



Simülasyon Temelli Eğitimle **Afet Hemşireliği** ve İlk Yardım

CEVİRİ EDITÖRLERİ

Prof. Dr. Zeynep Özer | Prof. Dr. Sevilay Şenol Çelik



Simölasyon Temelli Eğitimle Afet Hemşireliği ve İlk Yardım

Çeviri Editörleri

Prof. Dr. Zeynep Özer Prof. Dr. Sevilay Şenol Çelik

Mart 2026



**Afet Hemşireliğinde Çoklu Öğrenme Araçlarıyla
Uygulamaların Geliştirilmesi ve Temel Yetkinliklerin
Güçlendirilmesi HUB (ECoDN-HUB)**

ISBN 978-625-93972-1-4

2024-1-TR01-KA220-HED-000245267

Yükseköğretimde İş Birliği Ortaklıkları (KA220-HED)

“Avrupa Komisyonu’nun bu yayının yapımına verdiği destek, yalnızca yazarların görüşlerini yansıtan içeriklerin onaylandığı anlamına gelmez ve Komisyon, burada yer alan bilgilerin herhangi bir şekilde kullanılmasından sorumlu tutulamaz.”

ÖNSÖZ

“Simülasyon Temelli Eğitimle Afet Hemşireliği ve İlk Yardım” başlıklı bu eser, Afet Hemşireliğinde Çoklu Öğrenme Araçlarıyla Uygulamaların Geliştirilmesi ve Temel Yetkinliklerin Güçlendirilmesi (ECoDN-HUB) projesi kapsamında geliştirilmiş olup afet hemşireliği alanında eğitim, uygulama ve araştırma süreçlerine nitelikli katkı sunmayı amaçlamaktadır. Günümüzün giderek karmaşılaşan afet riskleri ve toplumsal kırılganlıkları, sağlık çalışanlarının özellikle de hemşirelerin afetlere hazırlık, müdahale ve iyileştirme süreçlerinde kapsamlı, güncel ve uygulamaya dönük yetkinliklere sahip olmasını zorunlu kılmaktadır. Bu bağlamda, simülasyon temelli eğitim yöntemleri; gerçek yaşam koşullarını güvenli bir öğrenme ortamında yeniden üretme kapasitesiyle alan yazında etkili bir pedagojik yaklaşım olarak öne çıkmaktadır.

Bu kitap, afet hemşireliğinin kavramsal temellerinden uygulamalı beceri eğitimine kadar geniş bir yelpazede uzmanlık odaklı içerik sunmakta; Afet Hemşireliği, Afetlerde İlk Yardım, Afet Eğitiminde Simülasyon ve Senaryo Yazımı, AR/VR Geliştirme Rehberi ve AR/VR Senaryo Örneği başlıkları altında bütüncül bir öğrenme çerçevesi oluşturmaktadır. Afet yönetiminin tüm evrelerinde hemşirelik rollerinin güçlendirilmesine yönelik kuramsal bilgiler, kanıta dayalı yaklaşımlar ve uygulama odaklı örneklerle desteklenmiştir. Ayrıca, artırılmış ve sanal gerçeklik (AR/VR) teknolojilerinin eğitim alanına entegrasyonu, sağlık profesyonellerinin afet müdahale becerilerinin geliştirilmesinde yenilikçi bir yöntem olarak ele alınmış; bu doğrultuda senaryo tasarımı, teknik geliştirme süreçleri ve uygulama örnekleri ayrıntılı biçimde aktarılmıştır.

Bu eser, disiplinler arası bir yaklaşımla afet hemşireliğinde yetkinlik temelli eğitimin güçlendirilmesine yönelik önemli bir kaynak niteliği taşımaktadır. Kitabın, hem lisans ve lisansüstü öğrenciler hem de profesyonel sağlık çalışanları için teori ile uygulama arasında köprü kuran bir başvuru niteliği taşıyacağına inanıyoruz.

Bu çalışma, ilk olarak İngilizce dilinde yayımlanan kitabın Türkçe çevirisi olarak hazırlanmış olup aynı bilimsel amaç, kapsam ve nitelik korunarak okuyucuların kullanımına sunulmuştur.

Bu çalışmanın hazırlanmasında emeği geçen tüm araştırmacılara, akademisyenlere ve proje ekibine içtenlikle teşekkür eder; kitabın afetlere hazırlık ve müdahale süreçlerinde görev alan tüm sağlık profesyonellerine katkı sağlamasını dileriz.

Prof. Dr. Zeynep Özer

Prof. Dr. Sevilay Şenol Çelik

İÇİNDEKİLER

Bölüm 1. Afet Hemşireliği

1. Afet Hemşireliği

- 1.1. Afet Hemşireliğinin Temelleri
- 1.2. Afetlere Hazırlık
- 1.3. Afet Müdahalesi ve Triaaj

Nazife Öztürk, Hatice Esen Koç

- 1.4. Afetlerde Klinik Bakım
- 1.5. Kaynak Yönetimi
- 1.6. Afet Sonrası İyileşme ve Rehabilitasyon

Andrea Hudáčková, František Dolák, Ivana Chloubová, Valérie Tóthová

Bölüm 2. Afetlerde İlk Yardım

2. Afetlerde İlk Yardım

- 2.1. Genel İlk Yardım Bilgileri
- 2.2. Temel Yaşam Desteği
- 2.3. Solunum Yolu Tıkanıklığı ve Boğulma
- 2.4. Kanamalar
- 2.5. Yaralanmalar
- 2.6. Donma ve Sıcak Çarpması
- 2.7. Zehirlenme
- 2.8. Hayvan Isırıkları
- 2.9. Yabancı Cisim Kaçması (Göz, Kulak ve Burun)
- 2.10. Tıbbi Acil Durumlar (Nöbet, Diabetes Mellitus, Miyokard Enfarktüsü, İnme ve Enfeksiyon Kontrolü)
- 2.11. Yaralıların/Hastaların Taşınması

Sevilay Şenol Çelik, Zeynep Özer, Gülcan Bağçivan, Hande Nur Arslan, Selma Turan Kavrak, Leyla Muslu

Bölüm 3. Afet Eğitiminde Simülasyon

3. Afet Eğitiminde Simülasyon

- 3.1. Klinik Beceri Gelişimi
- 3.2. VR ve AR ile Eğitim: Temel İlkeler, Yöntemler, Teknolojiler ve Sağlık Eğitiminde Uygulamalar
- 3.3. VR/AR Tabanlı Eğitim İçeriği Geliştirme

Malin Andtfolk, Lisbeth Fagerström, Susanna Nylund

- 3.4. VR/AR Eğitimlerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler (Yansıtıcı Öğrenme)
- 3.5. Yeterlilik Tabanlı Değerlendirmeler
- 3.6. Gelecek Perspektifi: Hibrit Simülasyon ve Ölçeklenebilir Çözümler

Otniel Didraga, Gabriela Mariutac

İÇİNDEKİLER

Bölüm 4. Senaryo Yazımı ve AR/VR Geliştirme Rehberi ve AR/VR Senaryo Örneği

4.1. Senaryo Yazımı ve AR/VR Geliştirme Rehberi

František Dolák , Andrea Hudáčková, Ivana Chloubová, Valérie Tóthová, Otniel Didraga, Gabriela Mariutac

4.2. AR/VR Senaryo Örneği

Sevilay Şenol Çelik

YAZAR LİSTESİ

Bölüm 1. Afet Hemşireliği	
Nazife Öztürk Hatice Esen Koç	Antalya Eğitim Araştırma Hastanesi
Andrea Hudáčková Frantisek Dolak, Ivana Chloubova, Valeria Tathova	University of South Bohemia in České Budějovice
Bölüm 2. Afetlerde İlk Yardım	
Sevilay Şenol Çelik Zeynep Özer Gülcan Bağçivan Hande Nur Arslan Selma Turan Kavrak Leyla Muslu	Koç Üniversitesi Akdeniz Üniversitesi Koç Üniversitesi Koç Üniversitesi Akdeniz Üniversitesi Akdeniz Üniversitesi
Bölüm 3. Simülasyon ve AR/VR Eğitimi	
Malin Andtfolk Lisbeth Fagerström Susanna Nylund	Abo Akademi
Otniel Didraga Gabriela Mariutac	Universitatea De Vest Din Timisoara
Bölüm 4. Senaryo Yazımı ve AR/VR Geliştirme Rehberi ile AR/VR Senaryo Örnekleri	
František Dolák Andrea Hudáčková Ivana Chloubová Valérie Tóthová Otniel Didraga Gabriela Mariutac	University of South Bohemia in České Budějovice Universitatea De Vest Din Timisoara
Sevilay Şenol Çelik	Koç Üniversitesi

Bölüm 1A: Afet Hemşireliği

Nazife Öztürk, Hatice Esen Koç

“Hazırlık yapmamayı seçerek, başarısız olmaya hazırlık yapıyorsunuz.”

Benjamin Franklin

Afet hemşireliği, doğal afetler, pandemiler ve insan kaynaklı krizler gibi felaketler sırasında ve sonrasında bakım sunmaya odaklanan hemşirelik mesleği içinde uzmanlaşmış bir alandır. Günümüzde iklim değişikliği, hızlı kentleşme ve küresel bağımlılık gibi faktörlerin etkisiyle afetlerin sıklığı ve şiddeti giderek artmakta, bu da afet hemşirelerinin rolünü her geçen gün daha kritik hale getirmektedir.

Afetler sırasında hemşireler yalnızca acil tıbbi bakım sağlamakla sınırlı kalmaz; aynı zamanda kaotik koşullar altında bakım koordinasyonu yapmak, sınırlı kaynakların etkin kullanımını sağlamak ve etkilenen bireyler ile toplulukların psikososyal ihtiyaçlarına yanıt vermek gibi çok boyutlu sorumluluklar üstlenmektedir. Bu nedenle afet hemşireliğinin doğası, diğer hemşirelik alanlarından farklı olarak, afetlerden etkilenen bireylerin ve toplulukların çeşitli gereksinimlerini karşılayabilmek için özgün bir beceri seti gerektirmektedir. Bu beceriler arasında özellikle triyaj uygulamaları, kriz yönetimi ve kültürel yeterlilik ön plana çıkmaktadır. Bu bölümde afet hemşireliğinin temel kavramları, afetlere hazırlık süreçleri, afet anındaki yanıt ve triyaj uygulamaları, afet ortamlarında klinik bakımın organizasyonu, kaynak yönetimi, afet sonrası iyileşme ve rehabilitasyon süreçleri ele alınacaktır.

1.1. Afet Hemşireliğinin Temelleri

Afet hemşireliği, hazırlık, müdahale ve triyaj ilkelerini kapsayan; hemşirelerin afetlerin etkilerini etkin bir şekilde yönetmeleri ve azaltmaları için kapsamlı bir beceri setine sahip olmalarını gerektiren kritik bir disiplindir. Afet hemşireliğinin temelleri; azaltma, hazırlık, müdahale ve iyileşme aşamalarını kapsayan çok boyutlu bir yaklaşımı içerir. Aynı zamanda afet yönetiminin farklı düzeylerinde eğitim ve liderlik rolleri aracılığıyla gelecekteki liderlerin yetiştirilmesine de vurgu yapılmaktadır (Sakashita, 2014). Afet hazırlığı, yalnızca somut bilgi değil, aynı zamanda afet durumlarının karakteristik doğasına uyum sağlamak için zihinsel, duygusal ve etik bir hazırlık da gerektirmektedir. Bu hazırlık, henüz öğrencilik sıralarında hemşirelik müfredatına entegre edilmesi ile hemşirelerin ön saflarda yer almasında önemli rol oynamaktadır. Bu durum, COVID-19 pandemisi ve diğer krizler sırasında açıkça görülmüştür (Anderson & Beach, 2022).

Yıllar içinde afet hemşireliği, diğer tüm disiplinlerde olduğu gibi, önemli bir evrim geçirmiştir. Bu evrimin merkezinde, teknolojinin ve veri analitiğinin uygulamalara entegrasyonu yer almaktadır. Söz konusu gelişmeler, durum farkındalığının artırılması ve müdahale etkinliğinin

güçlendirilmesi açısından kritik öneme sahiptir. Gerçek zamanlı veri görselleştirme araçları, hemşirelerin afetlerin mekânsal ve zamansal dinamiklerini izlemesine imkân tanıyarak zamanında karar almayı ve kaynakların etkin tahsisini kolaylaştırmaktadır (Wu ve ark., 2021). Ayrıca, psikososyal desteğin afet müdahale stratejilerine entegre edilmesi de temel bir gereklilik olarak öne çıkmaktadır. Çünkü afetlerin yarattığı psikolojik etkiler, fiziksel ihtiyaçlar karşılandıktan sonra bile uzun süre devam edebilmektedir. Bu çift yönlü yaklaşım yani hem anlık bakımın sağlanması hem de uzun vadeli iyileşmeye odaklanması sağlık profesyonelleri, ruh sağlığı uzmanları ve ilgili kurumlar arasındaki disiplinler arası iş birliğinin önemini ortaya koymaktadır. Böylelikle etkilenen topluluklarda dayanıklılığın artırılması ve bütüncül iyilik halinin desteklenmesi mümkün olmaktadır (Hilton & Allison, 2004).

Doğal ve insan kaynaklı afetlerin giderek daha karmaşık hale gelen zorlukları göz önüne alındığında, afet hemşirelerinin uyum yetkinlikleri ve hazırlıklı olma kapasiteleri, etkili bir müdahale ve iyileşme süreci için kritik öneme sahiptir (Scrymgeour ve ark., 2016). Afet hemşireliğinin tarihi 19. yüzyıla kadar uzanır ve Florence Nightingale bu alanda öncülük etmiştir. Kırım Savaşı sırasında yaptığı çalışmalar, afet bağlamında modern hemşirelik uygulamalarının temelini atmıştır (Fletcher ve ark., 2022; Murray, 2020). Zamanla hemşirelerin afetlerdeki rolleri genişlemiş olup hemşireler, I. ve II. dünya savaşları'nda önemli katkılar sağlamış, yakın dönemde ise deprem ve kasırgalar gibi doğal afetlerde, ayrıca COVID-19 gibi pandemilerde kritik roller üstlenmişlerdir (Murray, 2020; Mao ve ark., 2021).

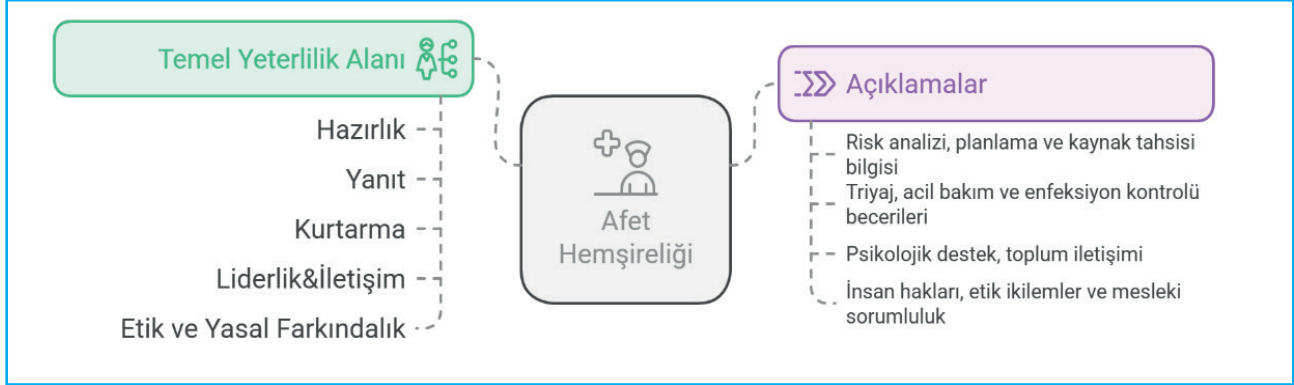
20. yüzyıl, afet hemşireliğinin ayrı bir uzmanlık alanı olarak resmi şekilde kurulmasına tanıklık etmiştir. Bu süreç, Uluslararası Hemşireler Konseyi (International Council of Nurses: ICN) gibi meslek kuruluşları ve yetkinlik çerçevelerinin geliştirilmesi ile desteklenmiştir (Fletcher ve ark., 2022; Santos ve ark., 2024). Askeri hemşireler de özellikle triyaj sistemlerinin ve acil müdahale protokollerinin geliştirilmesinde önemli katkılar sağlamışlardır (Murray, 2020).

Afet hemşireliğinde son dönemdeki gelişmeler, afetlerin artan karmaşıklığına iklim değişikliği, pandemiler bir yanıt olarak ortaya çıkmıştır. Bu durum, gerçek zamanlı veri toplama ve iletişim için dijital teknolojilerin benimsenmesi gibi yeni beceriler ve stratejiler gerektirmektedir (Paudel & Kanbara, 2023; McEntee, 2004).

Küresel ölçekte afet hemşireliği, ülkelerin sosyoekonomik kaynakları, sağlık altyapıları ve ulusal afet politikaları tarafından şekillenen büyük farklılıklar göstermektedir. Bununla birlikte, Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve ICN gibi kuruluşlar tarafından belirlenen uluslararası çerçeveler, ortak kılavuzlar sunmaktadır. ICN'nin *Afet Hemşireliği Temel Yetkinlikleri* raporu (2019), dünya genelindeki hemşireler için gerekli bilgi, beceri ve etik standartları ortaya koymaktadır. Örneğin, Japonya'da afet sonrası ruh sağlığının kamu sağlık sistemine entegrasyonu ön plandayken, Amerika Birleşik Devletleri hemşirelerin hazırlığını artırmak için geniş çaplı federal simülasyon programlarını desteklemektedir. Buna karşılık, düşük gelirli ülkeler genellikle afet dönemlerinde geçici hemşirelik hizmetleri sağlamak için insani yardım kuruluşlarına bağımlı kalmaktadır. Bu durum, afet hemşireliği alanında küresel ölçekte adil ve sürdürülebilir kapasite oluşturmalarının aciliyetini ortaya koymaktadır (WHO, 2021).

Şekil 1.1-1, afet hemşireliğinin iki temel bileşenini göstermektedir. Üst bölüm, ICN (ICN, 2019) tarafından tanımlanan beş temel yeterlilik alanını ortaya koymaktadır; bu alanlar afet ortamlarında hemşireler için gerekli olan temel bilgi ve becerileri açıklar. Bunlar hazırlık, yanıt, kurtar-

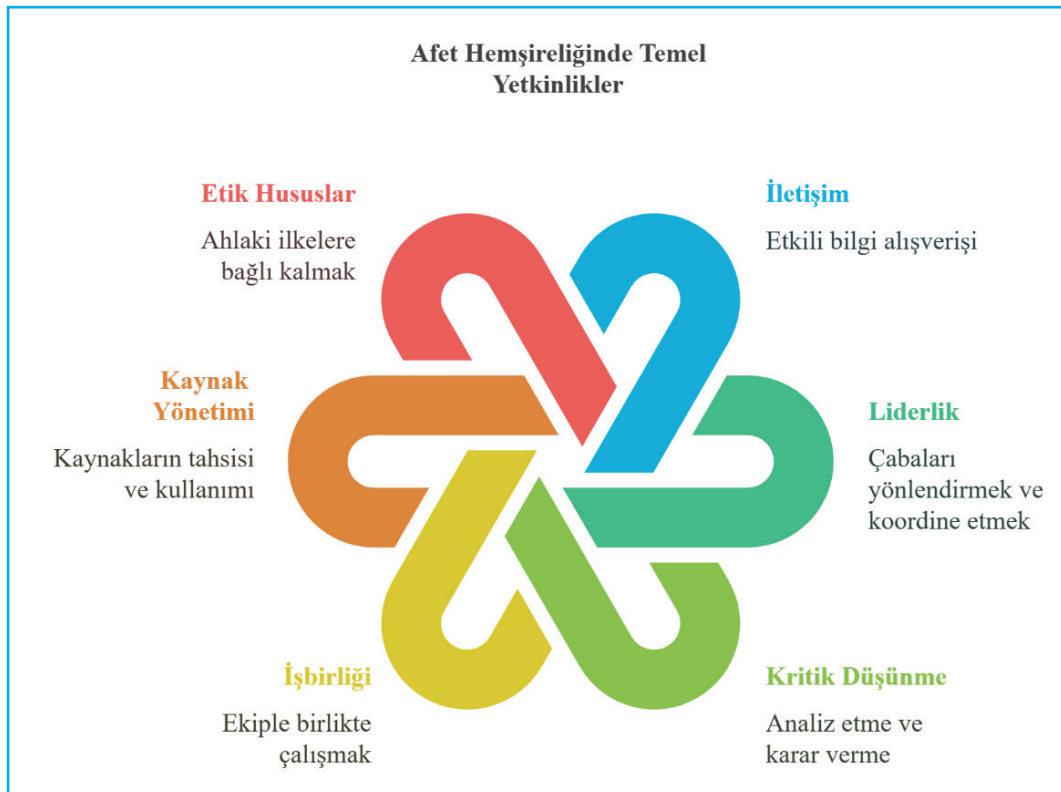
ma, liderlik ve iletişim ile etik-yasal farkındalığı içerir. Alt bölüm ise afet yönetim döngüsünü hazırlık, müdahale, iyileşme ve azaltma göstermekte ve her aşamada hemşirelik sorumluluklarını vurgulamaktadır. Bu iki bileşen birlikte değerlendirildiğinde bu unsurlar, afet hemşirelerinin küresel sağlık acillerindeki rollerinin ve beklentilerinin kapsamlı bir özetini sunmaktadır.



Şekil 1.1-1. Afet hemşireliğinde temel yeterlilik alanları

Afet Hemşireliğinde Temel Yetkinlikler

Afetlere etkili bir şekilde yanıt verebilmek için hemşirelerin birkaç temel alana giren yetkinlikler geliştirmesi gerekir. Şekil 1.1-2, hemşirelerin afetlere etkin bir şekilde yanıt verebilmesi için geliştirmesi gereken temel yetkinlik alanlarını gösteren kavramsal bir çerçeve sunmaktadır. Afet hemşireliğinin temelleri, afet hazırlığı ve triyaj gibi temel alanlar etrafında yapılandırılan model, hemşirelerin afet müdahalesinin çok boyutlu aşamalarında etkin bir rol oynamaları için gerekli bilgi, beceri ve tutumları vurgulamaktadır.



Şekil 1.1-2. Afet hemşireliğinde temel yetkinlikler

Hemşirelerin, çocuklar, yaşlılar ve kronik hastalığı olanlar gibi savunmasız gruplar dahil etkilenen nüfusun ihtiyaçlarını değerlendirmesi gerekir. Bu, fiziksel ve ruhsal sağlık değerlendirmeleri yapmak, bakım önceliklerini belirlemek ve uygun müdahaleleri sağlamak anlamına gelmektedir (Paudel & Kanbara, 2023; Santos ve ark., 2024). Güçlü iletişim becerileri, afetler sırasında bakım koordinasyonu ve sağlık ekipleriyle iş birliği için hayati öneme sahiptir. Sürekli eğitim ve öğretim, hemşirelerin gelişen acil durum zorluklarıyla yüzleşmeye hazır olmalarını sağlar (Hilmi ve ark., 2011). Sağlık ekipleri içinde ve acil durum yönetim yetkilileri ile toplum liderleri gibi dış paydaşlarla etkili iletişim kurmak çok önemlidir. Hemşireler, birleşik bir müdahale sağlamak için kaynakları ve hizmetleri koordine etmelidir (McEntee, 2004; Mao ve ark., 2021). Etik hususların ve kültürel hassasiyetin entegrasyonu, çeşitli topluluklara bütüncül bakım sağlamak için kritik öneme sahiptir (Lee & Chiang, 2010). Sağlık çalışanları ve toplum kuruluşları arasındaki iş birliği, müdahalenin etkinliğini artırır ve etkilenen topluluklarda dayanıklılık oluşturur (Nursing Experience on Disaster and Health Emergencies, 2022). Sürekli eğitim ve disiplinler arası iş birliği, afetlerden etkilenen nüfusun karmaşık ihtiyaçlarını etkin bir şekilde karşılamak için esastır. Ruh sağlığı desteğinin afet stratejilerine entegrasyonu, bireyler ve topluluklar üzerindeki psikolojik etkilerin ele alınmasını sağlar (Fletcher ve ark., 2022). Hemşireler, afet ortamlarındaki fiziksel tehlikeler, bulaşıcı hastalıklar ve psikolojik stres faktörleri dahil riskler konusunda dikkatli olmalıdır. Kendi güvenliklerinin ve başkalarının güvenliğini sağlanması esastır (Mao ve ark., 2021). Afet hemşireliği, risk yönetimi ve acil durum protokollerinde kapsamlı bir eğitim gerektirir. Klinik beceriler ve duygusal dayanıklılığı içeren çok boyutlu bir eğitim yaklaşımı, hemşireleri karmaşık afet senaryolarında yön bulmaya hazırlar (Nejadshafiee ve ark., 2020). Afet hemşireliğinin benzersiz zorluklarıyla yüzleşmek için sürekli eğitim gereklidir. Afet hemşireliği genellikle kıt kaynakların tahsisi ve bakımın önceliklendirilmesi gibi zor etik kararları içerir. Hemşireler, bu yüksek baskı altındaki durumlarda uygulamalarını yönlendirmek için etik çerçeveler ve yasal standartlar konusunda bilgi sahibi olmalıdır (McEntee, 2004; Santos ve ark., 2024). Etik ve yasal çerçevelerin entegrasyonu, krizler sırasında bilinçli karar vermeyi destekler ve etkilenen topluluklara sunulan bakımın kalitesini artırır (Anderson & Beach, 2022; Hirani, 2023).

Afetten etkilenen toplulukların çeşitliliği göz önüne alındığında, hemşirelerin farklı inançlara, uygulamalara ve ihtiyaçlara saygı duyan kültürel açıdan duyarlı bakım sağlaması gerekir (Segev ve ark., 2024). Kültürel yeterliliğin hemşirelik eğitimine dâhil edilmesi, gelecekteki hemşirelerin afet bağlamlarında çeşitli toplulukları etkili bir şekilde desteklemelerine yardımcı olur. Afet hemşireliği, küresel zorluklara uyum sağlamak için sürekli eğitim ve gelişim gerektiren evrimsel bir disiplindir (Sakashita, 2014; Lee & Chiang, 2010). Etik çerçevelerin afet hemşireliği uygulamasına yerleştirilmesi, kaynak tahsisi ve bakım önceliklendirmesi ile ilgili ahlaki karmaşıklıkların yönetilmesini sağlar (Fithriyyah & Haryani, 2023). Afetler, hemşirelerin eleştirel düşünmesini ve sınırlı bilgiyle hızlı kararlar almasını gerektirir. Bu durum, uyum sağlayabilmeyi ve koşullar değiştikçe çözümler üretebilmeyi zorunlu kılar (Ziapour ve ark., 2024; Ma ve ark., 2024). Etik karar verme sürecinin entegrasyonu, hemşirelerin kaynak tahsisiyle ilgili ahlaki ikilemleri yönetme kapasitesini artırır (Schroeter ve ark., 2008).

Etik farkındalık kültürünün teşvik edilmesi, sağlık profesyonellerinin krizler sırasında farklı ihtiyaçlara daha iyi yanıt vermelerini sağlar (Fithriyyah & Haryani, 2023). Hemşireleri etik çerçevelerle donatmak, baskı altında bilinçli kararlar almalarını sağlayarak, kaynakların kısıtlı olduğu ortamlarda dahi adil bakım sunmalarına olanak tanır (Alanazi ve ark., 2024).

Mağdurlara ve müdahale edenlere psikolojik destek sağlamak, afet hemşireliğinin hayati bir yönüdür. Bu destek, travma, stres ve kaygının ele alınmasını ve dayanıklılık ile iyilik halinin teşvik edilmesini içerir (McEntee, 2004). Psikolojik desteğin entegrasyonu hem etkilenen topluluklarda hem de sağlık çalışanları arasında iyileşme çabalarını ve dayanıklılığı güçlendirir. Etik karar verme çerçeveleri aynı zamanda hemşirelerin krizler sırasında bakımın önceliklendirilmesiyle ilgili karmaşıklıkları aşmasına yardımcı olur (Fithriyyah & Haryani, 2023). Etik farkındalığın geliştirilmesi, afetten etkilenen bireyler için daha iyi bakım kalitesi sağlar (Alrajhi, 2018). Etik eğitimin dâhil edilmesi, hemşirelerin krizlerde ahlaki zorluklarla yüzleşmesini sağlayarak, hizmet verdikleri topluluklar için daha iyi sonuçlar elde edilmesini mümkün kılar (Shafer & Stocks, 2012). Hemşireler, afetlerden sonra toplum sağlığını teşvik etmede ve daha fazla zararı önlemede kritik bir rol oynar. Bu rol; halka güvenlik, hastalıkların önlenmesi ve ruh sağlığı desteği konusunda eğitim verilmesini içerir (Fletcher ve ark., 2022; Santos ve ark., 2024). Etkili toplum sağlığı teşviki, etkilenen topluluklar için kapsamlı kaynaklar sağlamak amacıyla birçok paydaşla iş birliği yapılmasını gerektirir (Schroeter ve ark., 2008). Yerel kuruluşlar ve liderlerle etkileşim hem acil iyileşmeye hem de uzun vadeli dayanıklılığın geliştirilmesine yardımcı olmak için destek ağlarının kurulmasında esastır. Bu durum, hemşirelerin akut bakımın ötesinde afet yönetimiindeki kritik rolünü vurgular (Shafer & Stocks, 2012).

1.2. Afetlere Hazırlık

Afetlere hazırlık, hemşirelik uygulamasının temel bir yönüdür ve acil durumlarda etkili yanıtların sağlanabilmesi için sürekli eğitim, kaynak yönetimi ve disiplinler arası iş birliğini içeren proaktif bir yaklaşım gerektirir (Thrwi ve ark., 2024). Hemşireler, karmaşık afet senaryolarını etkin şekilde yönetebilmek için gerekli yetkinlikleri geliştirmek amacıyla sürekli eğitime katılmalı ve gerçekçi simülasyon egzersizlerinde yer almalıdır (Anderson & Beach, 2022).

Teknolojinin entegrasyonu, örneğin gerçek zamanlı veri toplama ve iletişim için mobil uygulamalar, afet müdahale ekiplerinin etkinliğini büyük ölçüde artırır. Bu uygulamalar, kaynak kullanılabilirliği ve hasta ihtiyaçları hakkında anında geri bildirim sağlayarak operasyonları kolaylaştırır, aynı zamanda acil servisler ve sağlık hizmeti sağlayıcıları dâhil çeşitli paydaşlar arasında iş birliği kültürünü teşvik eder ve genel yanıt sonuçlarını iyileştirir (Anderson & Beach, 2022).

Afet hemşireliği geliştikçe, eğitim aynı zamanda hem etik karar verme hem de duygusal dayanıklılık konularını da kapsamalıdır; bu, hemşireleri krizler sırasında karşılaşılan çok boyutlu zorluklarla başa çıkmaya hazırlar (Lee & Chiang, 2010). Böyle kapsamlı bir hazırlık, hemşireleri hem acil hem de uzun vadeli sağlık ihtiyaçlarını karşılamada etkin liderler hâline getirir. Disiplinler arası iş birliği, sosyal hizmet uzmanları, ruh sağlığı profesyonelleri ve yerel kuruluşları da kapsayarak toplumsal dayanıklılığı artırmak ve afet sırasında/sonrasında bütüncül bakım

sağlamak açısından giderek daha fazla önem kazanmaktadır (Holdo, 2021). Psikolojik destek, uzun vadeli travmayı azaltmada kritik rol oynar ve hem mağdurların hem de müdahale edenlerin iyileşmesi için ruh sağlığı uzmanlarıyla ortaklık kurulmasını vazgeçilmez hâle getirir. Afet hemşireliğine entegre edilen toplum sağlığı geliştirme stratejileri, yerel toplulukları hazırlıklı olmaya ve öz-yeterliliklerini artırmaya teşvik ederek kolektif sorumluluğu güçlendirir (Holdo, 2021). Ayrıca, sosyal medya platformları ve mobil teknolojilerin kullanımı, kritik bilgilerin hızlı bir şekilde yayılmasına olanak tanır; bu, müdahale edenler arasındaki koordinasyonu geliştirir ve etkilenen toplulukları gerçek zamanlı olarak bilgilendirir (Sakashita, 2014; Alavi, 2014). Bu teknolojiler ayrıca ruh sağlığı destek hizmetlerine erişimi genişletir, fiziksel iyileşme sağlandıktan sonra dahi devam eden psikolojik etkileri ele alır (Munandar & Wardaningsih, 2018).

Hemşirelikte etkili afet hazırlığı ayrıca net iletişim protokollerinin oluşturulmasını ve çok disiplinli ekiplerdeki rollerin tanımlanmasını içerir. Bu, bir acil durum sırasında hemşirelerin diğer sağlık çalışanları, acil müdahale ekipleri ve toplum liderleriyle hızlı şekilde koordinasyon kurarak hasta bakımını ve kaynak dağılımını optimize etmesini sağlar (Gebbie & Qureshi, 2002). Hastane Hazırlık Programı (HPP) gibi eğitim programları ile DSÖ ve Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezleri (Centers for Disease Control and Prevention: CDC) gibi kuruluşlar tarafından sunulan kurslar, afet hazırlığı eğitimini küresel ölçekte standartlaştırmak için temel çerçeveler sağlar (WHO, 2020; CDC, 2018).

Ayrıca, psikolojik hazırlık, afet ortamlarında çalışan hemşireler için temel bir bileşen olarak giderek daha fazla kabul görmektedir. Ruhsal dayanıklılık eğitimi, hemşirelerin afet müdahalesinin duygusal yüküyle başa çıkmalarına, tükenmişliği ve ikincil travmatik stres azaltmalarına yardımcı olur (Benight & Bandura, 2004). Farkındalığa dayalı stres azaltma (Mindfulness Based Stress Reduction: MBSR) ve kritik olay stres müdahaleleri (Critical Incident Stress Debriefing: CISD), krizler sırasında ve sonrasında sağlık çalışanlarının ruhsal iyiliğini geliştirmede etkili bulunmuştur (Regehr, Hill, Knott, & Sault, 2003).

Lojistik hazırlık, gerekli tıbbi malzemelerin stoklanması ve kişisel koruyucu ekipmanlara (KKE) erişimin sağlanması gibi unsurları içerir. Bu, özellikle pandemiler veya tehlikeli madde olaylarında operasyonel kapasitenin korunması açısından hayati öneme sahiptir (Kaji, Koenig, & Bey, 2006). Hemşireler ayrıca, kitlesel yaralanma olaylarında bakımı önceliklendirmeye yardımcı olan ve sınırlı kaynakların en uygun şekilde kullanılmasını sağlayan Basit Triyaj ve Hızlı Tedavi (Simple Triage and Rapid Treatment: START) gibi acil triyaj sistemlerinin kullanımı konusunda eğitilmelidir (Cone & Koenig, 2005).

Toplum katılımı ve eğitim, afet hazırlığının temel direklerinden biridir. Hemşireler, afet riskleri, hazırlık adımları ve mevcut kaynaklar hakkında bilgi yayabilen güvenilir figürler olarak hizmet ederler. Eğitim yoluyla toplulukların güçlendirilmesi, yalnızca hazırlığı geliştirmekle kalmaz, aynı zamanda dayanıklılığı da artırır; bu da afetlerin genel etkisinin azaltılmasında kritik bir faktördür (Houston ve ark., 2015).

Afet Sırasında Hemşirelerin Rolü

Toplumsal en savunmasız gruplarına bakım sağlama ve onların korunmasını güvence altına alma kapasitesi, hemşirelik iş gücünün afetlere hazırlığına büyük ölçüde bağlıdır. Eğitim ve standartlar, lisanslama ve belgelendirme, görev tanımları, hızlı seferberlik ve görevlendirme mekanizmaları, iş sağlığı önlemleri, kriz liderliği yetkinlikleri ve hemşirelik rollerinin daha geniş sağlık ve halk sağlığı altyapısına entegrasyonu gibi unsurların tümü, afet senaryolarında hemşirelerin etkinliğini şekillendirir. Afetin tüm aşamalarında hazırlık, müdahale ve iyileşme olmak üzere hemşireler, hekimler ve disiplinler arası sağlık ekipleriyle birlikte çalışarak klinik ve toplum temelli ortamlarda hayati roller üstlenirler (Veenema, 2018) (Şekil 1.2-1). Hemşireler, acil durum öncesinde, sırasında ve sonrasında sağlık eğitimi vermek, toplumsal katılımı teşvik etmek, sağlığı geliştirmek ve halk sağlığını korumayı amaçlayan müdahaleler gerçekleştirmek suretiyle önemli katkılarda bulunurlar (Songwathana ve ark., 2021; Firouzkouhi ve ark., 2021). Hemşirelik görevleri arasında temel ve ileri düzey tıbbi bakım sağlamak, acil ilaç uygulamak, mağdur değerlendirmesi ve triyaj yapmak, sınırlı kaynakların dağıtımını yönetmek ve hem akut hem de uzun vadeli fiziksel ve ruhsal sağlık ihtiyaçlarını karşılamak yer alır (Hasan ve ark., 2021). Ayrıca hemşireler, operasyonel planların hazırlanması, güvenlik ve koruma protokollerinin uygulanması ve hem bireysel hem de toplumsal düzeyde sağlık verilerinin analiz edilmesi yoluyla kurumsal müdahale çabalarını desteklerler (Bella Magnaye ve ark., 2011).

Afet Fazları	Ön Etki	ETKİ		SONRASI
	ZAMAN	(0-24 saat)	(24-72 saat)	Daha büyük
Afet Dönemi	Ön Etki (Hazırlık / Önleme / Uyarı)	Etki (0-24 saat / 24-72 saat) Müdahale / Acil Yönetim / Zarar Azaltma		Sonrası (>72 saat) İyileşme / Rehabilitasyon / Yeniden Yapılanma / Değerlendirme
Afet Hemşireliği Görevleri	1. Toplum afet planlarının geliştirilmesine katılmak 2. Toplum risk değerlendirmesine katılmak: - Tüm Tehlikeler Yaklaşımı - Tehlike haritalama - Kırılganlık analizi 3. Afet önleme önlemlerini başlatmak: - Tehlikeyi önleme veya kaldırma - Risk altındaki nüfusun hareketi/yeniden yerleştirilmesi - Halkı bilgilendirme kampanyaları - Erken uyarı sistemlerinin kurulması 4. Afet tatbikatlarına katılmak 5. Afet eğitimlerinde görev almak 6. Afet komuta zincirinin geliştirilmesine katkı sağlamak 7. Afet hemşireliği müdahale ekibinin eğitimine katılmak	1. Afet müdahale planını etkinleştirmek: - Bildirim ve ilk müdahale - Liderlik ve olay kontrolü - Komuta merkezi kurulması 2. İletişim sistemlerini kurmak 3. Hasar ve ihtiyaç değerlendirmesi yapmak 4. Arama, kurtarma ve tahliye faaliyetlerini yürütmek 5. Saha hastanelerini kurmak 6. Yaralıların taşınmasını organize etmek 7. Devam eden riskleri azaltmak 8. Ajanslar arası koordinasyonu sağlamak 9. Karşılıklı yardım anlaşmalarını harekete geçirmek 10. Gıda, su ve barınma sağlamak 11. Salgın hastalıkları kontrol altına almak 12. Afet hemşireliği müdahale ekibini harekete geçirmek		1. Hemşirelik ve tıbbi bakım hizmetlerinin devamlılığını sağlamak 2. Hastalık gözetim sistemini sürdürmek 3. Yiyecek ve su güvenliğini sağlamak 4. Afet bölgesinden çekilmek 5. Toplumun yeniden yerleştirilmesini sağlamak 6. Yaralı ve hastaların uygun sağlık merkezlerine transferini sağlamak 7. Orta ve uzun vadeli iyileşmeyi desteklemek 8. Gelecek afetlere karşı hazırlık planlarını gözden geçirmek 9. Ruh sağlığı hizmetleri sunmak 10. Topluma yeniden hizmet vermek 11. Afet sonrası hemşirelik eğitimlerini değerlendirmek 12. Yeni afet hemşireliği müdahale planlarını revize etmek

Şekil 1.2-1. Afet hemşireliği zaman çizelgesi; Flaubert et al., 2021; Veenema, 2018

1.3. Afet Müdahalesi ve Triyaj

“Triage” terimi, Fransızca “trier” (ayıklamak, seçmek) kelimesinden türetilmiş olup, ilk olarak 18. yüzyılın sonlarında Napolyon Bonapart’ın baş cerrahı Dominique Jean Larrey tarafından resmî bir bağlamda uygulanmıştır (Iserson & Moskop, 2007). Larrey, savaş alanındaki yaralıları sınıflandırmak için bir sistem geliştirmiş; derhal müdahale edilmesi gereken ve hızla savaşa geri dönebilecek olanları, uzun süreli bakım gerektirenlerden ayırmıştır. Daha sonra triyaj uygulamaları, 20. yüzyılda özellikle Avrupa ve Kuzey Amerika’daki askerî ve sivil acil servislerde modern acil tıbbın gelişmesiyle evrimleşmiştir (Robertson-Steel, 2006).

Günümüzde triyaj, afet tıbbının temel bileşeni olarak kabul edilmektedir ve kitlesel yaralanma olaylarında hayatta kalma sonuçlarını en üst düzeye çıkarmak amacıyla hastaların durumlarının ciddiyetine göre hızlı bir şekilde sınıflandırılması ve kıt tıbbi kaynakların tahsis edilmesi olarak tanımlanmaktadır (Jenkins ve ark., 2008). Triyajın başlıca amaçları; ciddi yaralanmaları olan mağdurları belirlemek, onları uygun tedavi alanlarına yönlendirmek ve tıbbi müdahalelerin hızlı bir şekilde başlatılmasını sağlamaktır (Barbisch & Koenig, 2006). Doğal afetlerin ve terör saldırılarının artan sıklığı ile birlikte afet kavramı artık nadir görülen bir olay olmaktan çıkmış, halk sağlığı hazırlığının merkezinde yer almaya başlamıştır. Pandemiler veya çevresel felaketlerden kaynaklanan kitlesel yaralanma olayları en çok sayıda hayatın kurtarılmasını amaçlayan güçlü ve etik temelli bir triyaj sistemi gerektirir (Subbarao ve ark., 2008).

Triyaj, hastaların tıbbi ihtiyaçlarının aciliyetine göre önceliklendirilmesinde kullanılan sistematik bir süreçtir. Bu süreç, hastanın durumunun kritik, uzuv kaybına yol açabilecek veya semptomları hafifletmek için acil müdahale gerektiren düzeyde olup olmadığını belirler (Iserson & Moskop, 2007). Standart triyaj sistemlerinde, hayatı tehdit eden yaralanmalara veya çoklu organ travmasına sahip hastalar derhal tedavi için önceliklendirilir (Jenkins ve ark., 2008; Cone & Koenig, 2005).

DSÖ’ne göre afet, yerel sağlık kapasitelerini aşan ve dış yardımı gerektiren büyük ölçekli, genellikle ani ekolojik veya insan kaynaklı olaydır (WHO, 2011). Afetler, bölgesel sağlık sistemlerini altüst eder ve bakım sunumunda kaynak-duyarlı alternatif stratejiler gerektirir. Bu bağlamda afet triyajı, sınırlı kaynakların zamanında müdahale ile hayatta kalma olasılığı en yüksek olanlara tahsis edilmesi için zorunludur (Subbarao ve ark., 2008).

Rutin triyajın aksine, afet triyajının amacı her birey için en uygun bakımı sağlamak değil, etkilenen toplulukta hayatta kalma oranlarını en üst düzeye çıkarmaktır. Yaralı sayısı mevcut sağlık çalışanlarını veya malzemeleri aştığında, öncelik en az kaynak kullanılarak hayatta kalma olasılığı en yüksek olan kişilere verilir (Barbisch & Koenig, 2006). Etik açıdan karmaşık olsa da bu faydacı yaklaşım, genel mortaliteyi azaltmayı ve hastanelerde daha fazla aşırı yüklenmeyi önlemeyi hedefleyen halk sağlığı ilkelerine dayanmaktadır (Kaji ve ark., 2006).

Afet triyajı, hastaları hızlı bir şekilde sınıflandırmak için kullanılan renk kodlu önceliklendirme dâhil olmak üzere geleneksel sistemlerin temel kategorilerini korur. Bunlar genellikle şunları içerir (Jenkins ve ark., 2008; Koenig & Schultz, 2010):

Kırmızı (Acil): Hemen müdahale gerektiren, hayatı tehdit eden durumlar

Sarı (Gecikmiş): Ciddi ancak hemen hayatı tehdit etmeyen durumlar

Yeşil (Hafif): Kendi kendine bakım yapabilen veya bekleyebilecek hafif yaralanmalı hastalar

Siyah (Umutsuz/Ölü): Ölmüş olan veya yoğun tıbbi müdahaleye rağmen hayatta kalma olasılığı düşük olan bireyler

Beş kategorili sistemlerde ise bazen “gri” ya da “beklenen” sınıfı bulunur. Bu sınıfta, hayatta kalma şansı çok düşük olan bireyler yer alır; bu hastalara palyatif bakım sağlanabilir, ancak kriz koşullarında yoğun kaynak gerektiren müdahaleler önceliklendirilmez (Lee, 2010).

Türkiye’de afet senaryolarında START ve NATO protokolleri gibi renk kodlu triyaj sistemleri kullanılmaktadır. Bu sistemler, uluslararası acil tıp standartlarıyla uyumlu olup, hastane öncesi bakım ortamlarında da tutarlı bir şekilde uygulanmaktadır (AFAD, 2023).

Afet triyajı, mevcut kaynaklara göre kararların değişebilmesi yönüyle rutin triyajdan önemli ölçüde farklılık gösterir. Örneğin, tipik bir hastane ortamında kırmızı kod verilen bir hastaya, yaralarının ciddiyeti ve prognozun mevcut kaynaklara göre zayıf olması nedeniyle afet sırasında siyah kod verilebilir. Duygusal açıdan zorlayıcı olsa da bu kararlar, mümkün olan en fazla hayatı korumayı amaçlayan rasyonel çerçeveler tarafından yönlendirilmektedir (Subbarao ve ark., 2008).

Afet triyajının temel hedefi, sınırlı kaynakları etkin bir şekilde yönetirken klinik durum ve beklenen sonuçlara dayalı hızlı ve adil bakım sağlamaktır. Afet triyajının uygulanmasıyla, hastanelerde sistem çöküşü gibi ikincil afetler önlenabilir, ölümler, komplikasyonlar ve uzun vadeli sakatlıklar azaltılabilir. Etkili triyaj, kaynakların önceliklere göre dağıtılmasını sağlayarak mevcut personel, ekipman ve zamanın etkisini en üst düzeye çıkarır (Koenig & Schultz, 2010; Kaji ve ark., 2006).

Sahada Afet Trijajı

Afet triyaj sistemleri, zamanın ve kaynakların son derece kısıtlı olduğu kitlesel yaralanma durumlarında kritik yaralı bireyleri hızlıca belirlemek ve önceliklendirmek için kullanılan temel araçlardır. Bu sistemler, karmaşık ve kaotik ortamlarda uygulanmak üzere tasarlanmış olup, hastaların durumlarının aciliyetine göre bakımın düzenlenmesini sağlayarak kurtarılan hayat sayısını en üst düzeye çıkarmayı amaçlar (Jenkins ve ark., 2008; Cone & Koenig, 2005).

Çoğu afet triyaj sistemi, hastaları dört veya beş öncelik grubuna ayırır ve bu sınıflandırmalar genellikle fizyolojik göstergelere dayanır. Bu göstergeler; yürüyebilme durumu, solunum fonksiyonu, dolaşım durumu ve bilinç düzeyini içerir (Navin ve ark., 2010). Mağdur sayısının mevcut tıbbi ve nakil kaynaklarını aştığı senaryolarda afet triyajı vazgeçilmezdir. Bu yöntem, sınırlı kaynakların adil dağıtımını sağlar ve koordine edilmiş bir müdahale planlamasını destekler (Iserson & Moskop, 2007).

Afet yanıtı sırasında triyaj, iki temel ortamda yürütülebilir: olay yerinde (saha/ön-hastane) ve sağlık tesislerinde. Özellikle saha triyaj süreci, afet yönetiminin uygulama aşamasında kritik bir rol oynar. Bu aşama, aktivasyon, zarar azaltma ve iyileşme evrelerini de kapsar (WHO, 2020).

Tıbbi müdahalenin ilk adımı olan saha triyajı, yüksek baskı ortamlarında etkinliğin sağlanabilmesi için hızlı, uygulanması kolay ve karmaşık puanlama mekanizmalarından arındırılmış olmalıdır (Jenkins ve ark., 2008).

Saha triyajının temel amacı, “en çok sayıda insana en fazla faydayı sağlamak”tır. Bu ilke, modern kitlesel yaralanma yanıt protokollerinin çoğunun temelini oluşturur. Triage araçları, kapsamlı tanı prosedürleri gerektirmeden hayatı tehdit eden yaralanmaları hızlı bir şekilde tespit etmek için tasarlanmıştır (Cone & Koenig, 2005). Güncel triyaj modelleri, özellikle hastanın yürüyüp yürüyemediği, solunum hızı, nabız kalitesi veya kapiller dolum süresi ve sözel uyarana yanıt gibi fizyolojik kriterlerin basit değerlendirmelerine dayanır (START Triage, 2024).

Sahada Birincil Afet Triage

Birincil afet triyajı, olay yerinde derhal gerçekleştirilir. Amaç, mağdurların fizyolojik durumuna göre hızlı bir şekilde sınıflandırılarak tedavi önceliklerinin belirlenmesidir. Dünyada afet ortamlarında etkili kullanım için geliştirilmiş birçok triyaj modeli bulunmaktadır. En yaygın kullanılan sistemlerden bazıları şunlardır:

- **START** – Yetişkinler için
- **JumpSTART** – Pediatrik hastalar için
- **SALT (Sort, Assess, Life-saving Interventions, Treatment/Transport: Sırala, Değerlendir, Hayat Kurtarıcı Müdahaleler, Tedavi ve/veya Nakil)** – Hem yetişkinler hem de çocuklar için

Bu yöntemlerin her biri, olay yerinde ilk değerlendirmeyi yapan hemşireler de dâhil ön saflardaki müdahale ekipleri için yapılandırılmış ama esnek bir yaklaşım sunar. Örneğin START, ilk müdahale ekiplerinin 30–60 saniye içinde mağdurları değerlendirmesine ve solunum hızı, kapiller dolum ve mental durum gibi kriterlere göre sınıflandırmasına olanak tanımaktadır (Christian, 2014).

Hemşireler, birincil triyaj sürecinin ayrılmaz bir parçasıdır. Hastaları hızla değerlendirme, temel hayat kurtarıcı müdahaleleri başlatma ve baskı altında soğukkanlı kalma becerileri, triyajın doğruluğu ve etkinliği açısından kritik öneme sahiptir. Ayrıca hemşireler, sahada triyaj operasyonlarında ekip lideri olarak görev alabilir, protokollerin tutarlı şekilde uygulanmasını ve kaynakların gerçek zamanlı değerlendirmelere göre yönlendirilmesini sağlayabilir.

START Triage Sistemi

START algoritması, ilk olarak 1980 yılında Kaliforniya’daki Newport Beach İtfaiyesi ile Hoag Memorial Hastanesi iş birliğiyle geliştirilmiştir (Lin ve ark., 2022; Bazzyar ve ark., 2019). Geliştirildiği tarihten bu yana, START dünya genelinde en yaygın benimsenen afet triyaj yöntemlerinden biri haline gelmiş ve Türkiye, Amerika Birleşik Devletleri, Kanada, Avustralya, Japonya ve İsrail gibi ülkelerde kullanılmaktadır (Shackelford ve ark., 2022).

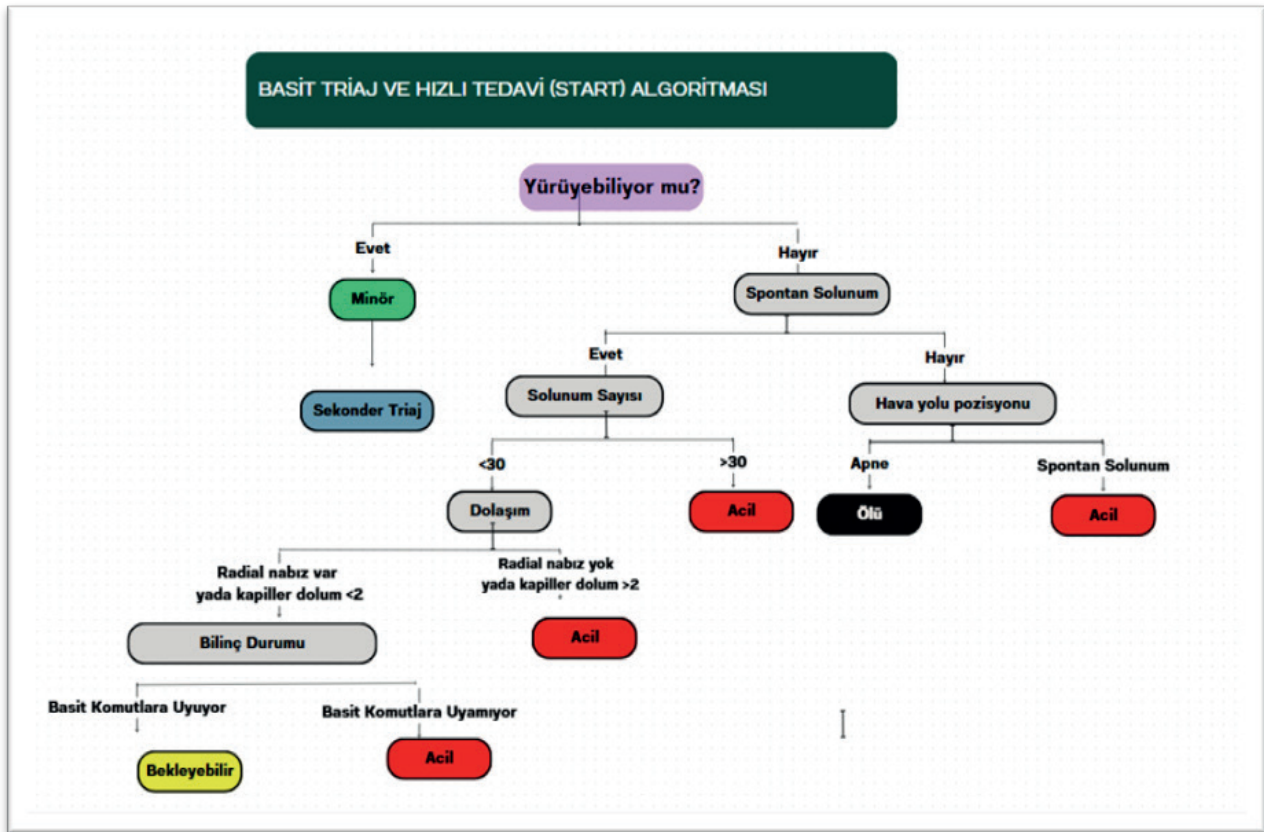
Kitlesel yaralanma olaylarında kullanılmak üzere tasarlanan START sistemi, 8 yaşın üzerindeki tüm bireyleri, önceden tanımlanmış fizyolojik kriterler temelinde 60 saniye veya daha kısa sürede değerlendirmeyi amaçlar. START’ta değerlendirilen temel bileşenler; ambulatuar (yü-

rüme) durum, solunum fonksiyonu, perfüzyon ve bilinç düzeyidir. Bu gözlemler doğrultusunda hastalar dört renk kodlu triyaj kategorisinden birine atanır (Bhalla ve ark., 2015).

Algoritma, yürüyebilen tüm hastalara belirlenmiş bir alana hareket etmeleri talimatı verilmesiyle başlar. Bu bireyler, ilk aşamada hafif yaralı (yeşil) olarak sınıflandırılır; ancak gizli hayatı tehdit eden durumların dışlanması için daha sonra tekrar değerlendirilir. Ardından, yürüyemeyen hastalar için hava yolu ve spontan solunum değerlendirilir. Hava yolu açıldıktan sonra solunum başlamazsa hasta siyah (umutsuz/ölü) olarak sınıflandırılır. Eğer hasta solunum yapıyorsa, bu kez solunum sayısı ölçülür:

- Dakikada 30'un üzerinde solunum varsa, hasta kırmızı (acil) kategorisine alınır.
- Solunum sayısı 30'un altındaysa, bir sonraki adım perfüzyon değerlendirmesidir. Bu, radial nabız palpasyonu veya kapiller dolum süresiyle yapılır.
 - Radial nabızın alınamaması veya kapiller dolum süresinin 2 saniyeyi aşması, perfüzyonun bozulduğunu gösterir ve hasta kırmızı (acil) kategorisine atanır.
 - Perfüzyon uygunsa, son aşamada hastanın mental durumu değerlendirilir.

Basit komutları yerine getiremeyen hastalar kırmızı kod ile işaretlenir; komutlara yanıt verebilen ve iş birliği yapabilenler ise sarı (gecikmiş) olarak sınıflandırılır. Bu yapılandırılmış süreç, ilk müdahale ekiplerinin yaralanmaların ciddiyetine ve hayatta kalma olasılığına göre hastaları hızla ayırmasına ve önceliklendirmesine olanak sağlar (Şekil 1.3-1).

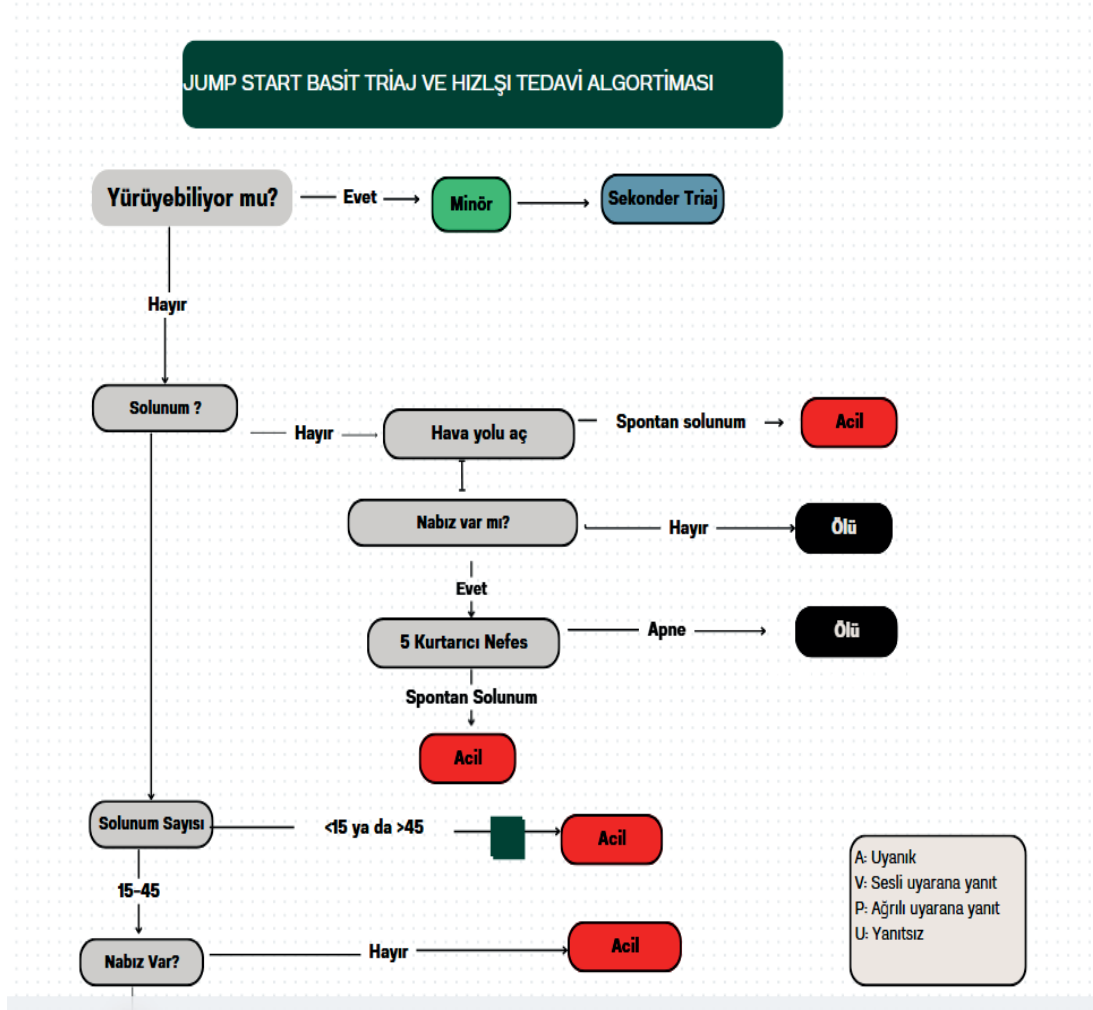


Şekil 1.3-1. START algoritması

Çocuk Hastalar İçin Jump START Triyaj Sistemi

Jump START triyaj sistemi, kitlesel yaralanma olaylarında çocukların özgün fizyolojik özelliklerini dikkate alacak şekilde, orijinal START algoritmasının pediatrik uyarlaması olarak geliştirilmiştir. Yetişkinlerden farklı olarak, çocuklarda kardiyopulmoner arrestlerin büyük çoğunluğu esasen solunumsal kökenlidir. Bu durumu göz önünde bulunduran Jump START, pediatrik hastaların (yaklaşık 1–8 yaş arası) klinik ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla bazı kriterlerde değişiklikler yapmaktadır.

Yetişkin START modelinden temel fark, değerlendirme sırasındadır. Jump START'ta eğer çocuk solunum yapmıyorsa, "siyah" kod verilmeden önce dolaşım durumu değerlendirilir. Palpabl nabız bulunmazsa çocuk siyah (ölü/umutsuz) olarak sınıflandırılır. Ancak nabız mevcutsa, spontan solunumu uyarmak için beş kurtarıcı nefes verilir. Eğer bu müdahalenin ardından solunum başlarsa, çocuk kırmızı (acil) olarak triyajlanır. Solunum başlamazsa, çocuk siyah kod ile işaretlenir. Jump START'taki bir diğer değişiklik ise yürüyemeyen çocukların otomatik olarak yetişkin START'taki gibi yeşil kod almamasıdır. Bunun yerine, yürüyemeyen çocuklar ilk aşamada sarı kod ile sınıflandırılır; daha sonra yapılan ayrıntılı değerlendirme kesin durumlarını belirler. Bu düzenleme, henüz konuşma becerisi gelişmemiş veya gelişimsel olarak yürüyemeyen çocukların yanlış sınıflandırılmasını önlemektedir (Şekil 1.3-2).



Şekil 1.3-2. Jump START algoritması

SALT Triyaj Sistemi

2008 yılında CDC liderliğindeki bir uzman panel tarafından geliştirilen SALT triyaj sistemi, kanıt temelli ve bilimsel olarak sağlam kitlesel yaralanma triyaj modellerinden biri olarak kabul edilmektedir. Hem yetişkin hem de pediatrik popülasyonlarda kullanılmak üzere tasarlanmış olup, ABD’de ulusal bir kılavuz olarak da onaylanmıştır (Lerner ve ark., 2010). SALT sistemi, hastaları genellikle operasyonel açıdan anlaşılır olması için renk kodlu beş kategoriye ayırır (Silvestri ve ark., 2017):

Siyah (Ölü): Hayat belirtisi yok veya hayatta kalmaya uygun değil

Gri (Umutsuz): Yoğun bakım ve maksimum müdahaleye rağmen prognozu kötü olan ağır yaralılar

Kırmızı (Acil): Hayatta kalabilmesi için acil müdahale gerektiren hastalar

Sarı (Gecikmiş): Ciddi ancak hemen hayatı tehdit etmeyen yaralanmalar

Yeşil (Hafif): Hafif yaralanmalı, yürüeyebilen hastalar

SALT triyaj protokolü üç yapılandırılmış adım ile uygulanır (Nilsson ve ark., 2015):

Adım 1: Küresel Sıralama

Hastalar, hareket edebilme veya amaçlı yanıt verebilme durumlarına göre ilk olarak sıralanır. Yürüeyebilenler belirlenmiş bir alana yönlendirilir ve başlangıçta yeşil olarak sınıflandırılır. Amaçlı hareket göstermekle birlikte yürüyemeyenler ikinci öncelik olarak değerlendirilir, yanıt vermeyen veya hareketsiz hastalar ise en yüksek öncelik olarak belirlenir.

Adım 2: Bireysel Değerlendirme ve Hayat Kurtarıcı Müdahaleler

Bu aşamada müdahale ekipleri her hastayı değerlendirir ve gerekli ise hemen hayat kurtarıcı müdahaleler uygular. Bu müdahaleler şunları içerir:

- Büyük kanamaların kontrolü
- Hava yolu yönetimi
- Tansiyon pnömotoraks için göğüs dekompresyonu
- Otomatik enjektörler ile antitot uygulaması

Müdahaleler sonrasında hastanın solunum yapmıyorsa siyah (ölü) olarak triyajlanır. Solunum yapıyorsa ek değerlendirmeler yapılır:

- Bilinç düzeyi
- Periferik nabız varlığı
- Solunum sıkıntısı
- Kontrolsüz kanama

Bu değerlendirmelerde ciddi bir anormallik saptanırsa hasta kırmızı olarak sınıflandırılır. Hayatı bulguları stabil ve yaralanmaları hafif olanlar yeşil, orta derecede ve yaşamı tehdit etmeyen durumlar için sarı kodu kullanılır. SALT sisteminin kritik bir farkı, gri (umutsuz) kategorisinin

bulunmasıdır. Bu grup, mevcut kaynaklar ve yaralanma şiddeti göz önünde bulundurulduğunda hayatta kalması olası olmayan hastaları içerir. Bu hastaların yönetimi, büyük ölçüde mevcut tıbbi kapasite ve kitlesel yaralanma durumlarında etik rehberlere bağlıdır.

Adım 3: Tedavi ve/veya Nakil

Son aşama, triyaj sınıflamasına göre tedavi ve nakil önceliklerini belirlemeye odaklanır. Amaç, sınırlı kaynakların en etkin şekilde kullanılarak hayatta kalma oranlarını optimize etmektir. SALT sistemi, pediatrik durumlarda Jump START kadar etkili bulunmuş ve yetişkin ile çocuk triyajı için uygun bir araç olarak birçok çalışma tarafından desteklenmiştir.

Sieve Triyaj Sistemi

Sieve triyaj sistemi, özellikle Birleşik Krallık, Avrupa'nın bazı bölgeleri ve Avustralya'da, ön hastane ve kitlesel yaralanma ortamlarında yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapı olarak START sistemine benzer olsa da dolaşım durumunu belirlemek için kalp atış hızına özel bir vurgu içerir.

Sieve yaklaşımında:

- Kalp atışı >120 atım veya <40 atım olan hastalar kırmızı olarak sınıflandırılır.
- Kalp atışı 40–120 atım arasında olanlar, diğer hayati bulgular normal ise sarı kodu alır.

START ve SALT gibi, Sieve triyaj çerçevesi de basit fizyolojik göstergelerle hızlı değerlendirme ve sınıflandırma amaçlar. Basitliği ve acil tıp hizmeti protokolleri ile uyumu, büyük ölçekli acil durumlarda pratik bir seçim olmasını sağlar.

KAYNAKLAR

- AFAD (2023). Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı 2023 Yılı Eğitim Rehberi. Ankara: T.C. İçişleri Bakanlığı. Retrieved from <https://www.afad.gov.tr>
- Alanazi, N. E. G., Alanazi, W. S. A., Almutairi, F. N., Alshahrani, E. F., Elyafaoui, H. A., & Alotaibi, H. D. (2024). Ethical Dilemmas Faced by Nurses During Epidemic Crises. *Journal of International Crisis and Risk Communication Research*, 7(S3), 657.
- Alavi, N. M. (2014). Disaster: Are We Prepared? *Nursing and Midwifery Studies*. <https://doi.org/10.17795/NMSJOURNAL19993>
- Alrajhi, A. (2018). *Perspectives on ethical nursing practice in disaster during the Hajj 2015*. <https://doi.org/10.4172/2167-1222-C1-009>
- Anderson, M., & Beach, M. (2022). Nursing During a Disaster Starts With Education. *AACN Advanced Critical Care*. <https://doi.org/10.4037/aacnacc2022966>
- Barbisch, D., & Koenig, K. L. (2006). Understanding surge capacity: Essential elements. *Academic Emergency Medicine*, 13(11), 1098–1102. <https://doi.org/10.1197/j.aem.2006.06.041>
- Bazyar, J., Farrokhi, M., & Khankeh, H. (2019). Triage systems in mass casualty incidents and disasters: a review study with a worldwide approach. *Open access Macedonian journal of medical sciences*, 7(3), 482.
- Bella Magnaye, R., Muñoz, M., Muñoz, M., Muñoz, R., & Muro, J. (2011). The role, preparedness and management of nurses during disasters. *International Scientific Research Journal*, 3(4), 269-94.
- Benight, C. C., & Bandura, A. (2004). Social cognitive theory of posttraumatic recovery: The role of perceived self-efficacy. *Behaviour Research and Therapy*, 42(10), 1129–1148. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2003.08.008>
- Bhalla, M. C., Frey, J., Rider, C., Nord, M., & Hegerhorst, M. (2015). Simple Triage Algorithm and Rapid Treatment and Sort, Assess, Lifesaving, Interventions, Treatment, and Transportation mass casualty triage methods for sensitivity, specificity, and predictive values. *The American journal of emergency medicine*, 33(11), 1687-1691.
- Centers for Disease Control and Prevention (CDC), (2018). *Public health preparedness capabilities: National standards for state and local planning*. <https://www.cdc.gov/cpr/readiness/capabilities.htm>
- Cone, D. C., & Koenig, K. L. (2005). Mass casualty triage in the chemical, biological, radiological, or nuclear environment. *Emergency Medicine Clinics of North America*, 23(2), 293-311. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2005.01.001>
- Christian, M. D., Sprung, C. L., King, M. A., Dichter, J. R., Kissoon, N., & Devereaux, A. V. (2014). Triage: Care of the critically ill and injured during pandemics and disasters. *Chest*, 146(4_suppl), e61S–e74S. <https://doi.org/10.1378/chest.14-0736>
- Firouzkouhi, M., Kako, M., Abdollahimohammad, A., Balouchi, A., & Farzi, J. (2021). Nurses' roles in nursing disaster model: a systematic scoping review. *Iranian journal of public health*, 50(5), 879.
- Fithriyyah, Y. N., & Haryani, H. (2023). Trends and ethical issues in nursing during disasters: A systematic review. *Nursing Ethics*. <https://doi.org/10.1177/09697330231155602>
- Flaubert JL, Le Menestrel S, Williams DR, ve diğerleri, editörler. *The Future of Nursing 2020-2030: Charting a Path to Achieve Health Equity*. Washington (DC): National Academies Press (US); 2021 Mayıs 11. Bölüm 8, Nurses in Disaster Preparedness and Public Health Emergency Response. Ulaşılabilir: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK573904/>
- Fletcher, K. A., Reddin, K. M., & Tait, D. (2022). The history of disaster nursing: from Nightingale to nursing in the 21st century. *Journal of Research in Nursing*. <https://doi.org/10.1177/17449871211058854>
- Gebbie, K., & Qureshi, K. (2002). Emergency and disaster preparedness: Core competencies for nurses. *American Journal of Nursing*, 102(1), 46-51. <https://doi.org/10.1097/00000446-200201000-00023>
- Hilmi, L. M., Bristow, R., Balsari, S., Anthony, D., Vortman, M., Cordi, H., Gonzales, D., & Heerboth, A. (2011). (A47) Disaster Nurses in Developing Countries: Strengthening Disaster Nurses' Competencies through Training and Disaster Drills. *Prehospital and Disaster Medicine*. <https://doi.org/10.1017/S1049023X11000598>
- Hilton, C., & Allison, V. (2004). Disaster preparedness: an indictment for action by nursing educators. *Journal of Continuing Education in Nursing*. <https://doi.org/10.3928/0022-0124-20040301-07>

- Hirani, S. A. A. (2023). Preparing next generation of nurses to care for disaster affected population: A call to action in nursing curriculum. *Teaching and Learning in Nursing*. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2023.04.009>
- Holdo, G.-M. (2021). *Disaster nursing or nursing in disaster: a case study approach to investigate the future requirements of disaster nursing in Norway*.
- Houston, J. B., Spialek, M. L., Cox, J., Greenwood, M. M., McLaughlin, P., & First, J. (2015). The role of community engagement in disaster preparedness, response, and recovery. *American Journal of Public Health, 105*(8), e1-e9. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2015.302797> <https://chemm.hhs.gov/startadult.htm>
- International Council of Nurses (ICN). (2019). Core competencies in disaster nursing version 2.0. https://www.icn.ch/system/files/documents/2020-07/ICN_Disaster-Comp-Report_WEB.pdf
- Iserson, K. V., & Moskop, J. C. (2007). Triage in medicine, part I: Concept, history, and types. *Annals of Emergency Medicine, 49*(3), 275–281. <https://doi.org/10.1016/j.annemergmed.2006.05.019>
- Jenkins, J. L., McCarthy, M. L., Sauer, L. M., Green, G. B., Stuart, S., Thomas, T. L., & Hsu, E. B. (2008). Mass-casualty triage: Time for an evidence-based approach. *Prehospital and Disaster Medicine, 23*(1), 3–8. <https://doi.org/10.1017/S1049023X00005564>
- Kaji, A. H., Koenig, K. L., & Bey, T. (2006). Surge capacity for healthcare systems: A conceptual framework. *Academic Emergency Medicine, 13*(11), 1157–1159. <https://doi.org/10.1197/j.aem.2006.06.015>
- Koenig, K. L., & Schultz, C. H. (2010). *Koenig and Schultz's Disaster Medicine: Comprehensive Principles and Practices*. Cambridge University Press.
- Lee, C. H. (2010). "Disaster and mass casualty triage." *AMA Journal of Ethics* 12.6; 466-470.
- Lee, C.-L., & Chiang, L.-C. (2010). [Disaster response: essential competence for nurses]. *The Journal of Nursing (China)*.
- Lerner, E. B., Schwartz, R. B., Coule, P. L., & Pirrallo, R. G. (2010). Use of SALT triage in a simulated mass-casualty incident. *Prehospital emergency care, 14*(1), 21-25.
- Lin, Y. K., Chen, K. C., Wang, J. H., & Lai, P. F. (2022). Simple triage and rapid treatment protocol for emergency department mass casualty incident victim triage. *The American journal of emergency medicine, 53*, 99-103.
- Ma, C., Qishan, Z., Wen, G., Weng, D., He, P.-B., Lai, J., Chen, H., Shao-juan, D., Deng, Q., & Tan, Y. (2024). *The core competencies in disaster nursing and influencing factors among clinical nurses in Guangzhou: a cross-sectional study based on latent profile analysis*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-5201065/v1>
- Mao, X., Yang, Q., Li, X., Chen, X., Guo, C., Wen, X., & Loke, A. Y. (2021). An illumination of the ICN's core competencies in disaster nursing version 2.0: Advanced nursing response to COVID-19 outbreak in China. *Journal of Nursing Management*. <https://doi.org/10.1111/JONM.13195>
- McEntee, M. A. (2004). Disaster Nursing and Emergency Preparedness for Chemical, Biological, and Radiological Terrorism and Other Hazards. *Nursing Education Perspectives*.
- Munandar, A., & Wardaningsih, S. (2018). *Nursing Provision in Psychological Aspect Management of Natural Disaster*. <https://doi.org/10.22219/JK.V9I2.5311>
- Murray, J. S. (2020). *History of Disaster Nursing*. https://doi.org/10.1007/978-3-030-43428-1_2
- Nejadshafiee, M., Mirzaee, M., Aliakbari, F., Rafiee, N., Sabermahani, A., & Nekoei-Moghadam, M. (2020). Hospital Nurses' Disaster Competencies. *Trauma Monthly*. <https://doi.org/10.30491/TM.2020.213440.1003>
- Nilsson, A., Åslund, K., Lampi, M., Nilsson, H., & Jonson, C. O. (2015). Improved and sustained triage skills in firemen after a short training intervention. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine, 23*, 1-6.
- Nursing Experience on Disaster and Health Emergencies*. (2022). https://doi.org/10.1007/978-3-030-98297-3_7
- Paudel, S., & Kanbara, S. (2023). Development of disaster nursing in Nepal: Opportunities and challenges for advanced practice. *International Nursing Review*. <https://doi.org/10.1111/inr.12880>
- Regehr, C., Hill, J., Knott, T., & Sault, B. (2003). Social support, self-efficacy and trauma in new recruits and experienced firefighters. *Stress and Health, 19*(4), 189-193. <https://doi.org/10.1002/smi.983>
- Robertson-Steel I. (2006). Evolution of triage systems. *Emerg Med J. Feb*;23(2):154-5. doi: 10.1136/emj.2005.030270. PMID: 16439754; PMCID: PMC2564046.
- Sakashita, R. (2014). *Development in disaster nursing: The challenges of various research designs*. <https://doi.org/10.24298/HEDN.2014-1.19>

- Santos, P., Rabiais, I., Frade, J., Coutinho, V. R. D., & Baptista, R. (2024). General nurse competencies in disaster: a delphi study. *Nurse Education in Practice*. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2024.104037>
- Schroeter, K., Schroeter, K., & Schroeter, K. (2008). Nurses, Ethics, and Times of Disaster. *Perioperative Nursing Clinics*. <https://doi.org/10.1016/J.CPEN.2008.04.006>
- Scrymgeour, G. C., Smith, L., & Paton, D. (2016). Exploring the demands on nurses working in health care facilities during a large-scale natural disaster: often an invisible role within a highly visible event. *SAGE Open*. <https://doi.org/10.1177/2158244016655587>
- Shackelford, S. A., Remley, M. A., Keenan, S., Kotwal, R. S., Baker, J. B., Gurney, J., ... & Friedrichs, P. (2022). Evidence-based principles of time, triage and treatment: refining the initial medical response to massive casualty incidents. *Journal of trauma and acute care surgery*, 93(2S), S160-S164.
- Segev, R., Suliman, M., Gorodetzer, R., Zukin, L., & Spitz, A. (2024). Nursing roles in disaster zones: Experiences and lessons from Turkey's 2023 earthquakes. *International Nursing Review*. <https://doi.org/10.1111/inr.12964>
- Shafer, M. R., & Stocks, L. (2012). Conducting ethically sound disaster nursing research. *Annual Review of Nursing Research*. <https://doi.org/10.1891/0739-6686.30.47>
- Silvestri, S., Field, A., Mangalat, N., Weatherford, T., Hunter, C., McGowan, Z., ... & Papa, L. (2017). Comparison of START and SALT triage methodologies to reference standard definitions and to a field mass casualty simulation. *American journal of disaster medicine*, 12(1), 27-33.
- Songwathana, P., & Timalisina, R. (2021). Disaster preparedness among nurses of developing countries: an integrative review. *International emergency nursing*, 55, 100955.
- Subbarao, I., Lyznicki, J. M., Hsu, E. B., Gebbie, K. M., Markenson, D., Barzansky, B., ... & James, J. J. (2008). A consensus-based educational framework and competency set for the discipline of disaster medicine and public health preparedness. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 2(1), 57-68. <https://doi.org/10.1097/DMP.0b013e31816564af>
- Thrwi, A. M., Hazmi, A. M. A., Kalfout, A. M., Kariri, H. M., Aldabyan, T. Y., & Alsalah, Z. H. (2024). Nursing leadership in disaster preparedness and response lessons learned and future directions. *International Journal of Community Medicine and Public Health*. <https://doi.org/10.18203/2394-6040.ijcmph20241989>
- Veenema TG (2018). Disaster nursing and emergency preparedness for chemical, biological, and radiological terrorism and other hazards. 4th ed. New York: Springer Publishing Company; 2018.
- Veenema, T. G. (2016). *Global disaster nurse preparedness: Moving from reserve to rapid action*. <https://doi.org/10.24298/HEDN.2015-0018>
- World Health Organization. (WHO) (2011). Disaster risk management for health: Overview. Retrieved from https://www.who.int/hac/events/drm_fact_sheet_overview.pdf
- World Health Organization (WHO). (2021). Strengthening health emergency preparedness: WHO guidance for countries. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240026095>
- World Health Organization (WHO). (2020). *WHO health emergency and disaster risk management framework*. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240019787>
- Wu, C., Zhou, M., Liu, P., & Yang, M. (2021). *Analyzing COVID-19 Using Multisource Data: An Integrated Approach of Visualization, Spatial Regression and Machine Learning*. <https://doi.org/10.1029/2021GH000439>
- Ziapour, A., Darabi, F., Rostami, F., Motevaseli, S., Sharma, M., Chaboksavar, F., Yildirim, M., & Kianipour, N. (2024). Investigating perceived core disaster competencies of nurses in Iran: A case study of northwest hospitals. *Public Health Nursing*. <https://doi.org/10.1111/phn.13367>

Bölüm 1B: Afet Hemşireliği

Andrea Hudackova, Frantisek Dolak, Ivana Chloubova, Valeria tathova

1.4. Afetlerde Klinik Bakım

Son birkaç on yılda afetler daha sık hale gelmiş olup tüm sosyo-ekonomik koşullardaki ülkeleri etkilemiştir. Bu olaylar her yerde ve her zaman meydana gelebileceğinden hazırlık ve planlama kritik öneme sahiptir (Clarkson & Williams, 2023). Afet planlaması, sağlık kuruluşlarının çok sayıda yaralının olduğu kitlesel kazalar gibi belki de hiç gerçekleşmeyecek olayları öngörebilmesini gerektirir. Pek çok trajik olayın ardından, çok sayıda kurbanın bulunduğu büyük ölçekli afetleri hayal etmek artık kolay hale gelmiştir. Bunun sonucu olarak afet planlaması ve hazırlığı, sağlık hizmetlerinin odak noktası haline gelmiştir (AHIMA, 2016).

Afetler; hasta bakımı, elektrik, su ve iletişim gibi temel işlev ve hizmetleri aksatır. Bu tür kesintiler ciddi olabilir ve hayati hizmetlerin uzun süreli kaybına yol açabilir. Bu tür aksaklıklar hem kurumlar hem de tüm toplum üzerinde kalıcı etkilere sahip olabilir. İyi planlanmış bir afet müdahalesi, hasta bakımının devam etmesini ve temel operasyonların afet sırasında ve sonrasında sürdürülebilmesini sağlar (AHIMA, 2016).

Afet ve kitlesel afet tıbbı, acil durum ve afetlerde diğer tıp disiplinlerinin bilimsel bilgi ve deneyimlerini kullanan, kurtarma, çözüm veya krizin kontrol altına alınması ile kötü hijyen ve sanitasyon koşullarından kaynaklanan hastalık yayılımının önlenmesini kapsayan disiplinler arası bir tıp alanıdır. Acil tıptan farklı olarak afet tıbbı; genellikle yetersiz insan gücü ve kaynaklarla, zamana karşı yarış içinde çok sayıda yaralı, hasta ve yaralanmış kişilerin tedavisiyle ilgilenir. Hem doğal hem de insan kaynaklı kitlesel afetlerde uygulanan pratik yöntemler, gelecekteki müdahalelerin geliştirilmesi için mutlaka sonradan analiz edilmelidir. Afet tıbbının amacı insan kaybını azaltmak, etkilenenlerin acısını hafifletmek ve olumsuz sağlık sonuçlarını en aza indirmektir (Šín, 2017).

“Mega-afet” terimi, çok büyük insan kayıplarının yaşandığı ve tüm ekonomik altyapının yok olduğu olaylar için kullanılır; büyük sel felaketleri, depremler, tsunamiler gibi olayları kapsar (Štětina J., ve ark., 2014). Bu tür krizlerle Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve Birleşmiş Milletler Afet Değerlendirme ve Koordinasyon (United Nations Disaster Assessment and Coordination: UNDAC) mekanizması ilgilenir. Bu kuruluşlar afet sınıflandırmalarını yapar, uluslararası yardımın kapsamını belirler, acil durum yönetimi için standartlar oluşturur, temel tıbbi bakım gerekliliklerini ortaya koyar ve küresel yardım talebinde bulunmak için gerekli verileri toplar. UNDAC, özellikle depremler ve seller gibi olaylarda uluslararası bir acil müdahale sistemi olarak görev yapar ve acil durumun ilk aşamasında Birleşmiş Milletlere ve afet bölgesindeki yerel yönetimlere destek sağlamak üzere tasarlanmıştır (UNDAC, 2025).

1.4.1. Hastanelerin Kriz Hazırlığı

Sağlık sektöründe kriz hazırlığı, bölgesel olarak sorumlu devlet ve yerel yönetim organlarının, sağlık hizmeti sunucuları ile, krizler ve acil durumlar sırasında halka temel sağlık hizmeti sunabilme kapasitesini ifade eder. Bu, halkın ihtiyaçlarını karşılamak üzere nitelikli sağlık profesyonelleri aracılığıyla sağlanır (Šín, 2017).

Tüm tıbbi kurtarma zinciri, kurtarma ve afetlerin sınırlandırılmasında rol alır. Zincirin ilk halkası ilk yardım, ikincisi profesyonel hastane öncesi acil bakım, üçüncüsü ise hastanelerde sunulan profesyonel acil bakımdır. Bir hastanenin kriz hazırlığı yalnızca kitlesel hasta kabulüne hazırlığı değil, aynı zamanda hastane içinde ve dışında meydana gelebilecek acil durumlara, olası teknoloji ve enerji kesintilerine yanıt verebilme kapasitesini de içerir. Yeterli düzeyde kriz hazırlığı, tesislerin çok çeşitli acil durumlara etkin şekilde yanıt verebilmesini ve öngörülemez koşullar karşısında aşırı yüklenme riskini en aza indirmeyi amaçlar (Šín, 2017).

Kriz yönetim sistemleri, sağlık tesislerinin tüm acil durumlar ve felaketler sırasında faaliyetlerinin sürekliliğini sağlamak için bir araç görevi görür. Hastane kriz hazırlığı; yaralı ve hastaların kitlesel kabulünü yönetmeye yönelik faaliyetleri ve teknolojik sistemlerin, enerji tedarikinin veya hastane işleyişini etkileyen diğer altyapı unsurlarının arızalanması dahil olmak üzere tesise yönelik içsel tehlikeler ya da dışsal tehditleri yönetmeye yönelik faaliyetleri kapsar.

Çoğu kriz, hastanenin tüm bölümlerinin katılımını gerektirir, çünkü kriz sürecinde hastane prosedürleri ve rutinlerindeki değişiklikler tüm tesise uygulanır. Ayrıca sadece tıbbi personel değil, tüm hastane çalışanları bu sürece dahil olur. Tüm çalışanların kriz moduna geçmesi gerekir; bu durum yatakların boşaltılmasını, belirli bölümlerde hasta sorumluluklarının üstlenilmesini, belirli bölümlerin faaliyetlerine destek verilmesini ve hastane giriş/çıkışlarının yönetimine katılımı içerebilir (Štětina J. ve ark., 2014).

1.4.2. Hastane Acil Durum İrtibat Noktası ve Yönetimi

Hastanelerin, günün 24 saati çalışan, uygun teknik donanım ve personele sahip, çağrı kabul eden ve kriz planlarını uygulama becerisine sahip tek bir irtibat noktasına sahip olması her zaman önemlidir. İdeal olarak, tüm kriz süreci aynı noktadan kontrol edilmelidir. Yeterli müdahale için hem kapasiteye hem de hızlı reaksiyon hızına ihtiyaç vardır; bu nedenle hem hastane içi hem de hastane dışı personelin kitlesel ya da hedefe yönelik bildirimlerle haberdar edilmesini sağlayacak bir sistem bulunmalıdır (Štětina, ve ark., 2014).

Kriz planının devreye sokulmasının bir parçası olarak, kriz ekibi personeli toplanır ve her üyenin kriz yönetiminde önceden belirlenmiş bir görevi ve sorumluluk alanı vardır. Kriz iletişiminin net ve hızlı olması zorunludur. Hastaların kitlesel kabulü veya kitlesel transferi genellikle hastaneyi tanımayan çok sayıda sözleşmeli kuruluşu kapsayacağından, girişlerin, çıkışların ve güzergâhların çok net bir şekilde işaretlenmesi gerekir. Hastane içinde güzergâhların, girişlerin, bölümlerin ve koridorların renk kodlaması, durumun ciddiyetini belirten genel kabul görmüş işaretlemelere dayanır (örneğin kırmızı, sarı, yeşil ve siyah). (Štětina, ve ark., 2014).

1.4.3. Hasta Triyajı

Kitlesel afetlerde ve felaketlerde çok sayıda hastanın triyajı kritik öneme sahiptir. Bu süreç, çok sayıda yaralanmayı yönetmek ve sınırlı kaynakları etkin bir şekilde tahsis etmek için yapılan- dırılmış bir yaklaşım sağlar; bu da hayat kurtarabilir ve genel tedavi sonuçlarını iyileştirebilir. Amaç, en fazla sağlık hizmeti ihtiyacı olan hastaların öncelikli olarak tedavi edilmesini sağla- maktır. Günümüzde, dünyada afet ve acil durumların artması ve yaralı sayılarının çoğalmasıyla birlikte, geleneksel triyaj yöntemlerinin getirdiği zorluklarla başa çıkılırken yapay zekâ tabanlı modern ve akıllı triyaj sistemleri de kullanılmaya başlanmıştır (Tahernejad ve ark., 2024).

Triaj sırasında olay yerinde yapılan tedavi, yaygın hastane öncesi protokollerinin aksine, ol- dukça sınırlıdır. Buradaki temel hedef, hastaları olay yerinden daha kapsamlı bakım için kay- naklara sahip bir sağlık kuruluşuna taşımaktır. Çoğu kitlesel yaralanma triyaj sistemi, yaralıları sınıflandırmak için etiketler veya renk kodları kullanır. Bu dinamik ve etkili bir süreçtir, ancak belirli bir bilgi düzeyi ve özel beceriler gerektirir. Hastalar başlangıçta bir kategoriye alınabilir ve klinik durumlarının değişmesine bağlı olarak daha sonra yeniden sınıflandırılabilir. Pek çok triyaj etiketi, hastaların kategoriler arasında kolayca aktarılmasına olanak sağlayacak şekilde tasarlanmıştır. Ancak ana odak, hızlı bir ilk değerlendirme ve ardından acil hasta nakli olmalıdır (Clarkson & Williams, 2023).

Hasta triyajı için çeşitli sistemler ve protokoller vardır; bunlardan en bilineni ve en yaygını START (Simple Triage and Rapid Treatment) ve pediatrik hastalar için kullanılan JumpSTART'tır. Diğer hastane temelli triyaj araçları arasında CTAS (Canadian Triage and Acuity Scale), SALT (Sort, As- sess, Lifesaving Interventions, Treatment/Transport) ve ATS (Australian Triage Scale) yer alır. Kitlesel yaralanma triyajı, hastaların durumlarının aciliyetine göre sistematik ilk değerlendirme ve önceliklendirme için kullanılan bir prosedürdür. Bu yöntem tedavi aciliyetini belirlemeye yardımcı olur ve genellikle acil servislerde kullanılır.

CTAS, başlangıçta Kanada hastanelerinin acil servislerinde hastaların ihtiyaçlarını belirlemeye yardımcı olmak için geliştirilmiştir. ATS ise, bir hastanın tıbbi muayenesi ve tedavisi için mak- simum bekleme süresini belirlemek amacıyla kullanılan bir klinik araçtır. ATS'nin amacı, acil servise başvuran hastaların klinik aciliyet sırasına göre tedavi edilmesini ve uygun alanlara yönlendirilmesini sağlamaktır. Ayrıca ATS, bir servisteki vaka karışımını veya aciliyet profilini tanımlamaya da yardımcı olur (Mehta, 2024).

1.4.4. Hastaneye Çok Sayıda Hastanın Kabulü (Kriz Sırasında Artan Hastane Kabullerinin Yönetimi)

Bir afetten sonra hastaneler, aniden artan hasta kabulleriyle karşı karşıya kalır. Bu yoğunluğu en iyi şekilde yönetebilmek için; olay yerinde ve sağlık kuruluşunda etkin triyaj yapılması, yeterli kaynak ve personel sağlanması ve yeterli tedavi alanlarının oluşturulması gerekir. Çalışma ala- nında bulunmayan sağlık personeli, en kısa sürede hastane iş gücüne destek olmak için çağrılır (Gök ve ark., 2023).

Hastane öncesi ve hastane bakımının sürekliliği kritik öneme sahiptir. Bu, hastane içinde kolay yönlendirme ve hareket için renk kodlamasıyla desteklenebilir. Örneğin, START ve SALT gibi sis-

temlerde kullanılan standart renklerin yanı sıra bazı hastane-özel seçenekler de vardır (Štětina, ve ark., 2014):

Kırmızı: Acil yaşamsal fonksiyon desteği gereken kritik hastalar için

Kırmızı-Sarı: Stabilizasyon olanağı olmayan, acil cerrahi müdahale gereken hastalar için

Sarı: Acil yaşamsal tehdit bulunmayan ancak tıbbi müdahale gereken, geçici tedaviyle durumu stabilize edilip kesin çözüm ertelenebilen hastalar için

Yeşil: Acil müdahale gerektirmeyen, tedavisi ertelenebilecek hastalar için

Siyah: Ölmüş kişiler için; yönlendirme, belirlenmiş defin alanına yapılır.

Kahverengi: Yüksek derecede bulaşıcı enfeksiyonu olan hastalar için; izolasyon odasına veya enfeksiyon hastalıkları kliniğine yönlendirilir.

Gri: Toksik, kimyasal veya radyasyon yaralanmaları olan hastalar için; dekontaminasyon alanına yönlendirilir.

Mavi: Hasta yakınları ve medya temsilcileri için

Girişler, danışma görevlileri ve güvenlik personeli kendi ayrıntılı kriz kılavuzlarına sahip olmalı; bu kılavuzlarda, belirli bir kriz planı devreye sokulduğunda görev ve sorumlulukları açıkça tanımlanmalıdır. Bu görevler arasında; trafiği kısıtlama veya düzenleme, izinsiz girişleri önleme ve hem hastane içinde hem de çevresinde geçiş yollarının açık tutulmasını sağlama yer alır (Štětina, ve ark., 2014).

Acil sağlık hizmetleri tarafından getirilen, önceden triyajdan geçirilmiş ve renk kodlarıyla etiketlenmiş hastalar, önceden belirlenmiş ve renk kodlu kabul noktalarından hastaneye alınır. Ekiplerin sayısı ve bileşimi, etkilenen kişi sayısına bağlıdır. Bu sayıların, personel ve uzmanlıkların mevcut durumuna göre uyarlanması gerekir (Štětina, ve ark., 2014).

Örneğin, “kırmızı-sarı” girişindeki triyaj ekibi; acil servis sorumlusu, bir hemşire, baş travmatolog veya olayın niteliğine göre başka bir yoğun bakım uzmanından oluşur. Her ekip, yaralanmaların niteliğine bağlı olarak bir hekim ve bir hemşireden oluşur. Ayrıca nöroşirürjiyen, nörolog, radyolog, ortopedi cerrahı gibi diğer branşlardan doktorlar da konsültasyon için ekibe dahil edilir. “Yeşil” girişindeki psikolojik-psikiyatrik ekipler klinik psikolog ve psikiyatristlerden oluşur. Kayıt ve kimliklendirme ekipleri ise merkezi hasta kayıt biriminden görevlendirilmiş çalışanlar ile diğer teknik ve idari personelden oluşur. Tüm ekip üyeleri, üzerlerinde doktor, hemşire veya ilgili uzmanlık alanı belirtilen reflektörlü yeleklerle tanımlanır (Štětina, ve ark., 2014).

“Kırmızı”, “kırmızı-sarı” ve “sarı” hastalar için kabul noktaları, acil servisin girişine yakın olacak şekilde konumlandırılmalı ve buradan ameliyathanelere, yoğun bakım yataklarına, diğer tanı ve tedavi alanlarına ve yeşil alana yönlendirilecek koridorlar oluşturulmalıdır. Triage ekipleri, gelen hastaların durum değerlendirmesini teyit eder veya gerekirse değiştirir. Durum elverdiğinde, hastalar hakkında mümkün olduğunca fazla bilgi toplanır; ancak bu işlem tedaviyi geciktirmemelidir (Štětina, ve ark., 2014).

“Yeşil” kabul noktaları geniş bir alan gerektirir fakat özel bir donanıma ihtiyaç duymaz (sadece sandalyeler, koltuklar, sedyeler yeterlidir). Ancak tanı ve tedavi alanlarıyla bağlantılı olmalıdır;

bu nedenle genellikle poliklinik veya ona bitişik alanlarda bulunur. Hastalar, tanı ve tedavi alanları müsait olduğunda nihai muayene ve tedaviye başlanana kadar sürekli profesyonel gözetim altında bekler. Daha sonra standart boş yataklara yatırılarak gözlem altında tutulabilirler (Štětina, ve ark., 2014).

Çok sayıda hastanın kabulü sırasında, yatak kapasitesi ve afet anındaki yatak doluluk oranına odaklanmak gerekir (Ceferino ve ark., 2020). Bu nedenle her hastanenin, yatak kapasitesini artırmaya yönelik bir planı ve mekânı dönüştürme/optimize etme yöntemleri olmalıdır. Örneğin; poliklinik alanları, yatan hasta odalarına dönüştürülebilir ve koridorlar “gözlem” yatağı olarak kullanılabilir (Gök ve ark., 2023).

En fazla hasta, afetten sonraki 24–36 saat içinde kabul edilir (Eyler, 2022; Dursun, 2012; Alkan, 2001) ve en fazla cerrahi işlem genellikle afetin ikinci günü yapılır (Gök ve ark., 2023). Bu nedenle afetin ilk günlerinde, kapasite, kaynak ve personelin etkin kullanımı için acil olmayan müdahalelerin ertelenmesi önerilir (Gök ve ark., 2023).

Çok sayıda hastadan özellikle de hastaların çoğu kimliksizse veri toplamak zordur ve kaotik bir süreçtir. Bu nedenle kimliği bilinmeyen hastaların, örneğin ardışık numaralandırma kullanılarak, standartlaştırılmış şekilde tanımlanması gerekir. Ayrıca, afette ebeveynsiz getirilen ya da ebeveynlerini kaybeden çocuklara özel dikkat gösterilmelidir (Gök ve ark., 2023). Bireysel kabul noktaları, travma planı aktive edildiğinde ekipman, koruyucu/dekontaminasyon malzemeleri, iletişim ve kayıt araçları gibi gerekli malzemelerle donatılmış olmalıdır (Štětina, ve ark., 2014).

1.4.5. Afetlerde Tıbbi Kayıtlar ve Belgeleme

Afetlerde tıbbi kayıtların yönetimi; sağlık hizmetlerinin sürekliliğini sağlamak, hastaları korumak ve tıbbi ile insani yardım ekipleri arasında etkili koordinasyonu mümkün kılmak açısından kilit bir unsurdur. Tıbbi kayıtlar, bir hastanın sağlık durumunun belgelenmesinde temel iletişim aracıdır. Smith & Macdonald’a (2006) göre, afetler çoğu zaman tıbbi tesis altyapısını ciddi şekilde bozmakta, bu da tıbbi kayıtların kaybolmasına veya zarar görmesine yol açabilmektedir. Beklenmedik bir tıbbi kayıt kaybı, hastalar, kurum ve sağlık personeli açısından yıkıcı olabilir. Bu nedenle, iyi tasarlanmış bir eylem planı, afet durumunda kuruluşların operasyonlarını yeniden başlatmasına veya sürdürmesine yardımcı olur (Smith & Macdonald, 2006).

Smith & Macdonald (2006) ayrıca hastaların belgesiz, yaralı, şaşkın veya bilinçsiz olarak gelebileceğini ve bu durumun tıbbi geçmişin belirlenmesini zorlaştırdığını vurgulamaktadır. Bu koşullar altında, standartlaştırılmış formlara, hızlı kayıt için basit ve anlaşılır prosedürlere ve ideal olarak sınırlı çevrimdışı modda çalışabilen yedek elektronik sistemlere ihtiyaç vardır. Önerilen stratejiler arasında sağlık tesislerinin planlarının bir parçası olarak İş Sürekliliği Planlaması, verilerin birden fazla konumda yedeklenmesi, operasyonların anında yeniden başlatılması için prosedürlerin belirlenmesi ve tıbbi kayıtlarla ilgili sorumlu personelin yetkinliklerinin net şekilde tanımlanması yer alır (Smith & Macdonald, 2006).

Oikawa ve ark. (2024) son yıllarda Kişisel Sağlık Kayıtlarının geliştirilmesinin öne çıktığını belirtmektedir. Bu kayıtlar doğrudan hasta tarafından saklanmakta ve yönetilmektedir. Kişisel

Sağlık Kayıtları, afet sırasında ve sonrasında bakımın sürekliliğini sağlamada değerli bir araç olarak sunulmaktadır. Hastanın sağlık kayıtlarının dijital ortamda (ör. bulut depolama veya taşınabilir medya) saklanması, sağlık profesyonellerinin teşhisler, alerjiler, ilaçlar ve önceki işlemler hakkında kritik bilgilere hızlıca ulaşmasını sağlar. Ancak afet sırasında bu kayıtlara erişim, teknik ve organizasyonel zorluktan bağımsız değildir. Tüm hastaların kayıtları taşınabilir biçimde mevcut değildir, tüm formatlar sağlık sistemleriyle uyumlu olmayabilir ve her yerde internet bağlantısı bulunmayabilir. Bu engeller; kapsamlı hazırlık, hasta ve sağlık çalışanlarının eğitimi ve entegre sistemlerin oluşturulmasını gerektirir (Oikawa ve ark., 2024).

Casella (2024), afetlerde elektronik tıbbi kayıtların önemini vurgular. Tıbbi kayıtların elektronik ortamda bulunması, ilaç hatalarının, veri kayıplarının ve bakım sunumundaki gecikmelerin riskini azaltır; bunlar, kriz durumlarının yönetiminde temel faktörlerdir. Ancak Casella'ya (2024) göre, elektronik kayıtların varlığı tek başına yeterli değildir; bunların kriz hazırlığı ve sağlık hizmetlerinin yeniden tesisine yönelik kapsamlı bir planın parçası olması gerekir. Başarılı kullanım için teknoloji, prosedürler ve personelin bütünleşik olarak hazırlanması şarttır. Yedekleme senaryolarını, veri yedeklerini, sistem geri kazanım testlerini ve personelin net tanımlanmış yetkinliklerini içeren bir iş sürekliliği planının geliştirilmesi ve düzenli olarak güncellenmesi kritik önemdedir (Casella, 2024).

Kâğıt kayıtlar fiziksel olarak yok olabilir, elektronik sistemler elektrik kesintisi nedeniyle çöker veya sunucular zarar görebilir ya da aşırı yüklenebilir. Sağlık verilerinin profesyonelce belgelenmesi, yalnızca anlık bakım sağlamak için değil; aynı zamanda hukuki, idari ve epidemiyolojik amaçlar için de gereklidir. Özetle, afetlerde tıbbi kayıtların etkin yönetimi çok aşamalı ve proaktif bir yaklaşım gerektirir. Geleneksel ve elektronik sistemlerin birlikte kullanılması, yedek senaryoların hazırlanması ve hatta hastaların kişisel sağlık kayıtları aracılığıyla sürece dahil edilmesi gerekir. Böyle bir yaklaşım, sadece bakım sürekliliğini artırmakla kalmaz, aynı zamanda afet sonrası sağlık sistemlerinin daha hızlı toparlanmasını, kriz olaylarının daha etkin analizini ve gelecekteki krizlere daha iyi hazırlığı sağlar (Oikawa ve ark., 2024; Smith & Macdonald, 2006).

1.4.6. Afetlerde Genel Hemşirelerin Rolü

Doğal ve çevresel afetlerin artan sıklığı, COVID-19 pandemisi gibi halk sağlığı acil durumlarıyla birleştiğinde; afetlere etkin müdahale için gerekli bilgi, beceri ve donanıma sahip yeterli sayıda hemşireye duyulan kritik ihtiyacı ortaya koymaktadır (NASEM, 2021).

Bazı bölgelerde doğal afetler neredeyse olağan hale gelmiştir. Örneğin, Florida (ABD) düzenli olarak mevsimsel kasırga, sel ve fırtınalarla mücadele etmektedir. Bu afetler bazı durumlarda birikimli etki göstererek yaralanmalara, ölümlere ve klinik bakım altyapısının zorlanmasına yol açabilmektedir. Afetlerin artan sıklığı, afet ve acil durum hazırlığı konusunda eğitim almış hemşirelere olan ihtiyacı artırmaktadır. İlk yardım uygulayabilen, triyajda ilk basamakta görev alabilen ve normal hastane işleyişinin devamını sağlayabilen genel hemşirelere ihtiyaç vardır (UCF, 2025).

Genel hemşireler, felaket olaylarında sağlık hizmeti sunumunda kritik bir rol oynar. Ön cephedeki sağlık profesyonelleri olarak sorumlulukları rutin klinik görevlerin çok ötesine geçer;

liderlik, koordinasyon, psikososyal destek ve toplumsal faaliyetlerde de hayati roller üstlenirler (NASEM, 2021). Afetlerden sonra hemşireler sıklıkla gönüllü olarak görev alır ve zorlayıcı koşullara rağmen en iyi hasta bakımını sunmaya çalışırlar. Sınırlı kaynaklarla kontrolsüz fiziksel ortamlarda çalışarak afet yardım çabalarında mümkün olan en iyi bakımı sağlamaya gayret ederler (UCF, 2025).

Bilgi, beceri ve hızlı tepki verme yetenekleri; insanların sağlık ve yaşamlarının risk altında olduğu durumların etkin yönetiminde hayati öneme sahiptir. Ancak en savunmasız vatandaşlara bakım sağlama ve onları koruma yeteneği büyük ölçüde hemşirelerin hazırlık düzeyine bağlıdır. Klinik ve toplumsal pek çok ortamda ve felaketin tüm evrelerinde hemşireler, hekimler ve diğer sağlık profesyonelleriyle iş birliği içinde önemli roller üstlenir. Afet öncesi, sırası ve sonrasında hemşireler eğitim, toplumla etkileşim, sağlık geliştirme ve halk sağlığı müdahalelerinde görev alır (NASEM, 2021).

Hazırlık aşamasında, hemşireler risk değerlendirmelerine, kapasite geliştirmeye ve simülasyonlar, uygulamalı eğitimler gibi eğitim faaliyetlerinin tasarlanmasına aktif katılımlarıyla afet riskini azaltmada hayati rol oynar. Ulusal ve kurumsal afet yönetim planlarının geliştirilmesine katılmaları, protokollerin hemşirelik özgün yeterliliklerini ve sahadaki gerçeklikleri yansıtmalarını sağlar. Kriz hazırlığı, hemşirelerin eğitiminde özellikle önemli bir boyuttur; zira hazırlık, potansiyel bir krizin ne kadar iyi yönetilebileceğini belirler. Hemşireler kriz faaliyetlerini temel görevlerinin bir parçası olarak görmeli, her an sağlık hizmeti sunmaya hazır olmalı ve hemşirelik bakımındaki en son bilimsel gelişmeleri takip etmelidir (Firouzkouhi ve ark., 2021).

Afet sırasında, hemşireler ilk yardım, profesyonel klinik bakım, mağdurların değerlendirilmesi ve triyajı, sınırlı kaynakların tahsisi ve etkilenen vatandaşların fiziksel ve ruhsal sağlık ihtiyaçlarının takibini yapar (NASEM, 2021). Ayrıca tahliyelerin koordine edilmesi, tedavi için hasta transferlerinin sağlanması ve halk sağlığı çalışanları, acil servisler ve lojistik personeli gibi çok disiplinli ekiplerle iş birliği de rollerinin bir parçasıdır (Firouzkouhi ve ark., 2021). Doğal afetler, hastanelerin hizmet vermesi gereken hasta sayısını önemli ölçüde artırabilir. Günlük olarak çok sayıda acil servis ve diğer hasta tedavi edilmekteyken, afet durumunda bu sayı aniden artarak hem kaynakları hem de personeli zorlayabilir (UCF, 2025). Hemşireler ayrıca organizasyonel lojistikte de rol oynar. Afetler, sağlık sistemlerine benzeri görülmemiş talepler getirir ve çoğu zaman hemşirelerin bilgi, beceri ve bağlılıklarını en üst seviyede sınar. Bu nedenle, genel hemşirelerin krizlerdeki rolünün en önemli yönlerinden biri, eğitim ve öğretimlerinin kalitesine yapılan vurgudur (NASEM, 2021).

Halk sağlığı alanında hemşireler, topluluk düzeyinde bakım sağlar; enfeksiyonların yayılmasını önleme, hijyenin korunması, sanitasyonun gözetimi ve toplum için eğitim kaynağı olma gibi görevleri üstlenir. Bu görevler özellikle uzun süreli krizlerde (ör. salgınlar, altyapı çöküşleri vb.) kritik öneme sahiptir (NASEM, 2021).

Afet sonrası uzun vadeli yeniden yapılanma aşamasında, hemşireler toplum sağlığının ve dayanıklılığının yeniden tesisinde kritik rol oynar. Görevleri arasında rehabilitasyon hizmetleri sunmak, kriz nedeniyle kötüleşmiş kronik sağlık durumlarını takip ve yönetmek, barınak ope-

rasyonlarına yardımcı olmak ve bireylerin topluma yeniden entegrasyonunu kolaylaştırmak yer alır (Al Thobaity, 2024; Firouzkouhi ve ark., 2021). Ayrıca hemşireler, müdahalelerin değerlendirilmesi, olay sonrası incelemelere katılım ve planların/protokollerin sürekli iyileştirilmesine katkıda bulunur (Firouzkouhi ve ark., 2021).

Afet hemşireliğinde temel yeterlilikler; etik karar verme, kriz liderliği, kültürel duyarlılık, kaynakların triyajı ve iletişim becerilerini içerir. Bunların tümü, etkin bir yanıt için kritik öneme sahiptir. Ancak birçok çalışma, afet hemşireliği konusunda resmi eğitimlerde boşluklar olduğunu göstermektedir; bu nedenle sürekli eğitim ve simülasyonlarla uygulamalı öğretim zorunludur (Al Thobaity, 2024). İyi eğitilmiş hemşireler, ekip koordinasyonunu, güvenilir kriz iletişimini ve stresli durumlarda dayanıklılığı artırır.

Bununla birlikte, hemşireler afet bağlamında birçok engelle karşılaşır: kaynak yetersizliği, sınırlı eğitim, rol belirsizliği, yüksek fiziksel ve psikolojik stres ve sınırlı kaynakların tahsisi konusunda etik ikilemler (Al Thobaity, 2024; Farokhzadian, 2024). Kaynakların sınırlı olduğu ortamlarda bu engeller daha da belirginleşir; zayıf altyapı ve yetersiz ulusal afet yönetim sistemleri durumu daha da zorlaştırır (Al Thobaity, 2024; Labrague & Hammad, 2024).

Sonuç

Afetler giderek daha sık meydana gelmekte ve gelişmişlik düzeyinden bağımsız olarak sağlık sistemleri için ciddi bir meydan okuma oluşturmaktadır. Öngörü ve müdahale planlaması hem doğal hem de doğal olmayan tehditleri — mega afetler de dahil olmak üzere — içeren senaryolara dayanmalıdır. İyi hazırlanmış bir plan, kurumun temel işlevlerini sürdürmesini sağlar ve toplum üzerindeki uzun vadeli etkiyi en aza indirir.

Hastanelerin kriz hazırlığı yalnızca çok sayıda hastanın kitlesel kabulünü karşılayabilme değil, aynı zamanda teknoloji arızaları ve enerji kesintilerine karşı da dayanıklılığı kapsar. Bu; kapsamlı kriz planlarını, travma ve pandemi prosedürlerini, tahliye senaryolarını ve tüm departmanları ve çalışanları etkin şekilde kullanan bir kriz yönetim sisteminin kurulmasını içerir.

İyi donanımlı bir temas noktası, hastanenin müdahalesinin koordine edilmesinde, personelin kitlesel geri çağırılmasında ve kriz ekibinin etkin yönetiminde kilit rol oynar. Hasta triyajı, kitlesel yaralanmalarda hayati bir araçtır çünkü yaralıların tedavi önceliğine göre sistematik olarak ayrılmasını sağlar ve sınırlı kaynakların en fazla hayatı kurtaracak şekilde dağıtılmasına imkân verir. Yapay zekâ destekli modern triyaj sistemleri, hızlı karar almayı ve hastaların durumları değiştikçe esnek şekilde yeniden sınıflandırılmalarını mümkün kılar.

Afetlerde tıbbi kayıtların yönetimi, bakımın sürekliliğini sağlamak ve yasal ile epidemiyolojik gereklilikleri karşılamak açısından kritik öneme sahiptir. Kâğıt kayıtlar, elektronik sistemler ve kişisel sağlık kayıtlarının birleşimi, veri kaybına karşı çok katmanlı koruma sağlar. İyi tasarlanmış bir iş sürekliliği planı, düzenli tatbikatlar ve net tanımlanmış çalışan yetkinlikleri, altyapı arızaları sırasında operasyonların sürdürülmesini mümkün kılar ve afet sonrası sağlık sisteminin toparlanmasını hızlandırabilir.

Genel hemşireler, felaket olaylarının tüm aşamalarında hayati bir rol oynar. Hemşireler klinik ve

psikososyal destek sunmada ön saflarda yer alır; triyaja katılır, diğer ekip üyeleriyle bakımın koordinasyonunu sağlar ve hastane operasyonlarının sürekliliğini güvence altına alır. Yetkinlikleri yalnızca klinik becerilerden ibaret olmayıp, aynı zamanda kriz liderliği, iletişim, etik karar alma ve halk sağlığının geliştirilmesini de içerir.

Afet yönetimi; hastane yönetiminden sağlık personeline, teknik altyapıdan bilgi sistemlerine kadar tüm sağlık sistemi bileşenlerinin entegrasyonunu gerektiren karmaşık bir süreçtir. Başarılı afet yönetimi, önceden var olan bir kriz altyapısı, açıkça tanımlanmış prosedürler ve tüm sağlık personelinin sürekli afet eğitimi ile mümkündür. Bu, yalnızca can kaybını en aza indirmenin, mevcut kaynakları verimli kullanmanın ve sağlık sisteminin hem acil durumlar sırasında hem de sonrasında dayanıklılığını güvence altına almanın tek yoludur.

1.5. Kaynak Yönetimi

Afet kaynak yönetimi; krizlerde insan, malzeme, bilgi, finansal ve mekânsal kaynakların planlanması, organize edilmesi, dağıtılması ve etkin şekilde kullanılması için entegre bir süreçtir. Amaç, etkilenenlere yardımı en üst düzeye çıkarmak, kayıpları en aza indirmek ve dayanıklı ve sürdürülebilir bir müdahale sağlamaktır. Acil durumlar ve afetler büyük ekonomik kayıplara neden olur, birçok insanın yaşamını etkiler ve ciddi çevresel zararlara yol açar. Afet hazırlığı ve müdahalesi sırasında verimli kaynak yönetimi, yardım ve hizmetlerin dağıtımını iyileştirmede ve böylece afet yardım operasyonlarını hızlandırmada özellikle önemli bir rol oynar (Geng, 2024).

Federal Acil Durum Yönetim Ajansı'na (FEMA, 2021) göre kaynak yönetimi hazırlıkları dört süreçten oluşur:

1. Tedarik, depolama ve envanter
2. Kaynakların tanımlanması ve sınıflandırılması
3. Personelin nitelikleri, sertifikaları ve yetkinlik belgeleri
4. Kaynak planlaması

Bu faaliyetler, tüm bölgeler veya kuruluşlar için kapsamlı acil durum hazırlıklarının bir parçasıdır ve yıllık ya da döngüsel bir sürecin unsuru olmalıdır. Kaynak yönetimi hazırlıkları, birçok kuruluşun hâlihazırda yürüttüğü uygulamalar üzerine inşa edilir; örneğin acil durum operasyon planlaması (FEMA, 2021).

Kaynak yönetimi kapsamlı, disiplinler arası ve departmanlar arası bir çaba gerektirir. Çoğu zaman farklı kuruluşların, yöneticilerin ve mühendisler, bilim insanları, sağlık personeli gibi operatörlerin kamu, özel veya sivil toplum kuruluşlarından koordinasyonunu gerektirir. Ayrıca acil durumlarda kaynak yönetimi, öngörülemeyen, zaman baskısı altında ve bütçe kısıtlamalarıyla işlemek zorunda kalır. Bu nedenle, acil durum kaynaklarını yöneten kuruluşlar arasındaki iyi koordinasyon, başarılı afet operasyonları için kritik öneme sahiptir (Geng, 2024).

Bölgeler ve kuruluşlar, günlük operasyonlar için kaynak tedarik etmeli, depolamalı ve envanterini çıkarmalıdır; bunun yanında acil durumlar için stoklama yapmalıdır. Bu, bölümlerin,

kurumların ve kuruluşların kendi kaynaklarını stokladığı, bölgelerin/kuruluşların ise geniş operasyonel yetenekleri ve lojistik gereksinimleri (örneğin depolama) takip etmek için onlarla koordinasyon sağladığı işbirlikçi bir süreçtir. Etkin kaynak yönetimi, kaynakların envanterini oluşturmayı, güncel tutmayı ve kaynakların doğru kayıtlarını ve mevcut durumlarını izlemeyi içerir. Kaynakların tanımlanması ve sınıflandırılması yoluyla, bölgeler ve kuruluşlar, belirli bir kaynağın kullanımı ve erişilebilirliği hakkında ortak bilgi üretir. Bu yaklaşımın temel odak noktası, bölge sınırlarını aşarak kullanılan kaynaklardır (FEMA, 2021).

Bölgeler ve kuruluşlar arasında proaktif iş birliği, kaynakların tanımlanması, yönetimi, tahmini, tahsisi, siparişi, konuşlandırılması ve demobilizasyonu (kullanımdan çekilmesi) için etkili planlama açısından gereklidir. Planlama süreci, tehditlerin ve savunmasızlıkların değerlendirilmesine dayalı olarak kaynak gereksinimlerinin belirlenmesini içerir. Kaynak planlamasının bir parçası; mevcut yeteneklerin tahmin edilmesi, kaynak yönetimi boşluklarının değerlendirilmesi, önceliklendirilmesi ve bu boşlukları gidermek için karşılıklı yardım anlaşmalarının geliştirilmesidir (FEMA, 2021).

Afet analizlerinden ortaya çıkan başlıca sorunlardan biri, mevcut kaynakların gereksinimleri karşılamada yetersiz olduğunun anlaşılmasıdır. Ayrıca, eksiklik veya uyumsuzluğun niteliği oldukça değişken olabilir. Bir afet, belirli kaynaklara olağanüstü derecede yüksek talep oluştururken diğerlerini nispeten daha az etkileyebilir. Örneğin, deprem müdahaleleri genellikle ağır iş makineleri, arama-kurtarma ve belirli tıbbi becerilere yüksek öncelik verir; bu kaynaklar neredeyse her zaman tükenir. Bazı felaket durumlarında ise bir kaynağın etkinliği, diğer destekleyici kaynaklardaki sınırlamalar nedeniyle azalabilir. Örneğin, acil gıda desteğine yönelik büyük ölçekli bir talepte, gıdanın varlığı yeterli olabilir, ancak dağıtım kapasitesi yetersiz kalabilir.

Kaynak boşlukları kötü planlamadan da kaynaklanabilir. Afet müdahale planlaması, organizasyonu ve eğitiminde yeterli dikkat gösterilmesi gereken bir diğer alan da afet planının etkin ve sorunsuz bir şekilde aktive edilmesidir (Carter, 2008). Kuruluşlar arası sinerjiler, etkilenen bölgelerde kaynakların en uygun şekilde tahsisi için hayati önemdedir. Koordineli kaynak haritalamasının olmaması, bir bölgede kaynak fazlası varken diğer bölgelerde kaynak eksikliği yaşanmasına yol açabilir (Mondal ve ark., 2019).

1.5.1. Afetlerde Yerel Sağlık Otoritelerinin Rolü

Yerel sağlık otoritelerinin afetlerdeki rolü kritiktir çünkü yalnızca etkilenen topluluklara en yakın konumda bulunmazlar, aynı zamanda özellikle krizin ilk saatlerinde ulusal ya da federal yardım ulaşmadan önce yanıt verebilecek tesislere de sahiptirler. Yerel sağlık otoritelerinin uluslararası çerçevelerde ve ulusal yasalarda belirlenmiş yasal yükümlülükleri vardır; bu yükümlülükler acil durum planları hazırlamalarını, risk kayıtlarını tutmalarını ve halkı uyarı sistemini organize etmelerini zorunlu kılar. Bu yasal araçlar, yerel otoritelere birincil müdahaleyi yönlendirmede sağlam bir çerçeve sağlar. Pratikte bu, yerel halk sağlığı otoritelerinin polis, itfaiye, acil servisler ve topluluk yapılarıyla iş birliği yaparak net roller ve süreçlere dayalı işlevsel bir müdahale sağlaması anlamına gelir (NAC, 2020).

Krizle müdahalenin ilk aşamasında, yerel kriz ekiplerinin hızlıca aktive edilmesi, triyajın başlatılması ve etkilenenlerin kaydının yapılması vazgeçilmez bir rol oynar. Elshami ve ark. (2025) tarafından bildirildiği üzere, yerel birimlerin dış yardım daha yeni harekete geçirilirken en az ilk 48 saat boyunca kendi başlarına bir yanıt sürdürebilmeleri gerekir. Operasyonel yönetim düzeyinde, yerel sağlık otoritesi bünyesinde yalnızca planlama ve iletişimi yönetmekle kalmayıp aynı zamanda sağlık, kurtarma ve toplum yanıtlarının tüm bileşenlerini entegre eden özel bir kriz koordinatörünün bulunması kritik önemdedir.

İletişim, yerel sağlık otoritelerinin bir diğer temel işlevdir. Krizler sırasında kamuya hızlıca bilgi sağlamak, yanlış ya da eksik bilgiyi en aza indirmek, önleyici davranışları teşvik etmek (maske takmak, su kaynatmak vb.) ve kamu bilgilerini farklı sosyo-demografik gruplara uyarlamak (dil erişimi, engelli erişimi vb.) gerekir. Hedefe yönelik iletişim stratejileri olmadan, birçok kırılgan grup bilgiye erişemeyebilir ve bu durum olayın etkilerini ağırlaştırabilir (Savoia & Viswanath, 2013).

Yerel sağlık otoriteleri ayrıca Tıbbi Yedek Kuvvetler (Medical Reserve Corps) veya benzeri gönüllü birimleri de yönetir. Bu yapılar, krizin ilk saatlerinde veya günlerinde hem sağlık hem de lojistik alanlarında nitelikli gönüllüleri görevlendirerek ajansın operasyonel kapasitesini tamamlayabilir (NAC, 2020). Bu tür modeller, topluluk temelli çözümler olarak etkili olduklarını kanıtlamış ve kriz anında gereksiz bürokrasi olmaksızın işlev görebilme yeteneğine sahip olmuşlardır.

1.5.2. Afetlerde Uluslararası Kuruluşların Rolü

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ), sağlık sektöründe küresel bir koordinasyon otoritesi olarak krizler ve afetler bağlamında kritik bir rol oynamaktadır. Misyonu; çatışmalar, doğal afetler, pandemiler veya diğer halk sağlığı acil durumları sırasında hayat kurtarmak ve acıları hafifletmektir. 2016 yılında kurulan Sağlık Acil Durumları Programı, krizler sırasında halk sağlığını korumak için DSÖ'nün temel operasyonel kapasitesini oluşturur. Program, ülkeleri önleme, hazırlık, tespit, müdahale ve iyileştirme süreçlerinde etkili şekilde desteklemek üzere tasarlanmıştır (WHO, 2025).

DSÖ'nün temel işlevlerinden biri, üye devletlere kapasite değerlendirmesi ve hazırlık planlaması konusunda teknik ve stratejik destek sağlamaktır. DSÖ; sağlık altyapısı, sürveyans sistemleri ve operasyonel kapasitedeki kritik boşlukları tespit eder, ardından kriz yönetimi, lojistik ve iletişimi de kapsayan ulusal sağlık acil durum hazırlık planlarının geliştirilmesi için uzman rehberliği sunar. Bu sayede ülkelerin önleme, tespit ve sağlık tehditlerine müdahale konularında sistem direncini artırmalarına yardımcı olur (WHO, 2025).

DSÖ'nün bir diğer önemli alanı ise izleme ve erken uyarıdır. Küresel sürveyans sistemleri işletir, güncel epidemiyolojik olayları analiz eder, yetkin bilgi üretir, eylem önerilerinde bulunur ve hükümetler ile kamuoyunu sağlık riskleri hakkında bilgilendirir. Ulusal sınırları aşan tehditlerde DSÖ, Uluslararası Sağlık Tüzükleri çerçevesinde Uluslararası Öne Sahip Halk Sağlığı Acil Durumu (Public Health Emergency of International Concern: PHEIC) mekanizmasını devreye sokar; bu da küresel ölçekte koordineli bir müdahaleyi tetikler (WHO, 2025).

Ulusal acil durum müdahale kapasiteleri yetersiz kaldığında, DSÖ hayat kurtarıcı sağlık hizmetleri sunmak üzere hızla sahaya konuşlanabilen Acil Tıbbi Ekipleri görevlendirir. Bu işlev, kriz bölgelerine ilaç, aşı, tıbbi malzeme ve lojistik desteğin koordinasyonunu da kapsar (WHO Foundation, 2025).

Kriz iletişimi ve kamu bilgilendirmesi, panik ve yanlış bilgilendirmeyi azaltmada, sağlık koruyucu bilgilerin yayılmasında önemli rol oynar. DSÖ, farklı nüfus gruplarına (özellikle kırılgan gruplara) yönelik iletişim metodolojileri sağlar ve temel bilgilerin medya, hükümet kurumları ve ortak kuruluşlar aracılığıyla şeffaf ve duyarlı bir şekilde aktarılmasını teşvik eder. Ayrıca afet bölgelerinde sağlık tesisleri ve laboratuvarların güçlendirilmesine yönelik yöntemler sunar. Bunun bir örneği, insani krizlerde sağlık kaynaklarının durumunu izlemek için kullanılan Sağlık Kaynakları Kullanılabilirliği Haritalama Sistemi (Health Resources Availability Mapping System: HeRAMS) sistemidir. Bu sistem, kaynak dağıtımı ve hizmetlerin yönlendirilmesinde kritik kararları destekler (WHO, 2025).

DSÖ ayrıca krizlerin ardından değerlendirme ve takip faaliyetleri yürütür. Afetin akut evresi bittikten sonra müdahale süreçlerini analiz eder, güçlü ve zayıf yönleri ortaya koyar ve gelecekteki hazırlıkların güçlendirilmesine yönelik öneriler sunar. Bu yaklaşım, krizlerden öğrenme ve sistemleri kanıta dayalı olarak uyarlama imkânı verir (WHO, 2023).

Küresel bir lider olarak DSÖ, üye devletlerin ulusal bağamlarına uyarladığı standartlar, teknik yönergeler ve öneriler oluşturur. Buna; salgın yönetimi prosedürleri, bulaşıcı ve bulaşıcı olmayan tehditlerin önlenmesi, sağlık çalışanlarının güvenliği ve acil durum operasyonları dâhildir (WHO, 2025).

Dolayısıyla DSÖ'nün kriz ve afetlerdeki rolü; küresel koordinasyon, teknik standartların sağlanması, hazırlık desteği, kaynak ve ekiplerin operasyonel seferberliği, iletişim yönetimi ve laboratuvar direnci ile devam eden değerlendirme süreçlerinden oluşmaktadır. Bu çerçevede DSÖ, sağlık kayıplarını en aza indiren, sistemlerin direncini artıran ve sürdürülebilir kalkınmayı destekleyen güçlü ve koordineli müdahaleler için temel bir yapı sağlar.

Uluslararası Kızılhaç ve Kızılay Dernekleri Federasyonu

Uluslararası Kızılhaç ve Kızılay Dernekleri Federasyonu (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies: IFRC), dünyanın en büyük insani yardım ağıdır. IFRC, afetler ve sağlık acil durumlarının ön saflarında faaliyet gösteren 191 ulusal derneği bir araya getirir. Ana misyonu, hayat kurtarmak, acıları hafifletmek ve insan onurunu korumaktır. IFRC, yalnızca afet sırasında değil, aynı zamanda bireylerin ve toplulukların uzun vadeli toparlanma süreçlerinde de kritik bir rol oynar. Resmî IFRC web sitesine göre örgüt, afet önleme, hazırlık, müdahale ve iyileşme alanlarında yerel topluluklarla çalışmaya ve sistem direncini güçlendirmeye odaklanmaktadır (IFRC, 2025a).

IFRC ve ulusal ortaklarının benzersiz konumu, doğrudan topluluklar içinde faaliyet gösteren geniş gönüllü ve profesyonel ağına dayanır. Bu durum, hızlı ve etkili müdahaleleri mümkün kılar. Afet meydana geldiğinde IFRC, Acil İhtiyaç Değerlendirmeleri gerçekleştirerek içme suyu, gıda,

barınma, temel sağlık hizmetleri ve psikososyal destek gibi öncelikleri belirler. Bu erken müdahale, insani yardımın hızlı ve en savunmasız gruplara öncelikli ulaşmasını sağlar (IFRC, 2025a). Hızlı konuşlandırma için IFRC, Acil Müdahale Birimleri sistemini kullanır. Bu birimler; sahra hastaneleri, mobil laboratuvarlar, su ve sanitasyon sistemleri, lojistik destek ve iletişim teknolojileri gibi temel hizmetleri birkaç gün içinde sağlayabilecek modüler yapılardır. Bu birimler, durum stabilize olana ve yerel kapasiteler yeniden tesis edilene kadar birkaç hafta ile bir ay arasında bölgede kalabilir (IFRC, 2025a).

IFRC'nin yönettiği Afet Müdahale Acil Fon'u (Disaster Response Emergency Fund: DREF) da kritik bir rol oynar. Fon, ulusal derneklere olaydan sonraki 24–72 saat içinde ödemeler yapılmasına imkân verir. Bu özellikle küçük ve orta ölçekli afetlerde, uluslararası finansmanın beklenmesi halinde müdahalenin gecikeceği durumlarda hayati önem taşır. DREF fonlarının yaklaşık %80'i doğrudan ulusal derneklere aktarılır; bu da yerel müdahale liderliğini ve etkinliğini artırır (IFRC, 2025a).

IFRC, acil barınma alanında da koordinasyon rolü üstlenir. Shelter Cluster'ın eş yöneticisi olarak (silahlı çatışmalar hariç, bu durumda UNHCR görev alır), barınma, geçici yapı, acil yeniden inşaat malzemelerinin sağlanmasını organize eder, standart ve teslimatları koordine ederek tutarlı ve kaliteli yardım sağlar (IFRC, 2025a).

Federasyon, “daha iyi yeniden inşa et” ilkesini uzun süredir savunmaktadır. Bu yaklaşım, sadece fiziksel altyapının yeniden inşasını değil; topluluk kapasitesinin güçlendirilmesini, psikososyal desteği, ekonomik toparlanmayı ve iklim risklerinin öngörülmesini de kapsar. Ayrıca Küresel İklim Direnç Platformu altında, aşırı hava koşullarına ve iklim değişikliğine karşı topluluk direncini artırmaya yönelik projeler için kaynak seferberliği sağlar (IFRC, 2025a).

IFRC'nin müdahalelerdeki etik çerçevesi, Uluslararası Kızılhaç ve Kızılay Hareketi için oluşturulmuş Davranış Kuralları ile diğer insani yardım sivil toplum kuruluşları için geliştirilen benzer kurallara dayanmaktadır. Bu çerçeve, insani yardımın temel ilkelerini ortaya koyar: ihtiyaçların siyasetin önüne geçirilmesi, tarafsızlık, yerel kültüre saygı, karar alma süreçlerinde toplulukların katılımı vb. Bu kurallar, güvenin, kalitenin ve hesap verebilirliğin korunmasında anahtardır (IFRC, 2025a).

IFRC ayrıca yeni alanlara da genişlemektedir. Örneğin, aşırı sıcaklık olayları artık daha sık görülmekte olup, 25 Temmuz 2025'te Silopi, Türkiye'de sıcaklık 50,5 °C'ye ulaşmıştır. Örgüt, sıcak hava dalgalarının sağlık üzerindeki etkilerini önlemeye yönelik ilk küresel girişimleri başlatmıştır. Bunlara erken uyarı sistemleri, şehirlerde “soğutma koridorları” oluşturulması ve topluluk temelli iklim riskleri eğitimi dâhildir (IFRC, 2025a).

Dolayısıyla IFRC, yerel varlığı küresel destekle birleştirerek uzun vadeli dayanıklılık sağlayan küresel insani sistemdeki kilit aktörlerden biridir. Ulusal dernekler ve gönüllülerden oluşan ağı sayesinde, hızlı, koordineli ve sürdürülebilir bir şekilde müdahale ederek hayat kurtarır ve küresel ölçekte umutları yeniden yeşertir (IFRC, 2025a).

IFRC, Acil Müdahale Çerçevesi kapsamında kriz operasyonlarını koordine etmek ve destekle-

mek için tek bir çerçeve tanımlar. Bu çerçeve, IFRC Sekreterliği ile ulusal kuruluşları stratejik önceliklere ulaşmak için birbirine bağlar. Bir operasyon el kitabı değil, IFRC Müdahale Sistemine yönelik stratejik ve birleştirici bir rehberdir. Ana mekanizmaları, prosedürleri, rolleri ve sorumlulukları tanımlar; sekreterliğin farklı yapıları ile ulusal kuruluşların yönetim ve destek sistemleri arasında şeffaflık, hesap verebilirlik ve tutarlılık sağlar. Genel olarak bu belge, IFRC'nin farklı seviyeleri arasında koordinasyonu sağlayan, yerel insani çabaları destekleyen ve karmaşık, çok katmanlı kriz senaryolarında müdahalelerin etkinliğini ve şeffaflığını artıran esnek ve stratejik olarak uyumlu bir kriz müdahale çerçevesi sunar (IFRC, 2025b).

Sınır Tanımayan Doktorlar

Sınır Tanımayan Doktorlar (Médecins Sans Frontières: MSF) çatışmalar, salgınlar, doğal afetler veya sağlık hizmetlerine erişimden dışlanma nedeniyle krizde olan kişilere entegre tıbbi yardım sağlayan uluslararası, bağımsız bir tıbbi insani yardım kuruluşudur. Amacı, milliyet, din, siyasi görüş veya etnik köken gözetmeksizin, en acil ihtiyaç duyulan yerde tarafsız ve bağımsız tıbbi bakım sağlamaktır. 1971'de Paris'te bir grup doktor ve gazeteci tarafından kurulan örgüt, bugün 70'ten fazla ülkede 67.000'in üzerinde profesyoneli kapsayan küresel bir ağa dönüşmüştür. Kadrosunda sadece doktorlar ve sağlık personeli değil; lojistik, idari işler, iletişim ve ilgili diğer alanlarda çalışanlar da bulunmaktadır. Tüm faaliyetler tüzük, tıbbi etik ilkeleri ve tarafsızlık, bağımsızlık ile tarafsızlık ilkelerine uygun olarak yürütülmektedir. MSF, temel ayakta tedavi ve aşılardan cerrahi müdahalelere, salgınların ve acil durumların tedavisinden psikososyal desteğe ve hasta rehabilitasyonuna kadar birçok alanda sağlık hizmeti sunmaktadır (Médecins Sans Frontières, 2025b).

Deprem, seller ve kasırgalar gibi doğal afetlerde MSF, cerrahi bakım sağlayabilen mobil ekipleri, temel tıbbi ekipmanları, sahra hastanelerini, hijyen araçlarını ve hayat kurtarıcı müdahalelerin hızlı dağıtımını hemen devreye sokar. Kuruluş, 40 yılı aşkın hızlı afet müdahalesi deneyimi sayesinde krizin ilk günlerinde entegre bir tıbbi-lojistik çözüm sunabildiğini vurgulamaktadır. MSF düzenli olarak afet bölgelerine keşif misyonları göndererek hasarın boyutunu bağımsız şekilde değerlendirir ve öncelikli müdahaleleri belirler. Bu bağımsız yaklaşım, durumun tarafsız değerlendirilmesini sağlar. Sağlık krizlerinde koordinasyon, müdahalenin yinelenmesini, parçalanmasını veya boşluklar oluşmasını önlemenin anahtarıdır. MSF; hükümetler, diğer kuruluşlar ve yerel topluluklar dahil tüm paydaşlarla koordinasyona yatırım yaparak bakımın kalitesini, hesap verebilirliğini ve etkinliğini güvence altına alır. MSF'nin afetlerdeki rolü, doğrudan tehdit altında çalışan profesyonellerin cerrahi müdahale ve şiddet mağdurlarının tedavisi gibi sağlık hizmetleri sunduğu çatışma bölgelerini de kapsar. Ayrıca MSF, yalnızca felaketlerle sınırlı olmayan, ancak sağlık hizmetlerinin hızlı ve etkin biçimde seferber edilmesini gerektiren bölgesel insani krizlerde (ör. salgınlar veya çatışmalar) de kritik rol oynar. Etik açıdan MSF, Tüzüğü ve Etik Kuralları'nda, siyasi, dini veya etnik farklılıklardan bağımsız hareket ettiğini belirtir. Böylece, diğer kuruluşların reddedildiği veya geciktirildiği yerlerde de bakım sağlayabilmektedir (Médecins Sans Frontières, 2025a).

1.5.3. Kaynak Dağıtımında Etik İkilemler

Etik sorunlar, afet müdahalesinin neredeyse her alanında görülür (Biddison ve ark., 2014). Doğal afetler, ventilatörler, yoğun bakım yatakları, kişisel koruyucu ekipmanlar ve en önemlisi nitelikli sağlık personeli gibi temel kaynaklarda akut yetersizliklere yol açar. Kaynak dağıtımı ile ilgili kararlar çoğunlukla yoğun zaman baskısı, duygusal stres ve eksik bilgilerle alınır. Bu durum, hataların, etik açıdan sorunlu önceliklerin ve sistemin ahlaki bütünlüğünün ihlal edilme riskini artırır (Biddison ve ark., 2014).

Tennessee Eyalet Hükümeti'nin, toplum genelinde yaşanan bir halk sağlığı acil durumunda kıt kaynakların etik dağıtımı için hazırladığı kılavuz, karar vericilere yardımcı olacak ilkeleri özetlemektedir. Bunlar; plan yapma sorumluluğu, bakım sorumluluğu, karşılıklılık ilkesi, sorumlu kaynak yönetimine vurgu, insan onuruna saygı ve iletişimin önemi gibi ilkelerdir (Tennessee State Government, 2020).

Plan yapma sorumluluğu: Sağlık profesyonelleri, ciddi yaralanma veya ölüm riski bulunan durumlarda kıt kaynakların dağıtımından sorumludur. Açık kılavuzların yokluğunda karar verme, büyük ölçekli afetlerde aşırı baskı ve psikolojik stres altında çalışan ön saflardaki personele kalabilir.

Bakım sorumluluğu: Sağlık profesyonellerinin tıbbi acil durumlarda dahi bakım sunma özel yükümlülüğü vardır. Onların ve sağlık kurumlarının faaliyetlerinin temel amacı, sadece bireylerin değil toplumun genel sağlığını korumaktır.

Karşılıklılık: Sağlık tesislerinin, profesyonellerin, destek personelinin ve toplumun yükümlülüklerine dair açık direktifler gereklidir. Buna adil hizmet programları, çalışanlar için koruyucu önlemler, net tanımlanmış yetkinlikler ve sorumluluklar dâhildir. Böylece belirli grupların haksız şekilde aşırı yüklenmesi engellenir.

Kaynakların akılcı kullanımı: Krizlerde sınırlı kaynaklar dikkatli ve verimli kullanılmalıdır. Normal koşullarda standart olan tüm prosedürlerin uygulanması her zaman mümkün değildir. Kaynak dağıtımı ve triyaj, morbidite ve mortaliteyi azaltmaya odaklanmalı ve belirli bir kıt kaynağın kullanımıyla toplumun geneline fayda sağlayıp sağlamadığı sürekli değerlendirilmelidir.

İnsan onuruna saygı: Yaş, cinsiyet, ırk, inanç, sosyal statü, sağlık veya yetilerden bağımsız olarak her bireyin değeri ve onuru korunmalıdır. Bu ilke, hem acil durum planlarının hem de triyaj prosedürlerinin tüm paydaşlar için açık ve anlaşılır şekilde tanımlanmasını ve ayrımcılığın olmamasını gerektirir. Bakım erişim kriterleri yalnızca ilgili tıbbi ve etik göstergelere dayanmalıdır.

İletişim: Triage ve kaynak dağıtımına ilişkin karar alma süreci daima açık, anlaşılır ve toplum değerlerine dayalı olmalıdır. Kriz yönergeleri, standart bakımdan sapmayı temsil ettiği için, bu sapmaların halka açıklanması ve gerekçelendirilmesi kritik öneme sahiptir. Tıbbi personel, kurumlar ve toplumun iş birliği, etkili ve meşru bir yanıt için anahtardır. Düzenli iletişim, profesyonel eğitim ve toplumla yönlendirilmiş tartışmalar, toplum güvenini ve acil durumlara hazırlığı artırabilir (Tennessee State Government, 2020).

Sonuç

Etkili afet yönetimi; kaynak yönetimi, sağlık hizmetlerinin organizasyonu ve yerel ile uluslararası aktörler arasındaki iş birliğini kapsayan kapsamlı ve iyi koordine edilmiş bir yaklaşım gerektirir. Başarılı bir müdahalenin temel unsurlarından biri, planlama, envanter, kaynakların tanımlanması ve sınıflandırılması, personel yeterliliği ve kaynakların bilinçli dağıtımını içeren kaliteli kaynak yönetimidir.

Yerel sağlık otoriteleri, etkilenen topluluklara en yakın konumda oldukları ve ulusal ya da uluslararası yardımlar hâlâ harekete geçirilirken ilk birkaç saatte müdahale edebildikleri için etkili kriz yönetiminin bel kemiğidir. Roller; kriz ekibini hızlıca devreye sokmak, etkilenenleri triyaj ve kayıt altına almak, diğer IRS birimleri ve toplum ortaklarıyla koordinasyon sağlamak ve etkili kriz iletişimini güvence altına almak şeklinde özetlenebilir. Uluslararası kuruluşlar, özellikle yerel veya ulusal kapasitenin yetersiz kaldığı durumlarda, yerel müdahaleyi tamamlayabilir ve genişletebilir.

Afet müdahalesinin önemli bir boyutu, kıt kaynakların dağıtımıyla ilgili etik ikilemlerdir. Tıbbi personel çoğu zaman yoğun baskı altında, eksik bilgilerle veya duygusal yük altında karar vermek zorunda kalır. Plan yapma ve bakım sağlama sorumluluğu, karşılıklılık ilkesi, kaynakların ekonomik kullanımı, insan onuruna saygı ve şeffaf iletişim gibi etik ilkeler; sistemin ahlaki bütünlüğünü korumanın ve kriz zamanlarında toplumsal güveni güçlendirmenin anahtarıdır.

Genel olarak, etkili afet yönetimi; kaliteli kaynak yönetimi, işlevsel yerel altyapı, uluslararası destek ve etik karar alma çerçevesinin birleşimi ile mümkün olabilir.

1.6. Afet Sonrası İyileştirme ve Rehabilitasyon

1.6.1. Afet Sonrası İyileşme

Afetlerin sıklığı ve beraberinde getirdiği zarar giderek artmaktadır (Puri ve ark., 2024). Doğal afetlerin yıkıcı etkisi, gelişmiş ülkelere kıyasla yoksul veya gelişmekte olan ülkelere daha belirgindir (Panwar & Sen, 2020). Daha yüksek gelir düzeyine, daha iyi eğitim sistemlerine ve güçlü finansal yapılara sahip ülkeler, bu göstergelerde düşük performans sergileyen ülkelere kıyasla doğal afetlerden daha az olumsuz ve uzun vadeli etkiler yaşamaktadır (Toya & Skidmore, 2007). Hızlı toparlanma, uzun vadede başarılı bir iyileşmenin anahtarıdır.

Puri ve ark. (2024), geniş çaplı bir araştırmada afet sonrası iyileşme projelerinin yönetiminde zorluk tespit etmiş ve birçok sorunun gerektiği kadar dikkat çekmediğini belirtmiştir. Kaynak sorunları en sık dile getirilen zorluklar olup bunu yönetim, iş birliği, sözleşme, mevzuat ve politika ile ilgili sorunlar takip etmektedir.

Kaynak sorunları, yetersiz kaynaklar, lojistik eksiklikler (personel ve malzeme) ve artan maliyetleri içerir. Yönetim ve iş birliği sorunları, farklı paydaşların ve uygulama ortaklarının kendi hedef ve beklentilerine sahip olması nedeniyle koordinasyon ve entegrasyonun sağlanamamasını kapsamaktadır. Bu durum, önlenmediği takdirde işin yinelenmesine, kaynakların boşa harcanmasına ve tamamlanamayan uygulamalara yol açabilir. Ayrıca yerel kurumlar ve insani

yardım kuruluşlarında yeniden yapılanmayı yönetebilecek teknik ve idari kapasitenin eksikliği de bu gruba girer. Sözleşme, mevzuat ve politika sorunları ise afet yönetimi alanında yetersiz veya hiç olmayan devlet mevzuatı ve politikaları, uygun planlama eksikliği ve devletin hazırlıksızlığıdır (Puri ve ark., 2024).

1.6.2. Afetlerden Sonra Sağlık Sistemlerinin Sürdürülebilirliği ve İyileşmesi

Afet sonrası iyileşme planlama aşaması birkaç temel amaca hizmet eder. Öncelikle, krizin ve müdahalenin değerlendirilmesi açısından önemlidir. Bu tür değerlendirmeler yalnızca kurumlara değil, aynı zamanda diğer sağlık kuruluşları için de değerli bir öğrenme ve önleme aracı işlevi görür. Takip planları, kurumun faaliyetlerini yeniden inşa etmeye yardımcı olurken krize müdahaleye katılan tüm paydaşları da destekler. Bu planlarda, oluşan zararın değerlendirilmesi ve hangi onarım ve müdahalelerin gerekli olduğunun başlangıçta belirlenmesi gerekir.

Bu süreç, hasar gören veya kaybolan tüm tıbbi verilerin ayrıntılı envanterini ve değerlendirme-sini de kapsar. Örneğin kâğıt tıbbi kayıtlar, diğer tıbbi kayıt depoları, BT altyapısı (yedeklenmiş ya da afet nedeniyle bozulmuş veriler), kurum dışında saklanan kâğıt belgeler, hukuki belgeler, personel dosyaları, komite belgeleri ve sağlık bilgisi içeren elektronik sistemler (AHIMA, 2016).

İyileşme planları; polis ve itfaiye gibi acil hizmetlerin sahada görevlendirilmesini, güvenlik ve işletim standartlarının sağlanması için bina denetimlerini, temel ekipman ve kayıtların kurtarılmasına yönelik protokolleri, sürecin başında bir iyileşme yöneticisi atanmasını, tesislerin temizlenmesini ve destek hizmetlerinin sağlanmasını içermelidir. Ayrıca planlarda; tıbbi kayıtların korunması, kriz sırasında hasta bakımının belgelenmesi ve afetle ilişkili materyallerin, atıkların ve kalıntıların uygun şekilde imha edilmesi de yer almalıdır.

Kritik aşama sona erdiğinde, odak noktası kriz sırasında oluşturulan verilerin yönetimine kayar. Belgeleme sürecinin ayrıntılı bir analizi yapılmalı, hangi verilerin nasıl kaydedildiği ve yönetildiği incelenmelidir. Bu analiz: tüm veri yönetimi kararlarını, hangi belgelerin üretildiğini, hangi sistemlerin kullanıldığını, afetin zaman çerçevesini, tedavi edilen hasta sayılarını, mümkünse personel çalışma çizelgelerini içermelidir (AHIMA, 2016).

Afet planında belirtilen uygulanabilirlik ve risk-fayda değerlendirmesine göre, kriz sırasında oluşturulan belgelerin rutin hasta kayıtlarına entegre edilip edilmeyeceğine veya ayrı tutulup tutulmayacağına karar verilmelidir. Bu karar, gelecekte kayıtlara erişimi en iyi şekilde kolaylaştıracak olan seçeneğe göre verilecektir. Ayrıca, demografik veriler, tanılar, imzalar ve taburcu raporları gibi belgelerin tamamlanabilmesi için ek fon ayrılması gerekebilir.

Hasar görmüş belgelerin kurtarılması dikkatli bir değerlendirme ve planlama gerektirir. Elektronik veri kurtarma, ilişkili bir tıbbi bilgi ağı üzerinden kopyaların temini veya özel bir belge kurtarma şirketi aracılığıyla kayıtların elde edilmesi mümkün değilse; ses kayıtlarından belgelerin yeniden yazılması, birincil kaynak sistemlerden dokümantasyon veya tedavi eden hekimlerden alınan kayıtlar gibi tüm yollar kullanılmalıdır.

Ayrıca, yeniden oluşturma maliyeti de değerlendirilmelidir. Kayıtların yeniden oluşturulma-

sı için gereken süre, yedekleri mevcut olan sistemlerin yeniden kurulma potansiyeli, bozulmamış veritabanlarından (hasta kabul sistemleri, laboratuvar ve radyoloji raporları, veri yedekleme hizmetleri gibi) veri çekme imkânı da göz önünde bulundurulmalıdır.

Eğer bir hastanın tıbbi kayıtlarının tamamı veya bir kısmı yeniden oluşturulamıyorsa, kaydın tarihi, kaybolan bilginin ne olduğu ve kaybın nedeni açıkça belirtilmelidir. Yeniden oluşturulan her tıbbi bilgi uygun şekilde belgelenmeli ve kullanılan yöntem açıklanmalıdır. Bu yolla oluşturulan yeni kayıt, kurumun iç kuralları ve politikaları çerçevesinde onaylanmalıdır.

Sağlık kuruluşu ayrıca olayın ayrıntılı bir kaydını hazırlamalıdır. Bu kayıt, en azından etkilenen hasta kayıtlarının listesini, bunları kurtarmak için alınan önlemleri, elde edilen sonuçları içermelidir. Ayrıca, kaybolan veya yok edilen kayıtların kaydını tutarak, hukuki veya akreditasyon denetimlerinde bu bilgilerin kolayca doğrulanmasını sağlamalıdır. Eğer bir sağlık kuruluşu, afet nedeniyle eksik ya da yeniden oluşturulmuş veri içeren belgeler sağlıyorsa, kaybın tarihi, doğası ve yapılan yeniden oluşturma bilgileri de kayda eklenmelidir (AHIMA, 2016).

Bir iyileşme planı, afetin hemen ardından hasta yönetimi ve bakım hizmetlerinin aksayabileceğini dikkate almalıdır. Elektronik sistemlerin hasta bilgilerini iletme kapasitesi elektrik kesintilerinde hızla bozulur. Kayıtların kâğıt veya hibrit formda tutulduğu durumlarda bazı sağlık bilgilerinin sonsuza kadar kaybolması mümkündür. Bir kuruluşun afet veya planlanmamış bilgi/finansal sistem kesintilerinden etkin şekilde toparlanabilmesi için, yönetimin bu sistemlerin işletimini sürdürebilmek adına önceden fon ayırması gerekir. Afet planlaması, afet mağdurlarının hastanelere neredeyse hemen ulaşmaya başlayacağını öngörmelidir. Bu sırada, sistem tamamen onarılmaya kadar hastane operasyonları geçici olarak kâğıt tıbbi kayıtlara dönmek zorunda kalabilir (AHIMA, 2016).

1.6.3. Acil Durumların Psikolojik Yönleri

Her bireyin bir felaketin etkilerine karşı dayanıklılık derecesi farklıdır ve herkes farklı şekilde başa çıkar. Mağdurların acil duruma verdikleri tepkiler farklıdır ve zaman içinde yüksek bireysel değişkenlik gösterir. İlk tepki daima kişinin kendi hayatını, sevdiklerini ve mal varlığını korumaktır. Bu aşamada kişi tüm duygularını yitirir, ancak ilk etki aşamasında çok geniş bir davranış ve eylem yelpazesi ile karşılaşılabilir. Bunlara içsel felç, merkeziyet yanılması, gerçekdışılık duygusu, otomatik davranış, şiddetli kaygı, suçluluk duygusu, ambivalans, duygusal ve bilişsel istikrarsızlık ve aşırı tepkiler dahildir.

Acil durum ve felaket müdahalesinin duygusal ve psikolojik evreleri şunlardır:

- **Sersemlik ve şok evresi** – İlk felç ve inanamama durumu
- **Çılgılık evresi** – Duygusal patlamalar veya içsel panik
- **Anlam yaratma evresi** – Anlam ve bağlam arayışı
- **İnkâr ve yeniden yaşama evresi** – Olayları tekrar tekrar gözden geçirme ve kabullenmeye direnç
- **Travma sonrası evre** – Kaygı, suçluluk ve duygusal istikrarsızlık dahil uzun vadeli psikolojik etkiler

Bir acil durum yaşamış kişilerde kaygı, öfke, saldırganlık, ilgisizlik ve depresyon gibi stres tepkileri gelişir. Bu durum ya akut bir stres tepkisi ya da travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) olabilir ve oldukça ciddi bir durumdur. TSSB yaşayan bireylerde iş performansı bozulur, sosyal katılım azalır ve fiziksel sınırlar daralır. Uykusuzluk, kronik ağrı, mide-bağırsak rahatsızlıkları ve baş dönmesi gibi semptomlar görülür (Şın, 2017).

Acil durumun psikososyal sonuçlarını azaltmak hayati önem taşır. Bu, ciddi ve yaşamı değiştiren bir olayın meydana geldiğini kabul etmekle başlar. Birçok kişi için bu olay, dünyayı algılayışlarını kalıcı olarak değiştirebilir. Mağdurların yaşadıkları deneyimi hikâyelerine entegre etmelerine ve topluma yeniden uyum yolları bulmalarına destek olmak kritik önem taşır. Aynı derecede önemli olan ise travmatik uyarının zamanla duygusal yükünü kaybetmesi ve işlenebilir hale gelerek bireyin hafızasında travmatik olmayan bir yere oturabilmesidir (Şın, 2017).

1.6.4. Müdahaleci Sağlık Profesyonelleri için Psikososyal Kriz Desteği

Kriz durumlarında görev yapan sağlık profesyonelleri pandemiler, doğal afetler veya insani krizler gibi psikolojik stres, ikincil travma, tükenmişlik ve travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) açısından açıkça yüksek risk altındadır. Çalışmalar, sağlık çalışanlarında görülen psikolojik ve fiziksel stresin performans düşüklüğüne, devamsızlık oranlarının artmasına ve daha kötü klinik kararlar verilmesine yol açtığını sistematik olarak doğrulamaktadır. Kadınlar, daha az deneyimli çalışanlar ve geçmişte travma yaşamış kişiler gibi bazı gruplarda acil durumlar sonrasında kaygı, depresyon veya kronik stres belirtilerinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (Ottisova ve ark., 2022). Bu bulgular, hedefe yönelik psikososyal desteğin gerekliliğini vurgulamaktadır.

Bir acil durumla başa çıkarken, müdahale ekiplerinin üzerindeki bu psikososyal etkiler dikkate alınmalıdır. Yardım sağlama gerekliliği yalnızca durumun ciddiyetine ve etkilenen kişi sayısına bağlı değildir; aynı zamanda müdahale eden bireylerin mevcut durumu ve kişisel ihtiyaçları da göz önünde bulundurulmalıdır. Müdahale ekibi üyeleri, afet yardımının yol açtığı yoğun stresle başa çıkabilmek için çeşitli destek türlerine erişebilmelidir. Elbette önleme de önemlidir (Şın, 2017). Ottisova ve ark. (2022) tarafından yapılan ve felaketlerde sağlık çalışanlarına yönelik psikososyal müdahaleleri inceleyen bir sistematik derlemeye göre, bilişsel davranışçı terapi (BDT) bireysel ya da grup ortamında sunulsa da etkinliği en güçlü biçimde kanıtlanmış yöntemdir. BDT, kaygı, depresyon, tükenmişlik, uyku bozukluğu ve TSSB belirtilerinde istatistiksel olarak anlamlı azalmalarla ilişkilidir. Buna karşılık, tek seferlik psikolojik bilgilendirme oturumları ve kısa süreli stres yönetimi atölyelerinin bu sonuçlar üzerinde çok az ya da hiç ölçülebilir etkisi bulunmamaktadır.

Psikolojik ilk yardım (Psychological first aid: PFA) önemli bir rol oynamaktadır. Her ne kadar tam bir tedavi aracı olarak kabul edilmese de Hermosilla ve ark. (2023) tarafından yapılan sistematik derleme çalışması, travmatik olaylara maruz kalan kişilerde PFA'nın kaygı, depresyon ve stresi azalttığını; güvenlik, aidiyet ve kontrol duygularını artırdığını göstermiştir. Sağlık profesyonelleri için PFA genellikle özellikle akut dönemde daha geniş kapsamlı kriz müdahale prosedürlerinin bir parçasıdır (Hermosilla ve ark., 2023). Atkins ve Burnett (2016), bireysel, akran temelli ve grup temelli kriz müdahale tekniklerini içeren özel afet ruh sağlığı eğitiminin

değerini vurgulamaktadır. Bulguları, bu tür eğitimleri alan profesyonellerin daha yüksek dayanıklılık gösterdiklerini, daha düşük düzeyde tükenmişlik ve şefkat yorgunluğu yaşadıklarını ortaya koymaktadır.

Afet yardımı yapan kuruluşların psikososyal ortamı, müdahalelerin etkinliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Psikososyal güvenlik iklimi kavramı, işverenin çalışanların ruh sağlığını performansın önüne koyan açık, destekleyici ve iletişim odaklı politikalarının stresi ve tükenmişliği azalttığını ve genel dayanıklılığı artırdığını göstermektedir. Bu nedenle, psikolojik desteğin rolünün örgütsel kültürlere yerleştirilmesi kritik önemdedir (Cairns ve ark., 2021).

Bir diğer etkili yaklaşım akran desteğidir. Bu sistem, meslektaşlar arasında güvenli bir şekilde deneyim paylaşımını sağlar, yalnızlık duygusunu azaltır ve damgalanmadan yardım isteme konusunda güveni artırır. Ön saflarda görev yapan müdahale ekipleri için akran temelli girişimler; eğitim, bilgilendirme ya da gayriresmî kontrol amaçlı görüşmeler yoluyla zihinsel dayanıklılığı artırabilmektedir (Karimi Dehkordi ve ark., 2021).

Mevcut veriler, kriz koşullarında sağlık profesyonellerine yönelik en etkili psikososyal desteğin birkaç katmandan oluştuğunu göstermektedir: akut dönemde sağlanan anlık destek (Psikolojik ilk yardım, duygusal boşaltım, yani uzun vadeli psikolojik zararı önlemeye yönelik acil duygusal rahatlatma), kısa süreli takip müdahaleleri (akran temelli bilgilendirme, kritik olay stres yönetimi) ve olumlu bir psiko-sosyal iklimi destekleyen yapısal örgütsel önlemler.

1.6.5. Travma Sonrası Büyüme

Travma sonrası büyüme (TSB), yaşanan travma ile ilişkilidir. Bireyin sadece psikolojik travmayı aşmakla kalmayıp aynı zamanda kendisi ve çevresindeki dünya algısında derin olumlu değişiklikler yaşadığı travmatik olaylara uyum sağlama sürecini temsil eder. Bireyin bilişsel, eğitsel ve duygusal yaşamında olumlu değişikliklerle karakterize edilir. Önemli bir yaşam krizine karşı verilen mücadelenin bir sonucu olarak ortaya çıkar (Şîn, 2017). Depremler, tsunamiler veya seller gibi doğal afetler sonrası yapılan TSB araştırmaları, insanların inançlarının sarsılmasıyla birlikte yeni değerler, içsel güç ve yaşam anlamı geliştirebildiklerini göstermektedir. Bu kavramın temel modelleri Tedeschi ve Calhoun tarafından tanımlanmış olup, travma veya son derece zorlu yaşam durumlarıyla mücadelenin ardından ortaya çıkan “olumlu psikolojik değişimler” olarak açıklanmıştır (Tedeschi & Calhoun, 2004).

Birey, mevcut uyum düzeyini, psikolojik işlevselliğini ve yaşam anlayışını aştığında değişim meydana gelir. Yaşanan travmanın bir sonucu olarak kişisel büyüme, travmatik deneyim ve başa çıkma süreciyle tetiklenebilir. Travma sonrası büyüme genellikle, başkalarıyla daha derin bir bağ ve yenilenmiş bir ilişki hissiyle zenginleşen ilişkiler aracılığıyla ortaya çıkar. Aynı zamanda güçlenmiş içsel dayanıklılık, yeni ilgi alanlarını tetiklediği yeni yaşam fırsatları ve artan özgüven, derin şükran duygusu ve köklü bir manevi dönüşümle karakterize edilen kişisel gelişim olarak da kendini gösterir. Tüm bunlar kişinin kendi yaşamına daha derin bir takdir kazandırır. Travma sonrası gelişim yalnızca afet mağdurlarında değil, aynı zamanda afet müdahale ekibi üyelerinde de görülür (Şîn, 2017).

Travma sonrası büyüme, travmanın otomatik bir sonucu değil hedefe yönelik terapötik ve sosyal müdahalelerle desteklenebilen karmaşık bir süreçtir. TSB'yi destekleyen temel faktörler arasında sosyal destek, iyimserlik, içe dönüklük/dışa dönüklük, anlamlı düşünme, dayanıklı kişilik ve yaşam değişikliklerine açıklık yer alır (Prati & Pietrantonio, 2009). Amiri ve ark. (2021), deprem deneyimleyen kişilerde travma sonrası büyüme düzeyini izlemiştir. Yetişkinlerin çocuk ve ergenlere kıyasla daha fazla TSB yaşadığı, ancak TSB yoğunluğunun olaydan sonra genel olarak azaldığı bulunmuştur (Amiri ve ark., 2021). Bu nedenle kültürel ve yaşa bağlı farklılıklar önemli olup ergenler genellikle yetişkinlere kıyasla daha düşük TSB sergiler ve bu durum yukarıda bahsedilen meta-analizle doğrulanmıştır. Çocuklar ve ergenler çoğunlukla yetişkinler kadar travmayı yansıtıp işleyemezler. Burada kilit faktörler, aile desteği ile kişinin zorlukların üstesinden gelebileceğine dair inancından etkilenen sosyal destek ve yeterlik algısıdır (Cryder ve ark., 2006).

Klinik uygulama açısından travma sonrası büyüme yalnızca betimleyici bir olgu değil, aynı zamanda terapötik eylemin hedefidir. Çünkü TSB'nin desteklenmesi, afet sonrası bireyin psikolojik iyilik halinin ve uzun vadeli uyumunun gelişmesine katkıda bulunabilir. Başlıca önerilerden biri, bilişsel-davranışçı yaklaşımlar yoluyla uyumlu başa çıkma ve travma işleme sürecinin güçlendirilmesidir. Travma odaklı bilişsel davranışçı terapi ve bilişsel travma işleme, travma sonrası stres bozukluğu belirtilerini azaltırken aynı zamanda bireylerin uyumsuz düşünce kalıplarını belirleyip yeniden değerlendirmelerine rehberlik ederek TSB'yi kolaylaştırabilen "en iyi uygulamalar" olarak kabul edilmektedir (APA, 2025). Diğer öneriler, kişisel dayanıklılık ve öz-yeterliğin geliştirilmesini teşvik eder. Bu, kişinin zorluklar ve stresli durumlarla başa çıkma yeterliğine olan inancını güçlendirmeye yönelik müdahalelerle sağlanabilir. Bu inanç hem TSB'yi hem de uzun vadeli ruh sağlığını destekleyebilir. Gevşeme teknikleri, farkındalık, kademeli stres yönetimi ve planlamaya yönelik maruziyet gibi uygulamaları içeren dayanıklılık eğitim programlarının da afet sonrası TSB gelişimi üzerinde olumlu etkilerinin olduğu gösterilmiştir (Bonano ve ark., 2015).

Genel olarak, travma sonrası afet büyümesine yönelik terapötik destek; psikolojik, sosyal ve varoluşsal (anlam arayışı) müdahaleleri birleştiren kapsamlı bir yaklaşım gerektirir. Etkili terapi, travmanın yeniden çerçevelenmesine, içsel ve dışsal dayanıklılığın geliştirilmesine, yaşam amacının oluşmasına ve ilişkiler ile topluma aktif katılıma yol açar. Tüm bu süreçler, travmanın yalnızca aşılması gereken bir şey değil, aynı zamanda daha derin bir kişisel dönüşüm kaynağı olabileceği koşulları yaratır.

1.6.6. Gelecek ve Afet Sonrası Perspektifler – Politika Geliştirme İçin Öneriler

21. yüzyılda afetler giderek daha karmaşık bir tehdit oluşturmaktadır. Bunlar arasında depremler, seller, kasırgalar, kuraklıklar ve orman yangınları gibi doğal afetler; salgınlar, pandemiler ve istilalar gibi biyolojik afetler; endüstriyel kazalar, nükleer arızalar ve siber saldırılar gibi teknolojik afetler yer almaktadır. İnsan kaynaklı afetler ek bozulma katmanları eklemektedir. Günümüzde giderek daha fazla hibrit afetlerle karşılaşmakta, burada doğal ve insan kaynaklı faktörler birleşmekte; zincirleme afetlerde ise bir olay diğerini tetikleyerek hasarı artırmakta-

dır. Karmaşık afetler, savaş kaynaklı kıtlık veya çevresel ve sosyal çöküşün aynı anda yaşandığı afet bölgeleri gibi çoklu krizleri içermektedir. Her tür afet bağımsız olarak gerçekleşebileceği gibi etkileşim halinde de olabilir ve altyapı, ekonomi, ekosistem ve halk sağlığı üzerinde geniş kapsamlı etkiler yaratabilir. Önümüzdeki on yıllarda iklim aşırılıkları, plansız kentleşme, göç dalgaları ve jeopolitik gerilimlerin bu riskleri artırması beklenmektedir (UNODRR, 2025).

Küresel afet risk manzarası son on yıllarda dramatik bir şekilde değişmiştir. Birleşmiş Milletler Afet Riskini Azaltma (United Nations Office for Disaster Risk Reduction: UNDRR) Ofisi ile Uluslararası Uygulamalı Sistemler Analizi Enstitüsü (International Institute for Applied Systems Analysis: IIASA) iş birliğiyle yayımlanan Küresel değerlendirme raporu 2025 (GAR 2025), afetlerin mevcut durumunu ve gelecekteki senaryolarını, ekonomik, sosyal ve çevresel etkileriyle birlikte en kapsamlı şekilde analiz etmektedir. Raporun temel teması “Dayanıklılık Kazandırır – Geleceğimiz İçin Finansman ve Yatırım” olup, dayanıklılığın yalnızca gerekli bir harcama değil, insanlık için sürdürülebilir bir geleceğe yönelik stratejik bir yatırım olarak anlaşılması gerektiğini ifade etmektedir (UNODRR, 2025).

Küresel Değerlendirme Raporu 2025, son 50 yıla ait doğal ve insan kaynaklı afet gelişmeleri, ekonomik kayıplar, sigorta kapsamı ve politika tepkilerini içeren kapsamlı veri setlerine dayanmaktadır. Rapora göre afetlerden kaynaklanan doğrudan yıllık kayıplar şu anda yaklaşık 202 milyar dolar olup, 1980’lerdeki değerlerin iki katından fazladır. Ancak dolaylı etkiler – tedarik zinciri kayıpları, iş gücü verimliliğinde düşüş, ekosistemlere verilen zarar ve uzun vadeli kalkınma etkileri – dahil edildiğinde, toplam maliyet yılda 2,3 trilyon dolardan fazla olmakta, bu da küresel GSYİH’nın yaklaşık %2,5’ine denk gelmektedir. Bu durum, giderek derinleşen bir mali kırılganlık sarmalı yaratmaktadır.

Küresel Değerlendirme Raporu 2025’in ana kavramı, sürdürülemez kalkınmanın üç sarmalıdır:

1. Devlet gelirlerini azaltan, borcu artıran ve önlemeye finansman sağlama kapasitesini düşüren tekrarlayan afetlerle borç ve gelir düşüşü sarmalı
2. Kayıpların artmasıyla sigorta imkânlarının daraldığı ve “risk transferi”nin büyüdüğü sürdürülemez risk transferi sarmalı. Sigorta açıkları, gayrimenkul piyasaları ve kredi sistemlerinin istikrarını tehdit eder.
3. Önleme ve risk azaltma yerine devletlerin ve uluslararası toplumun yanıt ve toparlanmaya önemli kaynaklar harcadığı Yanıt-Tekrar sarmalı

Küresel değerlendirme raporu 2025 ayrıca, yaklaşımda köklü bir değişiklik olmaksızın, yani afet risk azaltmanın (ARA) tüm planlama ve finansman düzeylerine entegre edilmemesi halinde, afetlerin ekonomik ve insani etkilerinin 21. yüzyıl ortalarında sürdürülemez hale geleceğini vurgulamaktadır. UNDRR, mevcut küresel kalkınma modelinin “fiilen risk bağımlı” olduğunu, çünkü büyümenin çoğunlukla iklim ve doğal riskleri göz ardı eden faaliyet ve yatırımlarla desteklendiğini ve bunun da gelecekteki zararlar biçiminde gizli borçların birikmesine yol açtığını belirtmektedir.

Küresel değerlendirme raporu 2025 ayrıca olumlu bir bakış açısı da sunmaktadır: dayanıklılığa yapılan yatırımların olumlu geri dönüşleri vardır. Analizler, ARA’ya yatırılan her 1 doların

gelecekteki kayıplarda 4–15 dolar tasarruf sağlayabileceğini, bazı özel durumlarda (örneğin şehirlerdeki sel kontrol önlemleri) bu oranın daha da yüksek olduğunu göstermektedir. Bu ekonomik argüman, dayanıklılığın bir maliyet değil, gelecekteki istikrar ve refah için bir yatırım olduğunu gösterdiğinden politika kararları açısından kritik hale gelmektedir (UNODRR, 2025).

Birleşmiş Milletler Afet Riskini Azaltma Ofisi (2025), ayrıca kamu-özel iş birliğinin, yenilikçi finansal araçların (örn. parametrik sigorta, yeşil tahviller, risk fonları) ve risk tahminleri için açık verilerin kullanımının önemine dikkat çekmektedir. Bunlar olmaksızın dünya “sigortalabilirlik krizi”ne düşebilir ve bazı mülk ve altyapılar sigortalanamayarak finansal sistemler ve yatırım akışlarını riske atabilir. Küresel değerlendirme raporu 2025 bu nedenle açık bir meydan okuma ortaya koymaktadır – kalkınmayı planlama, finanse etme ve yönetme biçimimizi dönüştürmeli ve afet dayanıklılığını temel ve ayrılmaz bir parça haline getirmeliyiz. Bu dönüşüm yalnızca ekonomik değil, aynı zamanda sosyal ve etik açıdan da gereklidir; amaç yaşamları korumak, eşitsizlikleri azaltmak ve sürdürülebilir kalkınmayı teşvik etmektir.

Küresel değerlendirme raporu 2025, toplumun, altyapının ve sağlık sistemlerinin daha büyük dayanıklılığını sağlamak için ulusal ve uluslararası politikaların nasıl evrilmesi gerektiğini ayrıntılı olarak analiz etmektedir. Rapor, yerel, ulusal ve küresel düzeyleri birbirine bağlayan koordineli bir yaklaşım olmadan çoğu planın parçalı ve yetersiz kalacağını vurgulamaktadır (UNODRR, 2025).

Afet risk azaltmaya yönelik politika, 2015–2030 Afet Risk Azaltma için Sendai Çerçevesi tarafından belirlenen uluslararası taahhütlere dayanmalıdır. Politikalar dört öncelikli alanı içermelidir: risklerin anlaşılması, risk yönetişiminin güçlendirilmesi, dayanıklılığa yatırım yapılması ve hazırlık ile toparlanmanın iyileştirilmesi. Küresel değerlendirme raporu 2025, çerçevenin benimsenmesinden on yıl sonra bile özellikle ulusal ve bölgesel düzeyde uygulamada temel zorlukların devam ettiğini vurgulamaktadır. Uluslararası iş birliği aynı zamanda Paris İklim Anlaşması (2030 Ajandası) ve Sürdürülebilir Kalkınma Amaçları (SKA), özellikle Amaç 11 (Sürdürülebilir Şehirler ve Topluluklar) ve Amaç 13 (İklim Eylemi) ile de desteklenmektedir.

Politika yönelimi ayrıca, COVID-19 pandemisinin ardından sağlık sistemlerinin ulusal ARA planlarına entegrasyonunu vurgulayan DSÖ gibi kurumların faaliyetlerinden de etkilenmektedir. Küresel değerlendirme raporu 2025, afetlerin geleceğinin giderek devletlerin siyasi kapasitesi ve bilimsel bilgiyi karar alma süreçlerine entegre etme yeteneği ile iç içe geçtiğini de vurgulamaktadır. Etkili politika uygulaması için, bakanlıklar arası iş birliğini, verilerin ve risk analizlerinin düzenli güncellenmesini ve özel sektörün katılımını içeren işlevsel bir ulusal risk yönetimi çerçevesi zorunludur. Güçlü politika ve yasal çerçevelere sahip ülkeler afetlere daha hızlı yanıt verebilir ve afet etkisini en aza indirebilir (UNODRR, 2025).

Sağlık sistemleri, afetlere karşı sosyal dayanıklılığın temel bileşenleridir. Toplumlar yalnızca aşırı olayların yükünü taşımakla kalmaz, aynı zamanda nüfusu korumada ilk savunma hattı olarak işlev görür. Küresel değerlendirme raporu 2025’e göre bir toplumun sağlığı, afetlerin artan sıklığı ve şiddetine uyum sağlama kapasitesiyle yakından bağlantılıdır. Sağlık hizmetleri bir topluluğun kritik altyapısının parçasıdır; ancak hem doğal hem de insan kaynaklı risklere (yani

insan faaliyetlerinden doğrudan kaynaklanan risklere) son derece duyarlıdır. Doğal ve insan kaynaklı risklerin artan sıklığı ve şiddeti, sağlık altyapısının rolünü temelden değiştirmektedir. Sağlık sistemleri artık yalnızca pasif bakım sağlayıcıları değil; afetler sırasında sağlık hizmetlerinin sürekliliğini sağlamak ve halk sağlığını korumak için afet risk azaltma stratejilerinin kritik ve aktif bir parçası haline gelmiştir.

Bu alandaki politika yönelimi birkaç kilit unsuru içermelidir:

Sağlık tesisleri için entegre dayanıklılık planlaması: Altyapının güçlendirilmesi, yedek enerji ve su kaynakları, tele-tıp erişimi ve sağlam tedarik zincirlerini kapsar.

İnsan kapasitesinin ve eğitimin güçlendirilmesi: Acil durumlara hazır esnek ekiplerin oluşturulması, düzenli kriz senaryosu simülasyonları ve sınır ötesi iş birliğini içerir.

Finansal güvenlik ve sigorta: Afetler sırasında bile sağlık hizmetlerinin sürdürülmesi ve toparlanması için fonların hızlı serbest bırakılmasına imkân tanıyan mekanizmaların uygulanmasını kapsar.

COVID-19 pandemisi ve 2020'den 2023'e kadar devam eden insani krizler, sağlık sistemlerinin zincirin en zayıf halkası olduğunu göstermiştir. Küresel değerlendirme raporu 2025, sağlık planlamasının iklim uyumu ve kentsel politikayla bağlantılandırılması gerektiğini vurgulamaktadır. Çünkü aşırı sıcaklıklar, seller veya bulaşıcı hastalıkların yayılması, halk sağlığı üzerinde doğrudan etki yaratabilmektedir (UNODRR, 2025).

Küresel değerlendirme raporu 2025'e göre, sağlık sektörünün sürdürülemez kalkınma sarmalının yoğunlaşmasının beklediği başlıca sektörlerden biri olduğu belirtilmektedir. Afetler yalnızca sağlık altyapısını yok etmekle kalmaz, aynı zamanda yıllar sonra bile sistemi felce uğratabilen ikincil ve uzun vadeli sağlık etkilerine de yol açar. COVID-19 pandemisi, en gelişmiş sağlık sistemlerinin bile epidemiyolojik, ekonomik ve çevresel baskıların birleşimi karşısında ne kadar kırılgan olabileceğini göstermiştir (DSÖ, 2022).

Afetler, sağlık hizmetleri üzerinde doğrudan ve dolaylı etkilere sahiptir. Sel, siklon, deprem ve aşırı sıcaklık gibi doğal afetler; sağlık altyapısının yıkımı, elektrik ve su arzının kesilmesi, ilaç ve tıbbi malzemeler için lojistik zincirlerin bozulması gibi doğrudan fiziksel etkilere yol açabilir. Küresel Değerlendirme Raporu'na (2025) göre, sıklığı ve şiddeti iklim değişikliği nedeniyle artan aşırı sıcaklık, özellikle yaşlı yetişkinlerde ve kardiyovasküler ile solunum rahatsızlığı olan bireylerde artan hastaneye yatışlar ve ölümlerin başlıca nedenlerinden biridir.

Sağlık yükü, afetlerin genellikle daha da ağır olan dolaylı etkileriyle katlanmaktadır. Bunlar arasında; sellerden sonra kolera gibi bulaşıcı hastalıklarda artış, kronik hastalıkların kötüleşmesine yol açan bakım kesintileri, etkilenen nüfus ve sağlık çalışanları üzerindeki derin psikolojik ve psikiyatrik etkiler yer alır. Ayrıca afetler, özellikle kırılgan topluluklarda uzun vadeli beslenme yetersizliklerini ve bağışıklık sistemi üzerinde stres yaratabilir. Tüm bu zincirleme etkiler, sağlık sistemlerini zorlar ve sürdürülemez kalkınma sarmalını derinleştirir.

Küresel değerlendirme raporu 2025 raporunda önerilen temel politika adımları şunlardır:

- Proaktif risk yönetimine geçiş – afet müdahalesinden çok önleme öncelik verilmesi
- Afet Risk Azaltımının (ARA) kalkınma stratejileri ve mali politikalara entegrasyonu – bütçe ve kamu yatırım planlamasında dayanıklılığın gözetilmesi
- Dijitalleşme ve veri analitiğinin kullanımı – öngörü modellerinin, açık verinin ve hızlı risk tespiti için yapay zekânın güçlendirilmesi
- Küresel ve bölgesel iş birliği – kaynakların, uzmanlığın paylaşılması ve sınır ötesi müdahalelerin koordine edilmesi
- Dayanıklı sağlık sistemlerinin önceliklendirilmesi – sağlık sistemlerinin önlemeden iyileşmeye kadar tüm planlama aşamalarına dâhil edilmesi

Küresel değerlendirme raporu 2025 raporunda sağlık dayanıklılığının dört ayağı şunlardır:

Dayanıklı altyapı: Hastanelerin güvenli bölgelerde ve uygun standartlara göre inşa edilmesi, yedek güç ve su kaynaklarının sağlanması, bilgi ve iletişim sistemlerinin siber tehditlere karşı korunması

Tedarik zincirlerinin güvence altına alınması: İlaç ve malzemelerin stratejik stoklanması, tedarikçilerin çeşitlendirilmesi ve yerel üretim kapasitesinin kullanılması

İnsan kaynağı dayanıklılığı: Kriz yönetimi eğitimi, sağlık çalışanları için psikososyal destek ve kaynak paylaşımı için uluslararası iş birliği

Sağlık hizmetlerinin DRR stratejilerine entegrasyonu: Sağlık hizmetlerinin ulusal ve bölgesel planların hazırlanmasına katılması, sağlık verilerinin gerçek zamanlı izlenmesi ve paylaşılması, çoklu tehlike senaryoları için tatbikatlar yapılması

Önümüzdeki on yıl içinde alınacak politika kararları, dünyanın artan dayanıklılık ve istikrara mı yoksa giderek tırmanan kriz ve kayıplar sarmalına mı gireceğini belirleyecektir. Afet risk azaltımı politikalarının stratejik yönelimi yalnızca güvenlik meselesi değil, aynı zamanda ekonomik ve sosyal hayatta kalma meselesidir. Temel reformlar yapılmadığı takdirde sağlık sistemleri, toplumsal dayanıklılığın sınırlayıcı faktörlerinden biri olma riski taşır. Öngörüler, 2050'ye kadar afetlerden kaynaklanan ekonomik kayıpların, sağlık dayanıklılığının ulusal politikalarda önceliklendirilmemesi hâlinde, sağlık krizleri dalgasıyla birleşeceğini göstermektedir. Bu nedenle sağlık hizmetlerinin ARA stratejilerine entegrasyonu stratejik bir zorunluluktur (United Nations Office for Disaster Risk Reduction, 2025).

Sonuç

Afetler; altyapıyı, sağlığı, sağlık hizmetlerini ve toplumsal istikrarı derinden etkileyebilir. Etkili afet yönetimi, hızlı ve iyi koordine edilmiş bir müdahale gerektirir. Başarılı iyileşme; etkili kaynak yönetimine, zamanında planlamaya ve yerel-uluslararası aktörler arasındaki iş birliğine dayanır. Öncelikli hususlar; sağlık hizmetlerinin hızlı sunumu, kritik altyapının onarılması ve tıbbi kayıtların korunarak bakım sürekliliğinin sağlanmasıdır.

Psikososyal destek hem afetten etkilenen bireyler hem de onlara yardım eden sağlık çalışanları için esastır. Sağlık çalışanları ikincil travma ve tükenmişlik açısından risk altındadır. En etkili yaklaşım, psikolojik ilk yardım gibi anlık müdahaleleri, yapılandırılmış ekip değerlendirmelerini ve psikososyal güvenliği destekleyen kurumsal önlemleri birleştiren çok katmanlı bir stratejidir. Bu entegre yaklaşım, ekip dayanıklılığını güçlendirir, stresi azaltır ve hem hastalar hem de sağlık çalışanları için uzun vadeli iyileşmeyi destekler.

Gelecekte etkili afet müdahalesinin temeli, üç ana unsurun entegrasyonuna dayanmaktadır: etkin kaynak yönetimi, sistematik psikososyal destek ve sağlık sistemleri ile toplulukların dayanıklılığını güçlendirmeye yönelik stratejik önlemler. Bu bütüncül yaklaşım, krizlerin etkilerini en aza indirir ve toplumların gelecekteki acil durumlara karşı koyabilmesini sağlar.

KAYNAKLAR

- Alkan, N., Elmas, I., Karakuş, M., & Akkay, E. (2001). Doğal afetler sırasında karşılaşılan sorunlar: bir anket çalışması [Problems encountered during natural disasters: a questionnaire study]. *Ulusal travma dergisi = Turkish journal of trauma & emergency surgery: TJTES*, 7(3), 195–199.
- Al Thobaity, A. (2024). Overcoming challenges in nursing disaster preparedness and response: an umbrella review. *BMC Nurs* 23, 562. <https://doi.org/10.1186/s12912-024-02226-y>
- American Health Information Management Association. (AHIMA) (2016). Disaster planning and recovery toolkit. (online, pdf). ISBN 9781584265634 <https://www.ahima.org/media/pe2jgldi/disaster-planning-and-recovery-toolkit-2016-version-axs.pdf>
- Amiri, H., Nakhaee, N., Nagyová, I., Timková, V., Okhovati, M., Nekoei-Moghadam, M., & Zahedi, R. (2021). Posttraumatic growth after earthquake: A systematic review and meta-analysis. *The International journal of social psychiatry*, 67(7), 867–877. <https://doi.org/10.1177/0020764021995856>
- American Psychological Association. (2025). Clinical practice guideline for the treatment of posttraumatic stress disorder (PTSD) in adults. (online – pdf). <https://www.apa.org/ptsd-guideline/treatments>
- Atkins, C. D., & Burnett, H. J., Jr (2016). Specialized disaster behavioral health training: Its connection with response, practice, trauma health, and resilience. *Disaster health*, 3(2), 57–65. <https://doi.org/10.1080/21665044.2016.1199151>
- Biddison, L. D., Berkowitz, K. A., Courtney, B., De Jong, C. M., Devereaux, A. V., Kissoon, N., Roxland, B. E., Sprung, C. L., Dichter, J. R., Christian, M. D., Powell, T., Task Force for Mass Critical Care, & Task Force for Mass Critical Care (2014). Ethical considerations: care of the critically ill and injured during pandemics and disasters: CHEST consensus statement. *Chest*, 146(4 Suppl), e145S–55S. <https://doi.org/10.1378/chest.14-0742>
- Bonanno, G. A., Romero, S. A., & Klein, S. I. (2015). The temporal elements of psychological resilience: an integrative framework for the study of individuals, families, and communities. *psychological inquiry*, 26(2), 139–169. <https://doi.org/10.1080/1047840X.2015.992677>
- Burkle, F. (2018). Disaster Nursing and Emergency Preparedness Disaster Nursing And Emergency Preparedness for Chemical, Biological, and Radiological Terrorism and Other Hazards. 4 Edition: Tener Goodwin Veenema. ISBN: 978-0-8261-4422-5
- Cairns, P., Aitken, G., Pope, L. M., Cecil, J. E., Cunningham, K. B., Ferguson, J., Gibson Smith, K., Gordon, L., Johnston, P., Laidlaw, A., Scanlan, G. M., Tooman, T. R., Wakeling, J., & Walker, K. (2021). Interventions for the well-being of healthcare workers during a pandemic or other crisis: scoping review. *BMJ open*, 11(8), e047498. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2020-047498>
- Cascella, L. M. (2024). Electronic health records as a tool for disaster recovery. © 2024 MedPro Group. (online-pdf) https://www.medpro.com/documents/10502/2820774/Article_Electronic%2BHealth%2BRecords%2Bas%2Ba%2BTool%2Bfor%2BDisaster%2BRecovery.pdf
- Carter, N. W. (2008). Disaster Management - A Disaster Manager's Handbook. Asian Development Bank, 2008. ISBN 978-971-561-006-3
- Clarkson L, Williams M. (2023). EMS Mass Casualty Triage. [Updated 2023 Aug 8]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 1/2025. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459369/>
- Ceferino, L., Mitrani-Reiser, J., Kiremidjian, A., Deierlein, G., & Bambarén, C. (2020). Effective plans for hospital system response to earthquake emergencies. *Nature communications*, 11(1), 4325. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-18072-w>
- Cryder, C. H., Kilmer, R. P., Tedeschi, R. G., & Calhoun, L. G. (2006). An exploratory study of posttraumatic growth in children following a natural disaster. *The American journal of orthopsychiatry*, 76(1), 65–69. <https://doi.org/10.1037/0002-9432.76.1.65>
- Dursun, R., Görmeli, C. A., & Görmeli, G. (2012). 2011 Van depremi sonrası Van bölgesi Eğitim ve Araştırma Hastanesine başvuran olguların değerlendirilmesi [Evaluation of the patients in Van Training and Research Hospital following the 2011 Van earthquake in Turkey]. *Ulusal travma ve acil cerrahi dergisi = Turkish journal of trauma & emergency surgery: TJTES*, 18(3), 260–264. <https://doi.org/10.5505/tjtes.2012.05863>
- Elshami, S., Ibrahim, M., Abdel-Rahman, M. et al. (2025). Developing and evaluating a Disaster Management Assessment Tool for Health Care Practitioners. *BMC Emerg Med* 25, 41. <https://doi.org/10.1186/s12873-025-01199-8>
- Eyler, Y., Kılıç, T. Y., Atilla, Ö. D., & Berksoy, E. (2022). Analysis of patients admitted to health sciences university

- tepecik education and research hospital emergency clinics after the İzmir earthquake on October 30, 2020. *Anatolian Journal of General Medical Research*. 32(3):372-77. DOI: [10.4274/terh.galenos.2021.62347](https://doi.org/10.4274/terh.galenos.2021.62347)
- FEMA (2021). National Incident Management System Guideline for Resource Management Preparedness. 1/2021. 27 p. URL: www.fema.gov/sites/default/files/documents/nims-guideline-resource-management-preparedness.pdf
- Farokhzadian, J., Mangolian Shahrabaki, P., Farahmandnia, H. et al. (2024). Nurses' challenges for disaster response: a qualitative study. *BMC Emerg Med* 24, 1st <https://doi.org/10.1186/s12873-023-00921-8>
- Firouzkouhi, M., Kako, M., Abdollahimohammad, A., Balouchi, A., & Farzi, J. (2021). Nurses' Roles in Nursing Disaster Model: A Systematic Scoping Review. *Iranian journal of public health*, 50(5), 879–887. <https://doi.org/10.18502/ijph.v50i5.6105>
- Geng, S., Gong, Y., Hou, H. et al. (2024). Resource management in disaster relief: a bibliometric and content-analysis-based literature review. *Ann Oper Res* 343, 263–292. <https://doi.org/10.1007/s10479-024-06324-7>
- Gök, M., Melik, M. A., Doğan, B., & Durukan, P. (2023). Hospital crisis management after a disaster: from the epicenter of the 2023 Türkiye-Syria earthquake. *Türkiye-Suriye deprem merkezinden afet sonrası hastane kriz yönetimi. Ulusal travma ve acil cerrahi dergisi = Turkish journal of trauma & emergency surgery: TJTES*, 29(7), 792–797. <https://doi.org/10.14744/tjtes.2023.44449>
- Hermosilla, S., Forthal, S., Sadowska, K., Magill, E. B., Watson, P., & Pike, K. M. (2023). We need to build the evidence: A systematic review of psychological first aid on mental health and well-being. *Journal of traumatic stress*, 36(1), 5–16 <https://doi.org/10.1002/jts.22888>
- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. (IFRC) (2025a). Disasters, climate and crises. Retrieved from <https://www.ifrc.org/our-work/disasters-climate-and-crises>
- International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies. (IFRC) (2025b). Emergency response framework (Version 2.0). IFRC. <https://www.ifrc.org/sites/default/files/2025-01/IFRC%20Emergency%20Response%20Framework%202025.pdf>
- Karimi Dehkordi, N., Abbasi, A. F., Radmard Lord, M., Soleimanpour, S., & Goharinezhad, S. (2021). Interventions to improve the willingness to work among health care professionals in times of disaster: a scoping review. *Inquiry: a journal of medical care organization, provision and financing*, 58, 469580211059959. <https://doi.org/10.1177/00469580211059959>
- Labrague, L. J., & Hammad, K. (2024). Disaster preparedness among nurses in disaster prone countries: A systematic review. *Australasian Emergency Care*, 27(2), 88–96 <https://doi.org/10.1016/j.auec.2023.09.002>
- Médecins sans frontières. (2025a). Natural disasters. Retrieved from <https://www.msf.org/natural-disasters>
- Médecins sans frontières. (2025b). Who we are. Retrieved from <https://www.msf.org/who-we-are>
- Mehta, S., R. (2024). Textbook of Emergency Disaster and Trauma Nursing Book. 160 p. <https://www.slideshare.net/rsmehta>
- Mondal, T., Boral, N., Bhattacharya, I., Das, J., Pramanik, P. (2019). Distribution of deficient resources in disaster response situation using particle swarm optimization. *International Journal of Disaster Risk*
- National Association of Counties (NAC). <https://www.naccho.org/uploads/downloadable-resources/factsheet-mrc-Sept-2015.pdf>
- Reduction, Volume 41. ISSN 2212-4209. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2019.101308>.
- National Academies of Sciences, Engineering, and Medicine. (NASEM) (2021). The Future of Nursing 2020-2030: Charting a Path to Achieve Health Equity. Washington, DC: The National Academies Press. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK573904/>
- Oikawa, Koh & Murakami, Michio & Ochi, UAE. (2024). Use of personal health records during and after a disaster, including a nuclear accident: A scoping review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. 111. 104698. doi:10.1016/j.ijdr.2024.104698
- Ottisova, L., Gillard, J. A., Wood, M., Langford, S., John-Baptiste Bastien, R., Madinah Haris, A., Wild, J., Bloomfield, M. A. P., & Robertson, M. (2022). Effectiveness of psychosocial interventions in mitigating adverse mental health outcomes among disaster-exposed health care workers: A systematic review. *Journal of Traumatic Stress*, 35(2), 746–758. <https://doi.org/10.1002/jts.22780>
- Panwar, V., Sen, S. (2020). Fiscal repercussions of natural disasters: stylized facts and panel data evidences from

- India. Nat. Hazards Rev., 21 (2) (2020), Article 04020011. doi:10.1061/(ASCE)NH.1527-6996.0000369
- Pourhosseini, S. S., Ardalan, A., & Mehrolhassani, M. H. (2015). Key aspects of providing healthcare services in disaster response stage. *Iranian journal of public health*, 44(1), 111–118
- Prati, G., & Pietrantonio, L. (2009). Optimism, social support, and coping strategies as factors contributing to posttraumatic growth: A meta-analysis. *Journal of Loss and Trauma*, 14(5), 364–388. <https://doi.org/10.1080/15325020902724271>
- Puri, A., Elkhartouty, M., Ameer Ali N. (2024). Identifying major challenges in managing post-disaster reconstruction projects: A critical analysis. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. Vol. 107, 2024, 104491. ISSN 2212-4209. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2024.104491>
- Savoia, E., Lin, L., & Viswanath, K. (2013). Communications in public health emergency preparedness: a systematic review of the literature. *Biosecurity and bioterrorism: biodefense strategy, practice, and science*, 11(3), 170–184. <https://doi.org/10.1089/bsp.2013.0038>
- Smith, E., & Macdonald, R. (2006). Managing health information during disasters. *Health information management: journal of the Health Information Management Association of Australia*, 35(2), 8–13 <https://doi.org/10.1177/183335830603500204>
- Štětina J., et al. (2014). Health care and integrated rescue system in mass disasters and disasters. Prague: Grada. ISBN 978-80-247-4578-7
- Šín R. (2017) Disaster Medicine. Prague: Galén. ISBN 978-80-7492-295-4
- Tedeschi, R. G., & Calhoun, L. G. (2004). Posttraumatic growth: conceptual foundations and empirical evidence. *Psychological Inquiry*, 15(1), 1–18 https://doi.org/10.1207/s15327965pli1501_01
- Tahernejad, A., Sahebi, A., Abadi, A. S. S., & Safari, M. (2024). Application of artificial intelligence in triage in emergencies and disasters: a systematic review. *BMC Public Health*, 24(1), 3203. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-20447-3>
- Tennessee State Government (2020). Guidance for the Ethical Allocation of Scarce Resources during a Community-Wide Public Health Emergency as Declared by the Governor of Tennessee. Developed by the Tennessee Altered Standards of Care Workgroup. Version 1.6 6/2016 (revised 2020) <https://www.tn.gov/health/cedep/cedep-emergency-preparedness/surge-management/planning-resources.html>
- Toya, H., Skidmore, M. (2007). Economic development and the impacts of natural disasters *Econ. Lett.*, 94 (1): 20–25. <https://doi.org/10.1016/j.econlet.2006.06.020>
- United Nations Disaster Assessment and Coordination (2025). This is UNDAC. (brochure PDF). URL: <https://undac.un.org/en>
- United Nations Office for Disaster Risk Reduction. (UNODRR) (2025). Global Assessment Report 2025: Resilience Pays: Financing and Investing for our Future. Geneva, Switzerland (pdf). ISBN: 9789211576740. <https://www.undrr.org/gar>
- University of Central Florida. (UCF) (2025). Disaster Nursing and Emergency Preparedness: The Role of Nurses in Saving Lives (online). URL: <https://www.ucf.edu/online/healthcare/news/disaster-nursing-emergency-preparedness/>
- WHO. (2019). Health emergency and disaster risk management framework. World Health Organization. (pdf-eng.) ISBN: 9789241516181 <https://www.who.int/publications/i/item/9789241516181>
- WHO. (2022). Health systems resilience toolkit: a WHO global public health good to support building and strengthening of sustainable health systems resilience in countries with various contexts. World Health Organization. (online-pdf. ISBN 978924004875. <https://iris.who.int/handle/10665/354177>. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
- WHO. (2023). WHO's response to health emergencies: Annual Report 2022. (pdf) <https://reliefweb.int/report/world/whos-response-health-emergencies-annual-report-2022>
- WHO Foundation. (2025). Health emergencies. (online). <https://who.foundation/health-emergencies/>
- WHO. (2025). Emergencies: WHO's role. (online). <https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/who-s-role-in-emergencies>

Bölüm 2: Afetlerde İlk Yardım

Sevilay Şenol Çelik, Zeynep Özer, Gülcan Bağcıvan, Hande Nur Arslan, Selma Turan Kavrıdım, Leyla Muslu

2.1. Genel İlk Yardım Bilgisi

Afetler, sıklıkla tıbbi bakıma erişimi kısıtlayan ve acil müdahale sürelerini geciktiren olağanüstü durumlardır. Bu gibi kritik senaryolarda, ilk yardımın zamanında uygulanması, yaşam ile ölüm arasındaki farkı belirleyebilir. 2021 Avrupa Resüsitasyon Konseyi (European Resuscitation Council: ERC) kılavuzlarına göre, afetlerde ilk yardım; ani yaralanmalar, bilinç kaybı, solunum yetmezliği, kanama ve şok durumlarında ilk tanıklar (çevredeki bireyler) tarafından gerçekleştirilen temel, yaşam kurtarıcı müdahaleleri kapsar (Olasveengen ve ark., 2021). Genellikle profesyonel yardım gelmeden önce yapılan bu acil müdahaleler, hayatta kalma zincirinin ilk halkasını oluşturur.

Afet koşullarında ilk yardımın önemi daha da belirgin hale gelir; çünkü mağdur sayısının fazla olduğu, sağlık hizmetlerinin yetersiz kaldığı ve acil servislerin olay yerine ulaşmasının zaman aldığı durumlarda, ölüm ve yaralanma oranlarını azaltmak büyük ölçüde zamanında ve uygun ilk yardım uygulamalarına bağlıdır. Olay yerinde hızlı müdahale, özellikle temel eğitime sahip bireyler tarafından yapıldığında, mağdurların durumunun kötüleşmesini önleyebilir, onları stabilize edebilir ve hayatta kalma şanslarını önemli ölçüde artırabilir. Ayrıca bu erken müdahaleler, yoğun bakım veya uzun süreli hastaneye yatış ihtiyacını azaltarak sağlık sistemi üzerindeki yükü de hafifletir (Haider ve ark., 2017). Bu bağlamda, toplumda ilk yardım eğitimlerinin yaygınlaştırılması yalnızca bir halk sağlığı önceliği değil, aynı zamanda afetlere hazırlık ve toplumun dayanıklılığının artırılması açısından da hayati öneme sahiptir.

2.1.1. İlk Yardımın Tanımı ve Kapsamı

İlk yardım, bir hastalık veya yaralanma durumunda, profesyonel sağlık ekipleri olay yerine ulaşana kadar hayati fonksiyonları sürdürmek ve durumun kötüleşmesini önlemek amacıyla yapılan acil müdahaleleri ifade eder. ERC'nin 2021 yılı kılavuzuna göre ilk yardım, tıbbi eğitim gerektirmeyen ve olay yerinde çevrede bulunan kişiler (ilk tanıklar) tarafından gerçekleştirilen tüm yaşam kurtarıcı müdahaleleri kapsar. Bu müdahaleler arasında temel yaşam desteği (TYD), kanamanın kontrolü, hava yolunun açılması ve şokun önlenmesi yer alır (Olasveengen ve ark., 2021).

İlk yardımın kapsamı yalnızca bilinç kaybı, solunum veya dolaşım durması, dış kanama, yanıklar, kırıklar, burkulmalar, boğulma ve zehirlenme gibi acil durumlara yapılan müdahaleleri değil, aynı zamanda hastaya psikolojik destek sağlama, çevresel tehlikelerden koruma ve uygun pozisyonlama gibi temel koruyucu önlemleri de içerir. İlk yardım uygulamaları, bireyin yaşı, genel sağlık durumu ve olayın niteliğine bağlı olarak farklılık gösterebilir. Örneğin; bebeklerde ve çocuklarda solunum sistemi daha hassas olduğundan hava yolunun açık tutulması daha

öncelikli hale gelirken, yaşlı bireylerde dolaşım bozuklukları ve eşlik eden hastalıklar müdahale yöntemlerini değiştirebilir (Mtiraoui ve ark., 2025).

Afet ortamlarında ilk yardımın karmaşıklığı, çok sayıda yaralının bulunduğu sahneler, kaynak yetersizlikleri ve gelişen tehlikelerden kaynaklanır. Afetler nedeniyle profesyonel sağlık ekiplerinin olay yerine ulaşması zaman alabilir; sahada birden fazla yaralı bulunabilir; malzeme ve insan gücü sıkıntısı yaygın olabilir ve çevre genellikle fiziksel ya da psikolojik olarak güvenli değildir.

Bu nedenle, afet koşullarında ilk yardım uygulamaları problem çözme, kriz yönetimi, hızlı karar verme, etik duyarlılık ve tıbbi bilgi gibi çok yönlü yeterliliklere dayanmalıdır. Müdahale boyunca güvenliğini sağlayan ilk yardımcı, koşullara göre öncelikleri belirlemeli ve faydayı en üst düzeye çıkaracak şekilde hareket etmelidir. Afet durumlarında “psikolojik ilk yardım” da ilk yardımın bir parçası olmalıdır. Olay yerindeki kişiler travma sonrası stres bozukluğu, panik atak veya yönelim bozukluğu gibi durumlar nedeniyle müdahaleye ihtiyaç duyabilir ve yardımı reddedebilirler. Bu nedenle, ilk yardım afet durumlarında yalnızca fiziksel destek sağlamakla kalmaz, aynı zamanda empati, soğukkanlılık ve güven verici bir tutum sunarak kritik bir rol oynar (Peng ve ark., 2024; Bayageldi ve Binici, 2024).

2.1.2. İlk Yardımcının Rolü ve Sorumlulukları

Afet ortamlarında belirsizlik, kaynak eksikliği ve çok sayıda yaralının bulunduğu olağanüstü koşullarda ilk yardımcının rolü hayati öneme sahiptir. Tıbbi personel olmasalar da, uygun eğitim ve rehberlikle, hayat kurtarma konusunda önemli bir rol oynayabilirler. ERC, ilk yardımcını olay yerinde güvenliği sağlayabilen, yaşamı tehdit eden durumları tanıyabilen ve temel müdahaleleri uygulayabilen birey olarak tanımlar. Afetlerde bu rol daha da genişleyerek çevresel farkındalık, etik karar verme, iletişim kurma ve toplumsal dayanışmayı teşvik etme gibi çok boyutlu sorumlulukları da kapsar (Warbung ve ark., 2024). ERC 2025 rehberine göre bir ilk yardım sağlayıcısından beklentiler, güvenliği sağlamak, yardım çağırmak, yalnızca eğitilmiş olduğu ekipman/ilaçları kullanmayı içermektedir (Djarv ve ark., 2025). Bu roller aşağıda verilmiştir:

- İlk yardımcının birincil ve kritik sorumluluğu, herhangi bir müdahaleden önce olay yerinin güvenliğini değerlendirmektir. Bu adım, artçı sarsıntılar, yangın, sel, çökme, elektrik hatları veya kimyasal riskler gibi devam eden tehditlerin olup olmadığını belirlemek açısından hayati önem taşır. Eğer ortam güvenli değilse, ilk yardımcı müdahaleden kaçınmalı, yardım çağırmalı ve güvenli bir mesafeden durumu izlemeye devam etmelidir. Çevresel risklerin dinamik doğası göz önüne alındığında, bu değerlendirmenin sürekli olarak güncellenmesi gerekir (Peng ve ark., 2024).
- İlk yardımcı olay yerine ulaştığında, yaralı sayısını, çevresel fiziksel koşulları ve mevcut kaynakları hızlıca değerlendirmelidir. Profesyonel ekiplerin ulaşmadığı ya da yetersiz kaldığı durumlarda, ilk yardımcı geçici bir liderlik rolü üstlenebilir ve çevresindekileri yönlendirebilir. Bu, yardım çağırma, malzeme temini, kalabalığın kontrolü ve yaralılar için geçiş yollarının açılması gibi görevlerin koordine edilmesini kapsar. Bu koordinasyon rolü, ilk yardımcını güçlendirir ve etkili bir durum yönetimi sağlar (Pek ve ark., 2023).

- Açık ve güven verici iletişim, afet ortamında panik ve kaosu yönetmenin temel taşlarından biridir. İlk yardımcının planlanan müdahaleyi uygulamadan önce açıklayabilmesi ve bireylerin güvenliğini sözel olarak sağlayabilmesi büyük önem taşır. Özellikle çocuklar, yaşlılar veya zihinsel engelli bireylerle etkili iletişim, sadece fiziksel iyileşmeye değil, psikolojik iyileşmeye de katkı sağlar. İletişim altyapısının zarar gördüğü durumlarda bile, el hareketleri, yüksek sesle yönlendirme ve görev atama gibi alternatif yöntemlerin kullanılabilmesi önemli bir fark yaratabilir (Giarratano ve ark., 2019).
- İlk yardımcı, «Kontrol – Çağır – Müdahale» yaklaşımı doğrultusunda olay yerinde temel müdahaleleri gerçekleştirebilir. Hava yolunun açılması, solunum ve dolaşım değerlendirmesi, kanama kontrolü ve bilinçsiz bireyin uygun şekilde pozisyonlandırılması gibi uygulamalar bu kapsamda yer alır. Kaynakların sınırlı olduğu durumlarda, mevcut malzemelerle doğaçlama çözümler üretmek gerekebilir (Peng ve ark., 2024).
- Afet koşullarında etik sorumluluklar, fiziksel müdahaleler kadar önemlidir. İlk yardımcı, zarar vermeme, fayda sağlama, bireyin onuruna ve mahremiyetine saygı, bilgilendirme ve mümkünse onay alma gibi temel etik ilkeleri gözetmelidir. Bilinç kaybı gibi onay almanın mümkün olmadığı ve yaşamı tehdit eden risklerin bulunduğu durumlarda müdahale, tıbbi etik açısından kabul edilebilir sayılır (West ve ark., 2021).
- İlk yardımcı, olay anında, öncesinde ve sonrasında toplumsal dayanışmanın bir parçasıdır. Toplumda ilk yardım farkındalığının artırılması, eğitimlerin yaygınlaştırılması, tatbikatlara katılım ve afet hazırlıklarına yönelik farkındalık faaliyetleri, bu rolün sürdürülebilirliğini sağlar. Bu açıdan bakıldığında, ilk yardımcı yalnızca bireysel bir aktör değil, aynı zamanda toplumsal dirençliliğin bir unsurudur (Mtiraoui ve ark., 2025).

2.1.3. Olay Yerinin Değerlendirilmesi

Afet ortamları, sıradan trafik kazaları veya bireysel yaralanmalardan çok daha karmaşık, kendine özgü zorluklar barındırır (Randolph ve ark., 2019). Bu ortamlar aşağıdaki özelliklerle tanımlanır (Owen ve ark., 2024).

- Artçı sarsıntılar, yangın, sel ve çökme gibi devam eden tehlikeler olabilir.
- Fiziksel yapıların stabilitesi bozulmuş olabilir, yollar erişilemez durumda olabilir.
- Yaralı sayısı fazladır ve yardım çağırmak mümkün olmayabilir.
- Müdahale eden kişi olaydan etkilenmiş olabilir.

Etkili bir afet ilk yardımı, dinamik risk analizi ve fiziksel kontrol gerektirir. Herhangi bir müdahaleye başlamadan önce, ilk yardımcı potansiyel çevresel tehlikeleri belirlemeli ve kendi güvenliğini tehlikeye atmayacak şekilde hareket etmelidir (Jang ve ark., 2022). Yangın, gaz sızıntısı, elektrik hatları ve enkaz gibi tehlikeler ilk olarak göz önünde bulundurulmalıdır. Eğer olay yeri güvensiz olarak değerlendirilirse, hiçbir şekilde müdahale edilmemelidir. Bunun yerine, yardım çağrısı yapılmalı ve durum güvenli bir noktadan izlenmelidir (Werner ve ark., 2024).

Afet ortamları genellikle kitlesel yaralanmalı olayları içerdiğinden, olay yeri daha geniş bir bakış açısıyla değerlendirilmelidir. Yaralıların dağılımı ve görünür durumları, müdahale eden kişi-

ye sonraki adımları planlama konusunda rehberlik edebilir; ancak olay yeri güvenli ilan edilene kadar bireysel önceliklendirme yapılmamalıdır (Tran ve ark., 2024).

Bir afet ortamında, ilk yardım sağlayıcısının müdahaleye başlamadan önce sahayı bütüncül bir şekilde değerlendirmesi gerekmektedir. Bu değerlendirme yalnızca fiziksel güvenliği sağlamakla kalmaz, aynı zamanda sürecin organizasyonel yönetimini de mümkün kılar; bu da kaynakların koordine edilmesini, görevlerin önceliklendirilmesini ve iletişimin sürdürülmesini kapsar. Olay yerinin sistematik değerlendirilmesi, hem yardım edenin hem de yaralıların güvenliğini korur ve müdahalenin sürdürülebilirliğini sağlar (Olorunfemi ve Adesunloye, 2024). İlk yardımcının afet alanına ulaştığında izlemesi gereken olay yeri değerlendirme adımları şunlardır:

- Olay yerine yaklaşımdan önce, afetin türü, etkilenen alan, mevcut tehlikeler ve çevresel koşullar hakkında genel bir gözlem yapılmalıdır. Durumun stabil, değişken ya da tehlikeli olup olmadığı değerlendirilmelidir (Randolph ve ark., 2019; Tang ve Chen, 2021).
- İlk yardımcı için güvenlik önceliklidir. Düşen parçalar, toksik gazlar, yangın riski, elektrik hatları ya da çevresel artçı sarsıntılar gibi tehditler varsa müdahale başlatılmamalıdır. Güvenlik sağlanmadan yapılan bir müdahale, ilkyardımcıya da zarar verebilir (Dadashzadeh ve ark., 2019).
- Fiziksel, kimyasal, biyolojik ya da yapısal riskler kontrol edilmelidir. Örneğin, yıkılmak üzere olan bir bina, dumanla dolu bir koridor, suyla kaplı bir zemin ya da öngörülemeyen kalabalık davranışları, olay yerini müdahale için uygunsuz hale getirebilir (Schwartz ve McNutt, 2020).
- Güvenli giriş ve çıkış yolları gözlemlenmelidir; engeller, enkazlar ya da kalabalık bir topluluk varsa bir güzergâh planı yapılmalıdır. Gerekirse alternatif yollar değerlendirilmelidir (Dadashzadeh ve ark., 2019).
- Herhangi bir yaralıya yaklaşımdan önce, olaydan etkilenen kişi sayısını ve bu kişilerin olay yerine nasıl dağıldığını belirlemek için hızlı bir görsel tarama yapılmalıdır. Yaralıların grup hâlinde mi yoksa dağınık mı olduğu da müdahale planını etkiler (Heller ve ark., 2023).
- Olay yerindeki tanıklar ya da yardım etmeye istekli bireyler gözlemlenmelidir; müdahale sürecine katkı sağlayabilecek bireyler ayrılmalıdır. Bu bireyler olay yeri yönetiminde rehber olarak kullanılabilir (Schwartz ve McNutt, 2020).
- İletişim hatları zarar görmüşse, sesli uyarılar, el işaretleri ya da fiziksel yönlendirme gibi alternatif iletişim yöntemleri değerlendirilmelidir (Heller ve ark., 2023).
- Ortamda panik, kaos ya da karmaşa varsa, müdahale sürecinin sağlıklı şekilde yürütülebilmesi için öncelikle bu durumun yatıştırılması gerekebilir. Bu bağlamda olay yerinde güven verici bir duruş sergilemek, yönlendirici olmak ve ortamı sakinleştirmek önemlidir (Heller ve ark., 2023).
- İlk değerlendirmeden sonra bile ortamın dinamik yapısı devam edebilir. Yeni risklerin ortaya çıkabileceği unutulmamalı ve ilk yardımcı çevreyi sürekli olarak yeniden gözlemlemelidir (Pareja ve ark., 2020).

- Tüm değerlendirme tamamlandıktan ve olay yerinin müdahale için yeterince güvenli olduğu belirlendikten sonra, yaralılara yaklaşılmalıdır. Bu karar yalnızca çevresel faktörlere göre değil, aynı zamanda yardımcının bilgi, beceri ve mevcut imkânlarına göre verilmelidir (Randolph ve ark., 2019).

2.1.4. Hastanın Değerlendirilmesi

Olay yeri güvenli hâle getirildikten sonra, ilk yardımcı, yardıma ihtiyaç duyan bireyin sistematik bir değerlendirmesini yapmalıdır. Bu değerlendirme, yaşamı tehdit eden durumların belirlenmesi ve müdahale sırasının oluşturulması açısından kritik öneme sahiptir. Süreç iki ana aşamadan oluşur: birincil değerlendirme ve ikincil değerlendirme (Zemaitis ve ark., 2019; Alesi ve ark., 2023).

Birincil Değerlendirme

İlk değerlendirme, bireyin hayati fonksiyonlarını hızlıca değerlendirmek ve yaşamı tehdit eden durumları önceliklendirmek amacıyla yapılır. ERC'ye göre bu süreçte ilk olarak bireyin bilinç düzeyi değerlendirilir, ardından hava yolu, solunum ve dolaşım kontrolü gerçekleştirilir. Bu sistematik değerlendirme, afet ortamlarında müdahale sırasının belirlenmesi açısından önemlidir (Alesi ve ark., 2023).

İlk değerlendirme sırasında bireyin bilinç durumu, olay yerine gelen ilk yardımcı için en kritik göstergelerden biridir. Kişinin çevresine tepki verip vermediğini ve uyarıcılara nasıl yanıt verdiğini anlamak için gözlem ve sözlü/fiziksel uyaranlarla bilinç düzeyi kontrol edilir (Heller ve ark., 2023).

- Göz teması kuruluyor mu?
- Sözlü uyarılara yanıt veriyor mu?
- Ağrılı uyaranlara tepki var mı?
- Hiçbir tepki vermiyor mu?

Bilinç değerlendirmesi için hızlı ve pratik bir yöntem olan AVPU ölçeği kullanılabilir (Rahmania ve Dhomiri, 2020):

A – Alert: Birey tamamen uyanık ve çevresine tepki veriyor.

V – Verbal: Sadece sözlü uyarılara yanıt veriyor.

P – Pain: Ağrılı uyarılara yanıt veriyor.

U – Unresponsive: Hiçbir uyarana yanıt vermiyor.

Birey “Tepkisiz” (Unresponsive) durumdaysa, hava yolu tıkanıklığı, solunum durması veya dolaşım bozukluğu ihtimali yüksek olduğundan hızlı müdahale başlatılmalıdır. Bu durumda hava yolu açılmalı ve gerekiyorsa kardiyopulmoner resüsitasyon (KPR) uygulanmalıdır. Afet yerinde bilinç durumu değerlendirmesi, triyaj süreci için de temel kriterlerden biridir. Bilinçsiz bireyler genellikle en yüksek öncelikli gruba yerleştirilir.

Hava Yolu, Solunum, Dolaşım, Nörolojik Durum, Maruziyet (Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure ABCDE) yaklaşımı, kritik hasta veya yaralı bireylerin acil değerlendirme ve tedavisinde sistematik bir yaklaşımdır (Alesi ve ark., 2023; Djarv ve ark., 2025).

A – Hava Yolu: İlk adım, özellikle bilinç kaybı olan kişilerde hava yolunun açıklığını kontrol etmektir. Dilin geriye çekilmesi, ağız içindeki yabancı cisimler veya travmaya bağlı deformiteler hava yolunu tıkayabilir.

- Bilinç kaybı varsa, baş-çene pozisyonu uygulanmalı, çene kaldırılmalı ve ağız salgıları temizlenmelidir.
- Güvenli olmayan bir durumda olmadığı sürece kişiyi hareket ettirmeyin.
- Boyun travması şüphesi varsa, sadece çene itme manevrası uygulanmalıdır.

B – Solunum: Solunumun varlığı, derinliği ve düzenliliği gözlemlenmelidir. Göğüs hareketleri izlenmeli; solunum sesleri dinlenmeli ve burun/ ağızdan çıkan hava hissedilmeye çalışılmalıdır.

- Yanıt vermiyorsa ve normal nefes alamıyorsanız, yerel acil durum numaranızı arayın ve sevk görevlisinin talimatlarına göre KPR'yi başlatın.
- Anafilaksiden şüpheleniliyorsa ve eğitilmişse intramüsküler 0,5 mg adrenalin uygulayın.
- Boğulma şüphesi varsa sırtına darbeler ve karın bölgesine baskı uygulayın.
- Eğitilmiş ve endike ise, oksijeni artırmak için doygunluğu %94-98'e kadar oksijen verin.

C – Dolaşım: Nabız kontrolü (karotis veya radial arter), cilt rengi, nem, sıcaklık ve kapiller doluluk süresi gibi dolaşım parametreleri değerlendirilir.

- Kişiyi rahat ettirin.
- Kardiyak göğüs ağrısından şüpheleniyorsanız 150-500 mg çiğnenebilir aspirin uygulayın.
- İleri düzey acil tıbbi bakımı beklerken geçici bir önlem olarak pasif bacak kaldırmayı kullanmayı düşünün.
- Kişiyi yanıt verme yeteğinin kötüleşmesi ve kaybı (olası kalp durması) açısından dikkatle izlemeye devam edin.
- Dolaşım belirtileri yoksa, KPR düşünülmelidir.
- Ciddi dış kanama varsa, öncelikle bu kontrol altına alınmalıdır (doğrudan baskı, turnike, basınç noktası kullanımı).

D – Nörolojik Durum (Disability): Bilinç kaybının yaygın nedenleri arasında derin hipoksi, hiperkapni, beyin hipoperfüzyonu veya yakın zamanda verilen sedatif ya da analjezik ilaçlar yer alır.

- Beyin sarsıntısı şüphesi varsa, fiziksel aktiviteden uzak durun.
- Hipoglisemi şüphesi varsa, ağız yoluyla glikoz veya dekstroz tabletleri (15-20 g) verin.
- Opioid aşırı dozundan şüpheleniliyorsa, nazal nalokson uygulayın.

E – Maruziyet (Exposure): Hastayı doğru değerlendirmek için vücudun tam olarak açılması gerekebilir. Hastanın onuruna saygı gösterilmeli ve ısı kaybı en aza indirilmelidir.

- Hipotermiyi önleyin, ıslak giysileri çıkarın ve battaniye kullanın.
- Hipertermi - aktif soğutmayı başlatın.
- Kopan parçaları soğutulmuş bir kaptaki saklayın ve yaralı kişiyle aynı hastaneye getirin.

Bu adımlar sadece bir sıra değil, aynı zamanda kritik bir önceliklendirme sürecidir. Çok sayıda yaralının olduğu durumlarda, ABCDE yaklaşımı sırasına göre yapılan bu hızlı değerlendirme, kimin acil müdahaleye ihtiyacı olduğunu belirler. İlk yardımcının bu noktadaki kararları birey sonuçları üzerinde önemli etkiler yaratabilir.

İkincil Değerlendirme

Hayati tehlike arz eden durum, ilk değerlendirme ile kontrol altına alındıktan sonra, yaralı daha detaylı bir şekilde değerlendirilebilir. Bu aşamanın amacı fiziksel travma, iç kanama, kırıklar veya diğer komplikasyonları tespit etmektir (McAuley ve ark., 2023). İkincil değerlendirme iki bileşenden oluşur:

1. **Sistemik fiziksel muayene (baştan ayağa değerlendirme):** Kişi sistematik bir sıra ile baştan ayağa muayene edilir (Zemaitis ve ark., 2019).

Baş ve yüz: Kanama, şişlik, açık yara, pupil asimetrisi ve bilinç durumu

Boyun: Hareket kısıtlılığı, şişlik, trakea yer değiştirmesi ve boyun venöz distansiyonu

Göğüs: Göğüs duvarı hareketleri, kaburga kırığı, asimetrik solunum ve göğüs ağrısı

Karın: Hassasiyet, şişlik ve iç kanama belirtileri

Pelvis: Stabilite kontrolü (sınırlı), hassasiyet ve kanama

Ekstremiteler: Şişlik, deformite ve dolaşım-his-hareket kaybı

Sırt: Omurilik yaralanması açısından mümkün ve güvenliyse değerlendirilmeli

2. **Anamnez alma (SAMPLE Yöntemi):** Bilinçli bireylerden kısa ve hedeflenmiş bir anamnez alınmalıdır (Acıksarı ve ark., 2024).

S (Symptom: Belirtiler): Şikâyet nedir? Hangi semptomlar mevcut?

A (Allergies: Alerjiler): Bilinen alerjiler var mı?

M (Medication: İlaçlar): Düzenli kullanılan ilaçlar var mı?

P (Post medical history: Geçmiş tıbbi öykü): Bilinen hastalıklar ve geçmiş ameliyatlar var mı?

L (Last oral intake: Son alınan ağızdan gıda): En son ne zaman yemek ya da içecek alındı?

E (Events: Önceki olaylar): Bu duruma ne sebep oldu?

Afet ortamlarında zaman, kaynaklar ve personel sınırlıdır. Bu nedenle, ikincil değerlendirme her birey için uygulanamayabilir. Öncelik hayati tehlike arz eden durumların tanınması ve yönetilmesine verilmelidir. Hafif yaralılar daha sonra ikincil değerlendirmeye tabi tutulabilir; stabil bireyler izlenebilir ve kaynaklar diğer yaralılara tahsis edilebilir. Ayrıca, psikolojik durumun fiziksel değerlendirme üzerindeki etkisi göz önünde bulundurulmalı, panik veya şok içindeki bireylere iletişim ve iş birliği için zaman tanınmalıdır (McAuley ve ark., 2023).

2.1.5. İlk Yardımda Seyirci Etkisi

Afetler gibi olağanüstü durumlarda, olay yerinde bulunup müdahale etmeyen bireyler, yani “seyirciler,” ilk yardım sürecinin görünmez, ancak belirleyici aktörleridir. Seyirci etkisi, bir bireyin acil bir durumda yardım etme ihtiyacı hissetmesi ancak başkaları orada olduğu için hareke-

te geçmemesidir. Bu psikolojik fenomen, kalabalık içindeki bireysel sorumluluk duygusunun azalmasıyla açıklanır ve özellikle afet zamanlarında hayat kurtarıcı müdahalelerde gecikmelere neden olabilir (Nida, 2020).

Seyirci Etkisinin Tanımı ve Özellikleri

Seyirci etkisi, sosyal psikologlar John Darley ve Bibb Latané tarafından ilk kez tanımlanmış olup, “çok sayıda kişinin bir olaya tanıklık ettiği durumlarda bireylerin yardım etme olasılığının azalması” olarak özetlenebilir (Firdaus ve Mardiawan, 2024). Bu etki, afet ortamlarında insanların olayın büyüklüğü karşısında donup kalması, “nasıl yardım edeceğini bilememesi” ya da “birinin zaten ilgilendiğini düşünmesi” nedeniyle ortaya çıkabilir. Bu durum kalabalık ortamlarda daha belirgin hale gelir ve “sorumluluğun yayılması” davranışı gelişir.

Yardım Davranışını Etkileyen Faktörler

Seyirci etkisinin şiddetini artıran bazı psikolojik ve çevresel faktörler vardır (Firdaus ve Mardiawan, 2024).

- Yardım etmeye çalışırken yanlış bir şey yapma ya da zarar görme korkusu
- Ne yapacağını bilmemek veya kendini yeterince donanımlı hissetmemek
- “Birisi yapar” beklentisi, yardım etmeme davranışını meşrulaştırır
- Harekete geçmeden önce çevredeki kişilerin tepkisini bekleme eğilimi
- Kişi sayısı arttıkça bireysel sorumluluk duygusunun azalması

Afet Ortamında Eğitilmiş Seyircinin Rolü

Araştırmalar, ilk yardım eğitimi alan bireylerde yardım davranışının önemli ölçüde arttığını göstermiştir (Rovira ve ark., 2021). Eğitim, panik anlarında sakin kalma, basit ama etkili müdahaleleri bilme ve en önemlisi “ilk adımı atmalıyım” düşüncesini kazandırır. Eğitimli bireyler seyirci etkisini azaltabilir ve olay yerinde:

- İlk yardıma başlayabilir.
- Yardım edebilecek diğer kişileri organize edebilir.
- Profesyonel yardım gelene kadar kritik bir köprü rolünü üstlenebilir.

Bu bağlamda, ilk yardım eğitimi bilgi sağlar ve bireylerin afet ortamında pasif değil, aktif bir konum almalarını mümkün kılar. Profesyonel ekiplerin afetlere ulaşması zaman alabilir. Bu süre zarfında çevredeki kişileri hızlıca organize etmek ve bilinçli şekilde yönlendirmek etkili müdahalede kritik rol oynar (Tian ve ark., 2024). Seyirciler 112’yi arayabilir, malzeme sağlayabilir, kalabalığı kontrol edebilir ve ilk yardımı yapan kişiye destek olabilir. Bu katkılar müdahalenin etkinliğini artırırken sosyal dayanışmanın güçlenmesini de sağlar. Sonuç olarak, seyirci etkisi afet ortamlarında hayati bir değişken olarak ortaya çıkar. Bu etkinin azaltılmasının en etkili yolu toplumu ilk yardım eğitimi ile güçlendirmek ve insanların kendilerini etkisiz tanıklar değil, aktif ilk yardımcılar olarak görmelerini sağlamaktır (Rovira ve ark., 2021).

2.1.6. Onay Süreci ve Etik Sorumluluklar

İlk yardım uygulamalarında müdahaleye başlamadan önce bireyin onayının alınması hem etik hem de hukuki açıdan temel bir prensiptir. Türkiye Cumhuriyeti Sağlık Bakanlığı (SB) tarafından

yayımlanan rehberlere göre, ilk yardım uygulayıcılarının müdahale edilecek bireyden ya da birey 18 yaşından küçükse ebeveyni ya da yasal temsilcisinden açık onay almaları gerekir; bu, olası hukuki ve etik sorunların önüne geçmek içindir. Onay sözlü olarak veya onaylayıcı baş hareketi ya da jest ile ifade edilebilir (Chougule ve ark., 2025). Onay süreci, bireyin yaşına ve bilinç durumuna göre şu şekilde değişir:

Bilinçli Bireyler ve 18 Yaş Üstü

Birey bilinçliyse ve 18 yaşından büyükse, müdahaleden önce işlem hakkında kısa ve anlaşılır bilgi verilmeli, ardından açık onay alınmalıdır. Yardım teklifi reddedilirse, bireyin kararı saygıyla karşılanmalı; ancak müdahale alanı terk edilmemeli ve 112 Acil Çağrı Merkezi aracılığıyla profesyonel sağlık hizmetleri talep edilmelidir (Zhong ve ark., 2019).

Bilinçli Bireyler ve 18 Yaş Altı

18 yaş altındaki bireylere yönelik müdahalelerde ebeveyn veya yasal vasi ile iletişime geçilmeli ve onayları alınmalıdır. Yardım teklifi reddedilirse, birey gözlem altında tutulmalı ve 112 Acil Çağrı Merkezi üzerinden profesyonel destek için acil çağrı yapılmalıdır (Kaye ve ark., 2019).

Bilinçsiz Bireyler (Tüm Yaş Grupları İçin)

Bilinç kaybı durumunda, bireyin yaşamı tehlike altında kabul edilir ve etik çerçevede onay verilmiş sayılır (örtülü onay). Bu durumda, gerekli müdahaleler ilgili ilk yardım bilgileri kullanılarak başlatılmalı, süreç boyunca bireye eşlik edilmeli ve sağlık ekipleri gelene kadar uygulamalar sürdürülmelidir (Stassen ve ark., 2022).

Etik uygulama açısından, ilk yardım sırasında yalnızca gerekli ve uygun müdahalelerin yapılması, bireyin mahremiyetine saygı gösterilmesi ve bilinç geri döndüğünde yapılan işlemlerin kısaca açıklanması önerilir. Özellikle afetler gibi karmaşık ve kaotik ortamlarda onay alma süreci ideal şekilde her zaman yürütülemeyebilir; ancak uygulamalar en insancıl ve etik biçimde sürdürülmelidir (Prescott ve ark., 2022).

2.2. Temel Yaşam Desteği

Temel yaşam desteği (TYD), ileri yaşam desteği sağlanana kadar kardiyak arrest, solunum yetmezliği veya üst hava yolu tıkanıklığı gibi hayatı tehdit eden acil durumlarda uygulanan temel tıbbi müdahaleleri kapsar. Bu zaman açısından kritik durumlar derhal müdahale gerektirir ve TYD, acil tıbbi bakımın temelini oluşturur. TYD uygulamaları, hastanın bilinç düzeyinin değerlendirilmesi, hava yolunun açıklığının sağlanması, etkili solunumun desteklenmesi ve gerektiğinde göğüs kompresyonları ile dolaşımın sürdürülmesi gibi hayati adımları içerir. Bu basit ancak hayat kurtarıcı işlemler hem sağlık profesyonelleri hem de eğitimli sıradan kişiler tarafından uygulanabilir; bu da ileri bakım sağlanana kadar geçen süreyi köprüleme açısından kritik öneme sahiptir (Olasveengen ve ark., 2021).

Önemle belirtmek gerekir ki, TYD yaşam zincirinin ilk halkasını oluşturur ve kritik hasta veya yaralıların sonuçlarını iyileştirmede hayati bir rol oynar. Erken ve doğru müdahale hayatta kalma şansını dramatik biçimde artırır, kalıcı organ hasarı riskini azaltır ve iyileşme sonrası yaşam kalitesini belirleyebilir (Grabmayr ve ark., 2024). Toplu yaralanma olaylarında veya

afetlerde, profesyonel tıbbi bakıma hızlı erişimin gecikebileceği durumlarda, çevredeki kişiler ya da ilk müdahalecilerin TYD uygulama becerisi önlenabilir ölümleri önemli ölçüde azaltabilir. Bu nedenle, yaygın TYD eğitimi ve halkın bilinçlendirilmesi, etkili bir acil müdahale sistemi ve dayanıklı bir toplumun hayati bileşenleridir (Olasveengen ve ark., 2021).

2.2.1. Afet Ortamlarında Solunum ve Kardiyak Arrestin Tanınması

Solunum ve kardiyak arrestin erken tanınması, etkili temel yaşam desteğinin temel taşıdır. Zamanın kritik olduğu ve kaynakların sınırlı bulunduğu afet ortamlarında, hayatı tehdit eden durumların hızlı ve doğru bir şekilde tanımlanması hem klinik hem de lojistik açıdan zorunludur (Olasveengen ve ark., 2021). Normal, agonal ve yok olan solunum arasındaki farkı ayırt edebilme ve bilinç durumunu hızlı değerlendirebilme becerisi, toplu yaralanma olaylarında mağdurların hayatta kalma sürecini belirleyebilir (Grabmayr ve ark., 2024).

Kardiyak Arrestin Klinik Belirtileri

Kardiyak arrest, normal solunum yapmayan ve yanıtız bireylerde şüphelenilmelidir. ERC'ye göre, temel yaşam desteği bağlamında tanısız yaklaşımda öncelikli olarak iki gözlem yapılmalıdır:

Yanıtızlık: Birey, sözlü komutlara veya fiziksel uyarılara (örneğin, bağırma, hafif dokunuş) yanıt vermez. Amaçlı hareketlerin, ses çıkarmanın veya göz açmanın olmaması, merkezi sinir sistemi işlev bozukluğunun önemli bir göstergesidir.

Anormal veya yok olan solunum: Nefessiz, yavaş, düzensiz veya gürültülü solunum (agonal solunum) normal solunumla karıştırılmamalıdır. İlk yardımcı tarafından göğüs hareketlerinin gözlemlenmesi, solunum seslerinin dinlenmesi ve hava alışverişi-nin hissedilmesi için 10 saniyeden uzun olmayan "bak-dinle-hisset" yöntemi önerilir. Her iki kriter de mevcutsa, kardiyopulmoner arrest olduğu varsayılmalı ve hemen KPR'ye başlanmalıdır. Nabız kontrolü, yüksek hata oranı ve zaman kaybı nedeniyle eğitimli olmayan ilk yardımcılar için önerilmez. TYD'nin başlatılması için nabız varlığı veya yokluğu aranmaz (Olasveengen ve ark., 2021; Molnár ve ark., 2023).

Afet Ortamlarında Solunum Arresti

Solunum arresti, kalp debisi devam ederken etkin solunumun durması olarak tanımlanır ve afet ortamlarında da yaygındır. Bu durum kapalı alanlarda yangın sonucu oluşan duman solunması, çöken binalar veya enkazdan kaynaklanan göğüs travması, sel veya tsunami nedeniyle boğulma ve hava yolu tıkanıklığı (toz, yabancı cisim aspirasyonu) gibi nedenlerle ortaya çıkabilir. Bu vakalarda solunum arresti, ventilatuvar destek sağlanmazsa hızla kardiyak arreste dönüşebilir. Bu nedenle, solunumun doğru değerlendirilmesi hayati önem taşır (Gomes ve ark., 2020).

Bebekler ve Çocuklar İçin Özel Hususlar

Bebeklerde ve çocuklarda arrestin tanınması hem bulgu hem de aciliyet açısından farklılık gösterir. Bu grupta kardiyak arrestin primer nedeni aritmiden ziyade solunum yetmezliğidir. Belirti ve bulgular arasında; uyarılara yanıt vermeme, hipotoni, merkezi siyanoz, apne veya bradipne yer alır.

Bebeklerde agonal solunum, kaotik ve yıkıcı koşullarda kolayca gözden kaçabilir. Göğüs yükselmesinin gözlemlenmesi ve solunum seslerinin dinlenmesi, ortam gürültülü ise veya bebek enkaz ya da toz ile kaplanmışsa güvenilir olmayabilir. Hızlı dokunarak, uyarmak ve seslenmek (“İyi misin?”), yanıtı tetikleyebilir (Kragh ve ark., 2024).

Afet Ortamlarında Arresti Tanıma Engelleri

Afet ortamları, arrestin hızlı tanınmasını engelleyebilecek benzersiz zorluklar sunar:

- Çevresel gürültü, solunum sesleri veya hırıltılar gibi işitsel ipuçlarını maskeleyebilir.
- Kötü aydınlatma veya toz, göğüs hareketleri ya da cilt renginin görsel değerlendirilmesini engelleyebilir.
- İlk yardımcılar arasında duygusal yüklenme, panik ve bilişsel yorgunluk, gözlem doğruluğunu azaltabilir.
- Çok sayıda yaralı olması, ilk müdahale edenleri bunaltabilir ve triyaj hatalarına veya değerlendirme gecikmelerine yol açabilir.

Bu nedenle, tanıma doğruluğunu artırmak için afetlere özgü senaryolarda eğitim ve tekrarlanan simülasyonlar önemlidir. Kılavuzlar, ilk yardımcıların şüpheye kaldıklarında harekete geçmelerini önerir; şüphe varsa, TYD başlatılmalıdır (Lafrance ve ark., 2023).

Kardiyopulmoner Resüsitasyonda Kullanılan Protokoller

Klinik protokoller, sağlık müdahalelerini yönlendirmek için geliştirilen, yapılandırılmış ve kanıta dayalı talimat setleridir. KPR bağlamında bu protokoller, uzman komiteler tarafından en güncel bilimsel kanıtlara dayanarak oluşturulur ve periyodik olarak güncellenir. Standartlaştırılmış KPR algoritmalarına uyum, resüsitasyon sırasında tutarlılık, güvenlik ve etkinliği sağlayarak hasta sonuçlarını önemli ölçüde iyileştirir (Santos-Folgar ve ark., 2022).

Yaşam Zinciri

“Yaşam zinciri,” etkili ve koordineli şekilde gerçekleştirildiğinde kardiyak arrest sonrası sağkalımı önemli ölçüde artıran zaman kritik eylemler dizisini temsil eder. Zincirin her halkası esastır ve herhangi bir adımda oluşan eksiklik genel sonucu olumsuz etkileyebilir (Amagasa ve ark., 2023). 2021 ERC kılavuzlarına göre, yaşam zinciri hastane dışı ve hastane içi kardiyak arrestlerde hafif farklılıklar gösterir (Olasveengen ve ark., 2021). Genel olarak, erişkin hastane dışı senaryolar şu adımlardan oluşur:

- Erken tanı ve yardım çağrısı
- Yüksek kalitede göğüs kompresyonları ile erken KPR
- Erken defibrilasyon
- Uzman merkezlerde resüsitasyon sonrası bakım

2.2.2. Yetişkinler İçin TYD Algoritmalarında Kullanılan Teknikler

TYD sırasında ilk yardımcılardan, sadece hayat kurtaran teknikleri öğrenmeleri değil, aynı zamanda sistematik ve kanıta dayalı bu tekniklerin derinlemesine anlaşılması beklenir. Tam resüsitasyon algoritması uygulanmadan önce, her bileşenin teorik temelleri ve klinik önemi kavran-

malıdır. Takip eden bölümlerde KPR'nin temel unsurları olan göğüs kompresyonları, hava yolu yönetimi, kurtarma solunumu ve otomatik eksternal defibrilatör (OED) kullanımı incelenecektir (Olasveengen, 2020).

Göğüs Kompresyonları

Göğüs kompresyonları, kalbin pompalama işlevini mekanik olarak taklit ederek sistemik perfüzyonu yeniden sağlamak için temel bir TYD bileşenidir. Sternuma uygulanan dış basınçla intratorasik basınç artar, kalp odacıkları sıkışır ve kan büyük damarlara doğru itilir. Bu ileri akış, kalp kapaklarının işlevsel bütünlüğü ile desteklenir; kapaklar kanın geri akışını engeller ve tek yönlü dolaşımı kolaylaştırır. Kompresyonlar sırasında, sol ventrikülden beyin gibi hayati organlara kan yönlendirilirken, sağ ventrikülden pulmoner dolaşıma kan taşınır. Venöz dönüş terimi, gevşeme (recoil) fazında kalbe pasif olarak kan akışını tanımlar ve resüsitasyonda kalp debisinin korunması için kritik bir süreçtir (Chandran ve ark., 2024).

Kardiyak arrestin erken evrelerinde kanda hala oksijen bulunabilir ancak dolaşım genellikle tamamen durur. Bu nedenle, öncelikli hedef oksijenlendirmek değil, perfüzyonu yeniden sağlamaktır. Bu sebeple, mevcut TYD algoritmaları, özellikle tek kurtarıcı durumlarında, ventilasyondan çok sürekli göğüs kompresyonlarını önceliklendirir. İlk yardımcının kurtarma solunumu yapmaya eğitilmiş olmaması veya yapmak istememesi durumunda sadece “ellerle göğüs kompresyonu” önerilir. Bu yaklaşım, perfüzyondaki gecikmeleri ve kesintileri en aza indirerek sonuçları iyileştirdiği gösterilmiştir (Catalisano ve ark., 2024).

Göğüs Kompresyonu Uygulama Tekniği

Göğüs kompresyonları, etkinlik ve ilk yardımcının güvenliği için kritik olan doğru vücut mekaniği ile uygulanmalıdır. İlk yardımcı, hastanın yanında ya ayakta durarak ya da diz çökerek, hafifçe öne doğru dengeli ve rahat bir pozisyonda durmalıdır. Genellikle baskın olmayan elin avuç içi, sternumun alt yarısına, özellikle kılıç kemiği (ksifoid) hizasına sıkıca yerleştirilmelidir. Diğer elin avuç içi ise, genellikle baskın el, ilk elin tam üzerine konmalı ve parmaklar iç içe geçirilerek ya da kaburgalara baskı yapmamak için yukarıda tutularak kompresyon uygulanmalıdır. İlk yardımcının kolları düz olmalı ve omuzlar ellerin tam üzerinde hizalanarak dikey kuvvet aktarımı sağlanmalıdır. Kompresyonlar, sternuma dikey olarak en az 5 santimetre derinliğinde uygulanmalı ve her kompresyondan sonra tam göğüs geri tepmesi sağlanarak venöz dönüşü izin verilmelidir. Kompresyon hızı dakikada en az 100 olmalı; ideal aralık ise dakikada 100 ile 120 kompresyon arasında olmalıdır, bu da mevcut resüsitasyon kılavuzları tarafından önerilmektedir (Olasveengen, 2020; Russell ve ark., 2021) (Şekil 2.2-1).

Göğüs Kompresyonlarının Etkinliğini Etkileyen Faktörler

Kompresyon derinliği, tam göğüs geri tepmesi, yüzey stabilitesi ve kesintilerin minimize edilmesi gibi kritik faktörler, KPR sırasında göğüs kompresyonlarının etkinliğini belirler. Bu unsurların ustalıkla uygulanması, resüsitasyon çabalarında optimal perfüzyonun sağlanması için gereklidir.

Kompresyon Derinliği

Dış kompresyonlarla etkili kalp debisi, yeterli kompresyon derinliğine bağlıdır. Mevcut uluslararası kılavuzlar, hastalarda en az 5 cm derinlikte kompresyon yapılmasını önerir (Olasveengen, 2020; Thaker ve ark., 2024). Bu, etkin kan dolaşımının sağlanması için göğsün en az 5 cm derinliğinde sıkıştırılması gerektiği anlamına gelir. Altı cm'den fazla kompresyonlar kaburga kırığı veya iç yaralanma riskini artırabilirken, uygulamada en sık karşılaşılan sorun yeterli derinlikte kompresyon yapılmamasıdır. Bu nedenle, önerilen derinliğe ulaşmak için yeterli kuvvetle kompresyon uygulamaya önem verilmelidir (Thaker ve ark., 2024) (Şekil 2.2-2).

Üst ekstremitte gücünün azaldığı veya kas-iskelet sistemi kısıtlılıklarının (örneğin artrit) olduğu bireylerde, modifiye edilmiş bir el tekniği kompresyon derinliğini artırabilir. Bu teknikte, baskın olmayan elin avuç içi sternumun alt yarısına yerleştirilir ve baskın el, o elin bileğini kavrar. Bu düzenleme ek bilek desteği sağlar ve daha derin kompresyonların daha iyi kontrol ile yapılmasına yardımcı olabilir (Machbub ve ark., 2022).



Şekil 2.2-1. Göğüs kompresyon hızı Şekil 2.2-2. Kompresyonun derinliği

Göğsün Geri Dönüşü

Her kompresyondan sonra göğsün tam geri dönüşü, kalbe venöz dönüş için hayati öneme sahiptir. Eksik geri dönüş, ventrikül dolumunu azaltır, atım hacmini düşürür ve sonraki kompresyonların etkinliğini azaltır. Bu nedenle, ilk yardımcı kompresyonlar arasında göğse yaslanmaktan kaçınmalı ve her aşağı itişten sonra göğsün tam olarak genişlemesine izin vermelidir (Lakomek ve ark., 2020; Chandran ve ark., 2024). (Şekil 3).



Şekil 2.2-3. Her kompresyondan sonra göğsün yeniden şekillenmesi

Yüzey Sertliği

Kompresyonlara başlamadan önce hastanın sert ve düz bir yüzeye yerleştirilmesi gerekir. Yumuşak veya esnek bir yüzeyde (örneğin, yatakta) yapılan kompresyonlar, aşağıya uygulanan kuvveti emdiği ve göğüs kafesinin gerçek hareketini kısıtladığı için etkinliği azaltır (Olasveengen, 2020). Mümkünse hasta yere taşınmalı veya altına bir sırt tahtası konulmalıdır (Sanrı ve Karacabey, 2019).

Kesintilerin En Aza İndirilmesi

Kompresyonların sürekli uygulanması, koroner ve serebral perfüzyon basınçlarının korunması için esastır. Kompresyonların kısa süreli bile olsa kesilmesi, beyin gibi hayati organlara olan kan akışında belirgin bir azalmaya yol açar. Ayrıca, kompresyonlar yeniden başlatıldığında, yeterli dolaşımın yeniden sağlanması için birkaç döngü gereklidir. Bu nedenle, özellikle nabız kontrolü veya ventilasyon gibi işlemler sırasında kesintilerin en aza indirilmesi, hayatta kalma ve nörolojik sonuçların iyileştirilmesi için kritik önemdedir (Catalisano ve ark., 2024).

Hava Yolu Yönetimi ve Kurtarıcı Solunum

Solunum arresti, primer bir olay veya kardiyak arrestin sonucu olarak ortaya çıkabilir. Solunum arresti durumlarında, pulmoner fonksiyonu desteklemek veya geçici olarak yerine koymak için iki temel müdahale gereklidir: hava yolu yönetimi ve kurtarıcı ventilasyon (Mohamed, 2022).

Etkili hava yolu açıklığı, başarılı kurtarıcı solunum için ön koşuldur. Hava yolunu açma teknikleri, tıkanıklığın nedeni ve hastanın durumuna göre değişir (Erfanian ve ark., 2024). Kardiyak arrest olaylarında, ERC'nin güncel rehberleri, resüsitasyonun erken aşamalarında ventilasyondan ziyade yüksek kaliteli göğüs kompresyonlarını önceliklendirir (Pujalte-Jesús ve ark., 2020). Ancak kurtarıcı solunum, belirli klinik durumlarda gereklidir:

- Nabız hissedilen ancak yanıt vermeyen, apneik veya agonal solunum gösteren hastalar, dakikada yaklaşık 10–12 olmak üzere, 5–6 saniyede bir solunum desteği almalıdır (Olasveengen, 2020).
- Uzun süren kardiyak arrestlerde, özellikle yaklaşık 13 dakika veya 400 göğüs kompresyonu sonrasında, kanda bulunan oksijen rezervi organ perfüzyonunu desteklemeye yetmez. Bu durumda, kurtarıcı solunumun eklenmesi gereklidir (Olasveengen, 2020; Wawrzynek ve Mścisz, 2024).
- Kardiyak arresti takiben sahada iki eğitimli ilk yardımcı varsa, koordineli resüsitasyon uygulanmalıdır. Bir ilk yardımcı göğüs kompresyonlarını yaparken, diğeri standart TYD protokollerine göre 30 kompresyona 2 solunum oranında ventilasyon sağlar (Pujalte-Jesús ve ark., 2020).

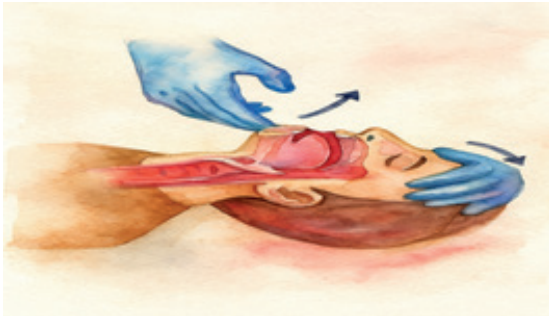
Hava Yolu Yönetimi

Kardiyak arrestli hastalarda kurtarıcı solunuma başlamadan önce, hava yolunun açık olduğundan emin olmak esastır. Sekresyonlar, kan, kusmuk veya yabancı cisimler nedeniyle hava yolunun tıkanması ventilasyonu ciddi şekilde engelleyebilir ve derhal müdahale edilmelidir (Mohamed, 2022). Ağız boşluğunda görünen maddeler, eldivenli bir parmakla süpürme hareketi

yapılarak veya mevcutsa emme cihazı kullanılarak çıkarılmalıdır. Boğulmaya yol açan yiyecek parçaları veya yabancı cisimler gibi daha büyük tıkanıklıklar için özel çıkarma teknikleri uygulanmalıdır; bu teknikler sonraki bir bölümde tartışılmaktadır (Penketh ve Nolan, 2023). Hava yolu görünür tıkanıklıklardan arındırıldıktan sonra, yeterli ventilasyonun sağlanabilmesi için hava yolunun açık tutulması kritiktir. Bu, iki manuel manevradan biri kullanılarak yapılabilir: baş geri/çene yukarı manevrası veya çene itme manevrası (Carlson ve Wang, 2020).

Baş geri/çene yukarı manevrası, servikal omurga yaralanması şüphesi olmayan hastalarda uygulanır. Bu tekniği uygulamak için bir el hastanın alnına yerleştirilir ve baş nazikçe geriye doğru eğilir, diğer elin parmakları alt çenenin kemikli kısmının altına konarak çene yukarı ve öne kaldırılır. Çenenin altındaki yumuşak dokulara aşırı baskı yapılmamasına dikkat edilmelidir, çünkü bu refleksif olarak hava yolunun kapanmasına neden olur. Ayrıca, ventilasyon sırasında yeterli hava girişini sağlamak için hastanın ağzı hafifçe açık tutulmalıdır (Carlson ve Wang, 2020; Erfanian ve ark., 2024) (Şekil 2.2-4).

Çene itme manevrası, spinal travma şüphesi olan durumlarda tercih edilen yöntemdir, çünkü baş hareketini önler. İlk yardımcı, hastanın başının arkasına geçer ve dirseklerini sağlam bir yüzeye dayayarak pozisyon alır. Her iki el, mandibulanın arka kenarlarının hemen arkasına yerleştirilir ve dilin posterior farinksten uzaklaşması için çene elle öne doğru itilir (Wawrzyniek ve Mścisz, 2024). Önceki teknikte olduğu gibi, ağız kısmen açık kalmalıdır. Her iki manevra da dilin arkaya kaymasını önlemeyi ve böylece kurtarıcı solunum sırasında hava yolunun açık kalmasını amaçlar. Uygun manevranın seçimi, özellikle servikal omurga tutulum ihtimali göz önünde bulundurularak klinik değerlendirmeye dayanmalıdır (Bartos ve ark., 2023) (Şekil 2.2-5).



Şekil 2.2-4. Baş geri/çene yukarı tekniği



Şekil 2.2-5. Çene itme tekniği

Kurtarıcı Solunum

Kurtarıcı solunum, TYD'inde kritik bir müdahaledir ve akciğerlerin ventilasyon işlevini geçici olarak üstlenir. İlk yardımcı, hastanın hava yoluna manuel olarak nefes vererek oksijenin alveollere girmesini sağlar, böylece gaz değişimini destekler ve dolaşımdaki kanın oksijenlenmesini sürdürür (Mohamed, 2022). Kurtarıcı solunum sırasında verilen havanın (ekshalasyon havası), yaklaşık %16-17'si oksijen içerir — bu oran, ileri tıbbi yardım sağlanana kadar hücrel fonksiyonun geçici olarak devamını desteklemek için yeterlidir (Pujalte-Jesús ve ark., 2020). Ekshalasyon havasında karbon dioksit bulunsa da, var olan oksijen kardiyopulmoner resüsitasyonun ilk aşamalarında hayat kurtarıcı amaçlar için yeterlidir.

Ağızdan ağıza ventilasyon, kurtarıcı solunumun en yaygın bilinen yöntemidir; ancak bu doğrudan yöntem, potansiyel olarak enfeksiyöz vücut sıvılarına maruz kalma riski taşır. Bu nedenle, güvenlik ve hijyeni artırmak için bariyer cihazlar önerilmektedir (Tangpaisarn ve ark., 2023). En sık kullanılan iki bariyer cihazı yüz siperliği ve cep maskesidir. Yüz siperliği, hastanın ağız ve burnunu kapatan kompakt, düz ve taşınabilir bir plastik levhadır. Ortasında tek yönlü bir valf veya filtre bulunur; bu valf, hava akışını tek yönde sağlar ve sıvıların geri akışını önler. Taşınabilirliği sayesinde, TYD eğitimi almış sağlık personeli dışındaki ilk yardımcıları arasında popülerdir (Gaszyński ve ark., 2021) (Şekil 2.2-6).

Öte yandan, cep maskeleri armut şeklinde olup hastanın burun ve ağızını kaplar, iyi bir sızdırmazlık sağlayarak yeterli ventilasyon sunar. Genellikle sağlık profesyonelleri ve acil müdahale ekipleri tarafından kullanılır, tek yönlü valf içerir ve ek oksijen verilmesi gereken durumlar için oksijen portu bulunabilir (Jeong ve ark., 2024). ERC, yüz siperlikleri yerine mümkün olduğunda cep maskelerinin kullanılmasını, çünkü bu maskelerin daha üstün koruma ve etkinlik sağladığını önerir (Olasveengen, 2020). Bariyer cihazı yoksa, klinik olarak gerekli olduğunda çevredeki kişiler kurtarıcı solunum yapmaktan çekinmemelidir. KPR sırasında hastalık bulaşma riski yaklaşık 17 milyonda 1 olup, hızlı müdahalenin faydası bu minimal riskten çok daha fazladır (Michel ve ark., 2019) (Şekil 2.2-7).



Şekil 2.2-6. Yüz kalkan



Şekil 2.2-7. Taşınabilir maske

Kurtarıcı solunumun etkili bir şekilde uygulanabilmesi için, ilk yardımcı hastanın yanında oturmalı veya diz çökerek konumlanmalıdır. Bariyer cihazı mevcutsa, hastanın ağız ve/veya burnunun üzerine yerleştirilmelidir (Wawrzynek ve Mścisz, 2024). Servikal omurga yaralanması ihtimaline bağlı olarak, ilk yardımcı hava yolunu baş-geriye /çene yukarı veya çene itme manevralarından biriyle açar. Normal bir nefes aldıktan sonra—derin bir nefes değil—ilk yardımcı, eğer bariyer cihazı kullanılmıyorsa hastanın burnunu kapatır, ağızını hastanın ağızına sıkıca yerleştirir ve havayı yavaşça hava yoluna verir (Otero-Agra ve ark., 2020). Her nefes bir saniye süresince verilmelidir; sadece göğsün yükselmesine neden olacak kadar; böylece havanın akciğerlere ulaştığı doğrulanır. Aşırı hacim veya kuvvet, mideye hava kaçmasına (gastrik insuflasyon) yol açarak kusma ve aspirasyon riskini artırabilir. Göğüs iki denemeden sonra yükselmezse, ilk yardımcı derhal göğüs kompresyonlarına geri dönmelidir (Skřifšovská ve ark., 2024) (Şekil 2.2-8).

Ventilasyon ayrıca genellikle odadaki hava (%21 oksijen) ya da ek oksijen kaynağına bağlı olarak daha yüksek oksijen konsantrasyonu verebilen torba-mask cihazı (Pocket- bag valv mask: BVM) ile de uygulanabilir (Bartos ve ark., 2023). BVM kullanmak için, ilk yardımcı hastanın başında konumlanmalıdır. Hava yolunu açmak için baş geriye doğru eğildikten sonra, maske hastanın burun ve ağzını kapatacak şekilde burun köprüsü rehber alınarak yerleştirilir (Otero-Agra ve ark., 2020). Maske, E-C kelepçe tekniği ile sabitlenir: baskın elin başparmak ve işaret parmağı maske üzerinde “C” şeklini oluşturup maskeyi yerinde tutar ve sızdırmazlığı sağlar; kalan üç parmak ise “E” şeklinde mandibulayı kaldırarak hava yolunu açar (Gerber ve ark., 2021). Maske sabitlendikten sonra, baskın olmayan el torbayı her ventilasyonda bir saniyede sıkar. Manuel kurtarıcı solunumda olduğu gibi, yeterli ventilasyonun sağlandığını doğrulamak için her nefeste göğüs yükselmesi gözlenmelidir (Borremans ve ark., 2023) (Şekil 2.2-9).



Şekil 2.2-8. Burnun sıkıştırılması



Şekil 2.2-9. Maskenin kullanımı

Otomatik Eksternal Defibrilatör: Gerekçe ve Uygulama

Güncel KPR protokolleri, kardiyak arrest yönetiminde OED kullanılmasını zorunlu kılar. OED, özellikle eğitilmiş olmayan ilk yardımcıları tarafından kullanılmak üzere tasarlanmış taşınabilir ve bilgisayarlı bir cihazdır. Anormal kalp ritminin altında yatan neden olduğu kardiyak arrest durumlarında kullanılır (Elhussain ve ark., 2024).

Normal fizyolojik koşullarda, kalp düzenli ve ritmik olarak atar. Bu ritim, sağ atriyumun üst kısmındaki sinoatriyal (SA) noddan spontan olarak kaynaklanan elektriksel impulslar tarafından kontrol edilir. Bu impulslar, kalp kasının senkronize kasılmasını sağlayan özel bir iletişim sistemi boyunca iletilir. Bu elektrik sinyallerinin periyodik olarak üretilmesi ve iletilmesi, kalbin etkin bir şekilde çalışması için kritik öneme sahiptir (van der Maarel ve ark., 2023).

Ancak, bu impulsların üretilmesinde veya iletilmesinde yaşanan bozukluklar aritmilere yol açabilir. Elektriksel aktivite aşırı hızlı veya düzensiz hale geldiğinde, kalp düzensiz atar ve çoğu zaman etkisiz olur. Bu hızlı, düzensiz ritimler aritmi olarak adlandırılır. Aritmi türleri arasında, özellikle ölümcül olan ve ani kardiyak arrestin en yaygın iki nedeni; ventriküler fibrilasyon ve nabızsız ventriküler taşikardidir (Dryja ve ark., 2024).

Ventriküler fibrilasyon, ventriküllerde kaotik elektriksel aktivite ile karakterize edilir ve senkronize kasılmanın tamamen kaybolmasına neden olur. Ventriküller etkili bir şekilde kan pompala-

mak yerine, düzensiz ve etkisiz şekilde titrer, bu da kardiyak outputun durmasına yol açar. Nabızsız ventriküler taşikardi ise, çok hızlı ventriküler kasılmaların olduğu, ancak bu kasılmaların o kadar verimsiz olduğu bir durumdur ki, nabız alınamaz ve sistemik perfüzyon sağlanamaz (Stupca ve ark., 2022).

Şok verilebilir ritimler tespit edildiğinde, elektriksel bir şok uygulanarak normal kalp ritmi yeniden sağlanabilir. Bu, kalbe kontrollü bir elektrik enerjisi dozu veren defibrilatör aracılığıyla gerçekleştirilir. Yalnızca belirli aritmilerin (ventriküler taşikardi, ventriküler fibrilasyon, supraventriküler taşikardi), defibrilasyona yanıt verdiğinin bilinmesi önemlidir. Asistoli (elektriksel aktivitenin tamamen yokluğu) ve nabızsız elektriksel aktivite (PEA) de kardiyak arrest sırasında sıkça karşılaşılan durumlar olmasına rağmen, bunlar şok verilebilir ritimler değildir. Bu durumlar defibrilasyon yerine ileri yaşam desteği ile yönetilir. Bu nedenle, şok uygulamadan önce ritmin gerçekten şok verilebilir olup olmadığını belirlemek için monitör ile kardiyak ritmin değerlendirilmesi hayati önem taşır (Pham ve ark., 2023).

Hastane Dışında Kullanım için OED

Kardiyak arrest vakalarının önemli bir bölümü sağlık kuruluşları dışında gerçekleşir. OED, bu tür durumlar için özel olarak geliştirilmiş olup, eğitilmiş kişilerin defibrilasyona gecikmeden başlamasına olanak tanır (Lipchak ve ark., 2022). Cihaz hafif, taşınabilir olup, alışveriş merkezleri, havaalanları, spor stadyumları ve eğlence parkları gibi kalabalık kamu alanlarında yaygın olarak bulunur. Bu mekanlardaki personel genellikle TYD ve OED kullanımı konusunda eğitilidir (Pham ve ark., 2023).

OED'nin Çalışma Prensibi

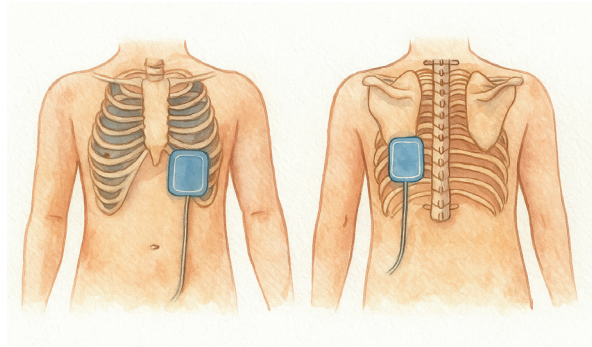
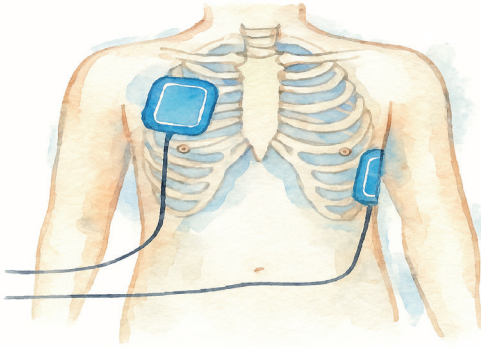
OED, batarya ile çalışan, bilgisayarlı bir cihazdır ve kalbin ritmini analiz ederek şok uygulanıp uygulanmayacağına karar verir. Sistem, hastanın göğsüne yapıştırılan elektrot pedlerinden (yapışkan pedler) oluşur. Bu elektrotlar kalbin elektriksel aktivitesini algılar ve cihazın iç bilgisayara ileterek ritim analizi yapılmasını sağlar. Şok verilebilir bir ritim tespit edildiğinde, cihaz ilk yardımcıya şok uygulanmasını bildirir (Didon ve ark., 2024). Şok butonuna basıldığında, pedler aracılığıyla yüksek enerjili elektriksel bir impuls gönderilir; bu, miyokard hücrelerinin depolarizasyonunu sağlar ve aritmiyi kesintiye uğratarak kalbin doğal pacemakerının düzenli ritmi yeniden kurmasına yardımcı olur.

Modern OED'lerin çoğu, ilk yardımcıyı işlemin her adımında yönlendiren sesli ve görsel uyarılarla donatılmıştır. Bu tasarım, tıbbi eğitimi olmayan kişilerin bile cihazı güvenle ve etkili şekilde kullanabilmesini sağlar. Modeller arasında farklılıklar olsa da, tüm OED'lerde ortak olan temel çalışma adımları bulunmaktadır (Shirazi Nejad ve ark., 2024; Aldaas ve Birgersdotter-Green, 2024).

OED Kullanım Tekniği

Tipik bir acil müdahalede, OED ikinci bir ilk yardımcı tarafından olay yerine getirilirken, ilk müdahale yapan kişi zaten göğüs kompresyonlarına başlamıştır. Bu kompresyonlar, OED aksi yönde talimat vermedikçe kesintisiz devam ettirilmelidir. OED kullanımı ile ilgili adımlar şunlardır (Lupton ve ark., 2024; Elhussain ve ark., 2024; Missel ve ark., 2025):

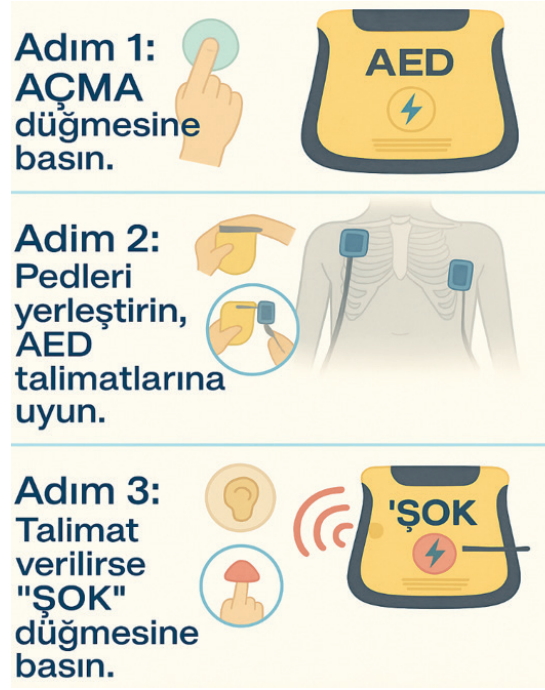
- OED'yi taşıma çantasından çıkarın ve cihazı açın. Bazı modellerde kapağın açılması cihazın otomatik olarak açılmasını sağlar.
- Uygun yapışkan ped setini seçin. 8 yaşından büyük hastalar için yetişkin pedleri kullanılır. Pedlerin yapışkan arka kısmını çıkararak yerleştirmeye hazırlayın.
- Pedleri OED'nin sesli talimatları ve/veya üzerindeki görseller doğrultusunda yerleştirin. En yaygın yerleştirme yöntemi anterolateral konum olup bir ped, sağ üst göğse, köprücük kemiğinin hemen altına, diğeri ise sol yan göğüs duvarına, koltuk altından yaklaşık 7-8 santimetre aşağıda, alt kaburga kenarına yakın konumlandırılır. Alternatif olarak, anteroposterior yerleştirme bazı durumlarda kullanılabilir. Bu yöntemde bir ped, sternumun solunda ve meme altına yakın anterior göğse, diğeri ise hastanın sırtında, omurgaya bitişik şekilde yerleştirilir. Bu yöntemin uygulanması hastanın yeniden konumlandırılmasını gerektirir ve hastane dışı ortamlarda daha az tercih edilir (Şekil 2.2-10) (Şekil 2.2-11).



Şekil 2.2-10. Anterolateral yerleştirme **Şekil 2.2-11. Anteroposterior yerleştirme**

- Pedler doğru şekilde yerleştirildikten sonra, kimsenin hastaya dokunmadığından emin olun ve OED'nin kalp ritmini analiz etmesine izin verin. Bazı modeller bu işlemi otomatik olarak yaparken, bazıları ilk yardımcının belirlenmiş analiz butonuna basmasını gerektirir.
- OED, ritmin şoklanabilir olduğunu belirlerse ilk yardımcı şok uygulayacaktır. Bu aşamada, tekrar kimsenin hastaya fiziksel temas etmediği teyit edilmelidir.
- Elektriksel impulsu iletme için şok butonuna basın.
- Şoktan hemen sonra KPR'ye, göğüs kompresyonlarıyla başlayarak devam edin. Kompresyonların geciktirilmemesi kritik öneme sahiptir; çünkü iskemi kaynaklı hasarı en aza indirmek için perfüzyonun hızlıca yeniden sağlanması gerekir (Şekil 2.2-12).

Modern OED'ler, gerçek zamanlı rehberlik sağlayarak bu süreci basitleştirir; böylece çevrede bulunan kişilerin etkili müdahalede bulunma olasılığını artırır ve hastane dışı kardiyak arrestlerde sağkalımı iyileştirir. OED'lerin sadeliği, taşınabilirliği ve etkinliği, onları herhangi bir halka açık defibrilasyon stratejisinin vazgeçilmez bileşenleri haline getirir.



Şekil 2.2-12. OED kullanımında basit adımlar

2.2.3. Bebekler ve Çocuklar için TYD Algoritmalarında Kullanılan Teknikler

Göğüs kompresyonu tekniği, hastanın yaşı ve vücut büyüklüğüne göre uyarlanmalıdır; böylece yeterli perfüzyon sağlanırken yaralanma riski en aza indirilir. Hem el yerleşimi hem de kompresyon derinliği çocuklar ile bebekler arasında farklılık gösterir.

Çocuklarda Göğüs Kompresyonları

Küçük çocuklarda, standart iki el kullanılarak yapılan yetişkin göğüs kompresyonları aşırı kuvvet uygulamasına neden olabilir. Bu nedenle, genellikle tek elle kompresyonlar önerilir. İlk yardımcı, bir elini sternumun alt yarısına yerleştirmeli ve göğsün anteroposterior çapının üçte biri olan yaklaşık 5 cm derinlikte kompresyon uygulamalıdır. Tek elle yeterli derinliğin sağlandığından emin olunması önemlidir. Eğer bu yapılamazsa, ilk yardımcı aşırı kuvvet uygulamaktan kaçınarak iki el tekniğine geçmelidir (Kowal ve ark., 2024) (Şekil 2.2-13).



Şekil 2.2-13. Çocuklarda tek elle kalp masajı

Bebeklerde Göğüs Kompresyonları

Bebeklerde göğüs kompresyonları daha hassas ve özel teknikler gerektirir. Kullanılacak teknik, tek bir ilk yardımcı mı yoksa iki kişilik bir ilk yardım ekibi mi olduğuna bağlıdır. Sadece bir ilk yardımcı varsa, iki parmak tekniği kullanılır. Bu teknik aşağıdaki adımları içerir (Lee ve ark., 2019) (Şekil 2.2-14):

- İlk yardımcı, baskın elinin işaret ve orta parmaklarını kullanır.
- Parmaklar, göğsün ortasında, meme çizgisinin hemen altında, sternumun alt kısmına yerleştirilir.
- Kompresyonlar, göğsün anteroposterior çapının üçte biri olan yaklaşık 4 cm derinlikte dikey olarak uygulanmalıdır.

İki parmak tekniği dışında, iki başparmak sarma tekniği de kullanılır, bu teknik, daha tutarlı kompresyon derinliği, geliştirilmiş koroner perfüzyon ve daha yüksek kan basıncı oluşturulmasına olanak tanır. Bu tekniğin adımları şunlardır (Vandamme ve ark., 2024):

- İlk yardımcı, bebeğin göğsünü sarmak için her iki elini kullanır. Karşıt başparmaklar, meme çizgisinin hemen altında, sternumun alt yarısına yerleştirilirken, kalan parmaklar bebeğin sırtını destekler.
- Göğüs kompresyonları, her iki başparmağın sternuma aşağı doğru bastırmasıyla uygulanır.
- İki parmak tekniğinde olduğu gibi, kompresyonlar bebeğin göğüs derinliğinin yaklaşık 4 cm'si veya üçte biri kadar olmalıdır (Şekil 2.2-15).
- Bu yöntem daha etkili kompresyonlar sağlasa da, kompresyon yapan ilk yardımcının ellerini kolayca çekememesi nedeniyle, havalandırmayı sağlamak için ikinci bir ilk yardımcı gerektirir.



Şekil 2.2-14. İki parmakla kalp masajı



Şekil 2.2-15. İki başparmakla elleri çevreleyen KPR

Bebeklerde ve Çocuklarda Havayolu Yönetimi ve Kurtarıcı Solunum

Çocuk hastalarda havayolu yönetimi ve kurtarıcı solunum, yetişkin tekniklerine benzer, ancak anatomik farklılıklar nedeniyle önemli uyarlamalar yapılmalıdır. Ayrıca, bebeklerde boynun aşırı gerilmesinden kaçınılması çok önemlidir; çünkü bu durum havayolunun tıkanmasına yol açabilir. Baş nötr pozisyonda tutulmalıdır; aşırı eğme trakeanın sıkışmasına neden olabilir. Pratik bir anatomik rehber olarak, dış kulak kanalının omuz hizasıyla aynı hizada ve orta hatta, nötr pozisyonda olması sağlanmalıdır. Ayrıca bebeklerde, ilk yardımcı hastanın ağız ve burnunu kendi ağzıyla kapatarak sıkı bir sızdırmazlık oluşturmaktır (Amagasa ve ark., 2023). Kurtarıcı solunum için cep maskesi veya BVM kullanılırken, çocuğun veya bebeğin burun ve ağızını güvenli bir şekilde kapatan uygun boyutta bir maske seçmek kritik öneme sahiptir. Acil müdahale kitlerinde genellikle birden fazla maske boyutu bulunur. İyi oturan bir maske, hava sızıntısını önler ve pozitif basınçlı ventilasyonu etkili bir şekilde sağlar (Borremans ve ark., 2023) (Şekil 2.2-16).



Şekil 2.2-16. Bebeklerde başın eğilmesi

8 Yaş Altı Çocuklarda Otomatik Eksternal Defibrilatör

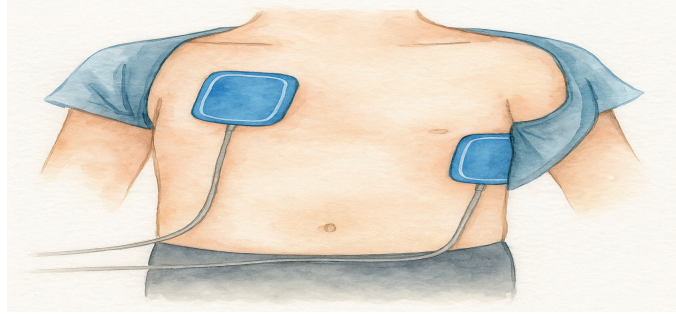
Standart OED'ler, yetişkinler ve 8 yaş üzeri çocuklar için uygun elektrik enerjisi vermek üzere tasarlanmıştır. Ancak, daha küçük çocuklarda bu enerji seviyesi aşırı ve potansiyel olarak zararlı olabilir. Bu yaş grubunda güvenli ve etkili defibrilasyon sağlamak için OED kullanımının bazı modifikasyonlar veya pediatrik özel aksesuarlarla uyarlanması gerekmektedir. Bu modifikasyonlar şunlardır (Amagasa ve ark., 2023):

- Teslim edilen enerji dozunu otomatik olarak azaltan önceden programlanmış dahili bir seçenek
- Standart yetişkin dozunun yaklaşık üçte birini sınırlayan doz zayıflatıcı
- Teslim edilen enerjiyi kontrol etmek için OED ile bağlantı kuran özel pediatrik kablolar

Bu elektriksel modifikasyonlara ek olarak, pediatrik özel yapışkan elektrot pedleri de kullanılır. Çocuklarda pedler anterolateral pozisyonda yerleştirilmelidir: bir ped sağ üst göğüs üzerine, meme üstüne, diğeri ise koltuk altının biraz altındaki sol göğüs yanına uygulanır (Borremans ve ark., 2023).

Bir yaş altı bebeklerde ise anteroposterior ped yerleştirilmesi önerilir: bir ped üst göğsün ortasına, diğeri ise sırtın, skapula kemikleri arasına konur. Manuel defibrilatör, vücut ağırlığı ve klinik duruma göre verilen enerji dozunun hassas ayarlanmasına izin verdiği için bebeklerde tercih edilir. Ancak manuel defibrilatörler ileri eğitim gerektirir ve genellikle sağlık profesyonelleri tarafından kullanılır (Santos-Folgar ve ark., 2022).

Pediatrik kullanıma uyarlanmış OED, manuel defibrilatörün bulunmadığı durumlarda kullanılabilir. Pediatrik modifikasyonlar olmadan standart bir OED, 8 yaş altı çocuklarda da uygulanabilir. Bu durumda, tam doz şok verilmesi, defibrilasyonun tamamen geciktirilmesinden daha tercih edilir; çünkü zamanında şok uygulanması, ventriküler fibrilasyon veya nabızsız ventriküler taşikardi vakalarında hayatta kalma için kritiktir (Borremans ve ark., 2023) (Şekil 2.2-17).



Şekil 2.2-17. Çocuk OED pedlerinin anterolateral yerleştirilmesi

2.2.4. ERC'nin Yetişkinler İçin Temel Yaşam Desteği Protokolü

ERC'nin TYD protokolü, olay yerindeki müdahale eden kişi sayısına göre değişiklik gösterir. Birden fazla eğitimli ilk yardımcı mevcutsa, görevler etkin bir şekilde paylaşılabilir. Ancak, birçok gerçek ortamda yalnızca bir eğitimli ilk yardımcı hemen hazır bulunabilir. Her iki durumda da yetişkin TYD'nin temel adımları aynıdır (Lim ve ark., 2021; Olasveengen ve Semeraro, 2021).

Tek İlk Yardımcı Protokolü

Yalnızca bir ilk yardımcı bulunduğunda aşağıdaki sıra izlenmelidir.

Aşama 1: Olay yerinin güvenliği ve durum değerlendirmesi: KPR'ye başlamadan önce, ilk yardımcı hem hastanın hem de kendi güvenliği için çevrenin güvenli olup olmadığını değerlendirmelidir. Yangın, gaz sızıntısı, yapısal çökme veya elektrik riski gibi tehlikeler varsa, hasta sadece güvenli olduğu takdirde taşınmalıdır. İlk yardımcıları kendilerini tehlikeye atmamalıdır, aksi halde ek yaralanmalar meydana gelebilir. Olay yerinin güvenli olduğu doğrulandıktan sonra, ilk yardımcı bireyin tepkisini değerlendirmelidir. Birey tepkisiz ve normal solunum yapmıyorsa, ilk yardımcı hemen yardım çağırmalı, en yakın kişiden acil tıbbi servisleri aramasını ve OED getirmesini istemelidir. Eğer yalnızca, KPR'ye başlamadan önce acil servisi aramalıdır; gerekirse telefon hoparlör modunda kullanılabilir (Chaudhary ve ark., 2023).

Aşama 2: Solunum ve dolaşımın değerlendirilmesi: ERC 2021, solunum ve dolaşım belirtilerinin aynı anda 10 saniyeden fazla olmamak üzere değerlendirilmesini önerir. İlk yardımcı,

göğüs hareketlerini gözlemleyerek ve hava seslerini dinleyerek normal solunumu kontrol etmelidir. Aralıklı hırıltı, solunum olarak kabul edilmez ve kardiyak arrest belirtisi olarak değerlendirilmelidir.

Aynı anda, amaçlı hareketler veya normal solunum gibi dolaşım belirtileri kontrol edilebilir. İlk yardımcılar tarafından rutin nabız kontrolü artık önerilmemekte, hatta sağlık çalışanlarına bile belirsizlik durumunda KPR'yi geciktirmemeleri tavsiye edilmektedir. ERC'ye göre, hasta tepkisiz ve normal solunum yapmıyorsa, nabız kontrolü beklenmeden derhal KPR başlatılmalıdır (Almojarthe ve ark., 2021).

Aşama 3: KPR'nin başlatılması: Hasta normal solunum yapmıyorsa, ilk yardımcı derhal göğüs basılarına başlamalıdır. El yerleşimini kolaylaştırmak ve OED pedlerinin hızlıca uygulanmasını sağlamak için göğüs üzerindeki giysiler çıkarılmalıdır. Yetişkinler için KPR protokolü, ilk yardımcı sayısından bağımsız olarak 30:2 kompresyon-solunum oranını takip eder. Kompresyonlar 5-6 cm derinlikte ve dakikada 100-120 hızda yapılmalıdır. Kurtarıcı solunumlar yaklaşık 1 saniye sürecek şekilde ve göğüs yükselmesi gözlemlenerek verilmelidir (Nagao ve ark., 2021).

İlk yardımcı suni solunum yaptırmak istemez veya yapamazsa, sürekli göğüs kompresyonu uygulanmalıdır (yalnızca kompresyon KPR). Böyle durumlarda ERC 2021, özellikle gönüllüler için ellerle yapılan sürekli göğüs kompresyon KPR'sini önerir. Bu yaklaşım müdahale olasılığını artırır ve yetişkinlerde ani kardiyak arrestlerde hayatta kalma oranını artırır (Bielski ve ark., 2021).

OED kullanımı ve görev değişimi: OED olay yerine getirildiğinde, ilk yardımcı cihazın sesli talimatlarını tam olarak izlemelidir. Bir ilk yardımcı göğüs basılarına devam ederken, diğeri OED pedlerini uygular. OED şok önerdiğinde, hastanın kimseye temas etmediğinden emin olunmalıdır. Şok düğmesine basıldıktan sonra KPR hemen, gecikmeden devam ettirilmelidir (Tani ve ark., 2019).

İki İlk Yardımcı Protokolü

İki eğitilmiş ilk yardımcı kardiyak arrest anında mevcutsa, resüsitasyon süreci daha etkin ve verimli biçimde yürütülebilir. İki ilk yardımcı varlığı, kritik görevlerin eş zamanlı olarak yapılmasına olanak sağlar, böylece gecikmeler en aza indirilir ve hasta sonuçları iyileşir (Bahanshel ve ark., 2021).

Aşama 1: Olay yerinin değerlendirilmesi ve görev dağılımı: Acil durumla karşılaşıldığında, bir ilk yardımcı koordinasyonu sağlamak için liderlik rolünü üstlenmelidir. Birinci ilk yardımcı hem hasta hem de müdahale edenlerin güvenliği için çevreyi değerlendirirken, ikinci ilk yardımcı acil tıbbi servisleri bölgesel acil numara (örneğin Avrupa'da 112) üzerinden arar ve mevcutsa OED getirir. Bu aşamada etkili iletişim ve yapılandırılmış zaman, verimli bir yaklaşım sağlamak için önemlidir (Wagenplast ve ark., 2022).

Aşama 2: Hasta değerlendirmesi: Hasta değerlendirmesi, tek ilk yardımcı protokolündeki ilkelerle aynıdır. İlk yardımcılar hastanın tepkisini ve solunum durumunu hızlıca kontrol etmelidir. Hasta tepkisiz ve normal solunum yapmıyorsa, KPR hemen başlatılmalıdır. ERC 2021

yönergelerinde agonal hırıltılar, normal solunum olarak kabul edilmez ve kardiyak arrest belirtisi sayılır. Nabız kontrolü mümkünse denenebilir, ancak belirsizlik varsa göğüs kompresyonları geciktirilmemelidir (Allan ve ark., 2024).

Aşama 3: Kardiyopulmoner resüsitasyonun başlatılması: Hasta tepkisiz ve normal solunum ve dolaşım belirtisi yoksa, bir ilk yardımcı derhal göğüs kompresyonlarına başlar, diğeri ise kurtarıcı solunumları sağlar. Kompresyonlar 5–6 cm derinlikte ve 100–120 hızda olmalıdır. Standart bası-solunum oranı 30:2 olup, tek ve iki ilk yardımcı senaryolarında aynıdır. Solunumlar yaklaşık bir saniye sürecek şekilde, göğüs yükselmesi sağlanarak verilmelidir (Mathew ve ark., 2023).

OED kullanımı ve görev değişimi: Bir ilk yardımcı yapışkan pedleri hazırlar ve uygular, diğeri ise kompresyonlara devam eder. Pedler yerleştirir yerleştirmez OED kalp ritmini analiz etmeye başlar. Her iki ilk yardımcı da ritim analizi sırasında hastaya temas etmemelidir; bu, sinyalin bozulmasını önler. Şok önerilirse, OED operatörü yüksek sesle “clear” (uzaklaşın) uyarısı yapmalı ve kimsenin hastaya temas etmediğinden emin olmalıdır. Şok uygulandıktan sonra göğüs kompresyonlarına derhal devam edilmelidir (Kim ve ark., 2023).

Ekip Koordinasyonu ve Görev Değişimi

Sürekli göğüs kompresyonları fiziksel olarak zorlayıcıdır ve ilk yardımcıda yorgunluğa yol açabilir; bu da kompresyon kalitesinin düşmesine neden olur. Bunu önlemek için, ilk yardımcının yaklaşık her iki dakikada bir veya 30:2 döngüsünün beşinci tekrarı sonrasında görev değiştirmeleri önerilir. Görev değişimi beş saniye içinde tamamlanmalıdır; ideal olarak, kompresyonların kısa süreli durduğu OED’nin ritim analiz aşamasında yapılmalıdır. OED genellikle her iki dakikada bir ritim yeniden değerlendirmesi için uyarı verir ve bu, görev değişimi için doğal bir zaman aralığı sağlar (Sandhu ve ark., 2022).

KPR süresince etkili iletişim hayati öneme sahiptir. Göğüs kompresyonlarını yapan ilk yardımcı yüksek sesle saymalı, böylece solunumların zamanında verilmesi sağlanmalıdır. OED kullanımı sırasında da özellikle ritim analizi veya defibrilasyon anında diğerlerinin hastadan uzak durmasını sağlamak için net sözlü uyarılar verilmelidir. Bu yapılandırılmış ve koordineli yaklaşım, spontan dolaşımın geri dönmesine ya da ileri yaşam desteği sağlayan ekibe teslim edilene kadar devam eder (Sandhu ve ark., 2022).

2.2.5. ERC’nin Bebekler ve Çocuklar için Temel Yaşam Desteği Protokolü

ERC’ne göre, bir yaşından küçük bireyler bebek olarak sınıflandırılırken, bir ila sekiz yaş arasındakiler çocuk olarak kategorize edilir. Bu yaşa dayalı sınıflandırma, uygun resüsitasyon stratejilerinin yönlendirilmesi için kritik öneme sahiptir; çünkü anatomik ve fizyolojik farklılıklar, pediatrik hastalarda kardiyak arrestin nedenleri ve yönetimini önemli ölçüde etkiler. Yetişkinlerin aksine, pediatrik kardiyak arrestler genellikle primer kardiyak olaylardan ziyade solunum yetmezliği veya dolaşım çöküşü gibi sekonder nedenlere bağlıdır. Bu ayrım, kardiyak arrestte ilerlemenin önlenmesi için erken tanı ve zamanında müdahalenin önemini vurgular (Schnaubelt ve ark., 2024).

Sonuç olarak, pediatrik TYD, hava yolunun güvence altına alınmasına, yeterli ventilasyonun sağlanmasına ve hipoksinin önlenmesine özel önem verir—bunların tümü çocuklarda morbidite ve mortalitenin azaltılmasında hayati öneme sahiptir. Yüksek kaliteli KPR yoluyla solunum ve dolaşımın hızlı ve etkili desteklenmesi, sonuçların iyileştirilmesinde kritik rol oynar. Ayrıca, klinik kötüleşmenin erken tanınması ve derhal müdahale edilmesi geri döndürülemez organ hasarını önleyebilir ve tam iyileşme şansını artırabilir (Kolawole ve ark., 2024). Çocukların özellikle acil ve afet durumlarında savunmasız olmaları nedeniyle, bakım verenlerin, eğitimcilerin ve toplum üyelerinin pediatrik TYD uygulama becerisi, pediatrik acil durum hazırlığının temel bileşeni ve genç hayatları kurtarmak için güçlü bir araçtır.

Pediatric Hastalarda Yaşam Zinciri

Pediatric hastalarda, solunum yetmezliğinin erken tanı ve yönetimi ile arrestin önlenmesi özellikle kritiktir. Pediatric yaşam zinciri aşağıdaki temel unsurları içerir (Schnaubelt ve ark., 2024; Kolawole ve ark., 2024):

- Kardiyak arrestin önlenmesi
- Kardiyopulmoner arrestin erken ve etkili tanınması ve acil müdahale sisteminin harekete geçirilmesi
- Yeterli ventilasyon ile yüksek kaliteli KPR
- Gerekli durumlarda hızlı defibrilasyon
- Entegre post-resüsitasyon bakım

Bebekler ve Çocuklar için Tek İlk Yardımcı Protokolü

Aşama 1: Olay yeri ve hasta değerlendirmesi: Yetişkin protokollerinde olduğu gibi, ilk adım olay yerinin güvenliğinin değerlendirilmesidir. İlk yardımcı, ortamın kendisi veya hasta için herhangi bir risk taşımadığından emin olmalıdır. Daha sonra, ilk yardımcı çocuğun omzuna nazikçe dokunarak ve ismiyle çağırarak yanıt verirliğini kontrol etmelidir. Bebeklerde ise ayağa dokunmak daha uygun olabilir. Yanıt yoksa hemen yardım çağrılmalı ve acil sağlık hizmetleri (112) aktive edilmelidir. Yalnız ve cep telefonu varsa, hasta bırakılmadan hoparlör modu kullanılarak 112 aranmalıdır (Vandamme ve ark., 2024).

Aşama 2: Solunum ve dolaşımın değerlendirilmesi: Solunum, göğüs hareketleri gözlemle-
nerek ve hava akımı dinlenerek veya hissedilerek değerlendirilir. Agonal solunum (gasping) normal solunum olarak kabul edilmez. Nabız kontrolü de önerilir, ancak yaşa göre farklılık gösterir (Anders ve ark., 2025):

- Bebeklerde, biceps ve triseps arasındaki üst koldan iki parmakla brakiyal nabız palpasyonu yapılır.
- Çocuklarda ise kasık kıvrımından femoral nabız veya erişilebilir ise karotis nabızı palpe edilir.
- İlk yardımcı, solunum ve dolaşımı değerlendirmek için 10 saniyeden fazla zaman harcamamalıdır. Herhangi bir şüphede, derhal KPR başlatılmalıdır.

Aşama 3: Resüsitasyonun başlatılması: Bu faz aşağıdaki adımları içerir (Skříšová ve ark., 2024):

- Eğer hastanın nabızı varsa ve normal solunum yapıyorsa, acil tıbbi hizmetler gelene kadar çocuğun solunum ve dolaşımı izlenmelidir.
- Nabız varsa fakat çocuk normal solunum yapmıyorsa, kurtarma solunumu başlatılmalıdır. Her 2–3 saniyede bir (dakikada 20–30 kez) ve yaklaşık 1 saniye süren, göğsün yükselmesini sağlayan solunumlar verilmelidir
- Nabız her 2 dakikada bir kontrol edilmelidir. Kalp hızı 60 atım/dakikanın altına düşerse—nabız olsa bile—ve solgunluk, zayıf merkezi nabızlar veya benekli cilt gibi yetersiz perfüzyon belirtileri varsa, göğüs kompresyonlarına gecikmeden başlanmalıdır.
- Bebeklerde ve çocuklarda göğüs kompresyonlarına başlamadan önce beş kurtarma solunumu verilmesi önerilir. Bu, pediatrik kardiyak arrestlerin hipoksik nedenlerinin yüksek prevalansını yansıtmakta olup, erken oksijenasyonun tam kardiyopulmoner arreste ilerlemeyi önlemek için kritik olduğunu gösterir.
- Solunum yok ve nabız alınamıyorsa ya da kalp hızı dakikada 60 atımın altındaysa ve yetersiz perfüzyon belirtileri varsa, hemen KPR başlatılmalıdır. Çocuğun giysileri çıkarılarak doğru el yerleşimi ve defibrilasyon hazırlığı sağlanmalıdır.
- Göğüs kompresyonları uygun teknikle yapılır (Obara ve ark., 2024).
 - Bebeklerde, iki parmak veya iki başparmak sarmal tekniği kullanılır.
 - Çocuklarda, çocuğun büyüklüğüne göre tek veya iki elle kompresyon yapılır.
 - Kompresyon hızı dakikada 100–120, derinlik ise bebeklerde yaklaşık 4 cm, çocuklarda 5 cm olacak şekilde, göğüs ön-arka çapının yaklaşık üçte biri kadar olmalıdır.
 - Sadece bir ilk yardımcı varsa, kompresyon-ventilasyon oranı 30:2 olarak uygulanır.
 - KPR yaklaşık 1 dakika veya beş döngü devam ettirilir, ardından yardım çağırmak ve OED getirmek için bırakılır. Bu rehberlik, pediatrik kardiyak arrestlerin genellikle hipoksik kökenli olduğu anlayışına dayanır. Yardım çağırmadan önce yapılan erken ventilasyon, hayatta kalma şansını önemli ölçüde artırabilir.

OED kullanımı ve görev değişimi: OED ritmi analiz etmesine izin verilir, şok önerilirse, şok verilmeden önce hastaya kimsenin dokunmadığından emin olunur. Şok sonrası hemen KPR 30:2 döngüleri ile devam ettirilir. Ritm her 2 dakikada bir OED talimatlarına göre yeniden değerlendirilir. Hayat belirtileri geri dönene, ileri yaşam desteği gelene ya da ilk yardımcı fiziksel olarak devam edemeyene kadar KPR sürdürülür (Liang ve ark., 2022).

Pediatric TYD’nde İki İlk Yardımcı Protokolü

İki eğitimli ilk yardımcının varlığı, kritik görevlerin eşzamanlı olarak gerçekleştirilmesine olanak tanıyarak pediatrik resüsitasyonun etkinliğini önemli ölçüde artırır. Çocuklar ve bebekler genellikle kardiyak arresti hipoksi veya dolaşım şokuna bağlı olarak yaşadıklarından, zamanında ve iyi koordine edilmiş müdahale şarttır (Anders ve ark., 2025).

Aşama 1: Olay yeri değerlendirmesi ve görev dağılımı: Bir ilk yardımcı, olay yerini değerlendirip işlemin güvenli olup olmadığını belirlemekle sorumlu olur. İkinci ilk yardımcı ise uygun acil durum numarasını arayarak acil sağlık hizmetlerini harekete geçirir ve varsa OED’yi getirir (Keselica ve ark., 2024).

Aşama 2: Hasta değerlendirmesi: Bu aşama, tek ilk yardımcı protokolündeki yaklaşımla aynıdır. İlk yardımcılar yanıt verme durumu, solunum ve dolaşımı değerlendirirler. Bebeklerde brakial nabız palpe edilir; çocuklarda ise femoral veya karotis nabız kullanılabilir. Hasta yanıt vermiyor ve normal solunum yapmıyorsa, resüsitasyona gecikmeden başlanmalıdır (Noh ve ark., 2022).

Aşama 3: Klinik duruma göre müdahale: Bu aşama aşağıdaki adımları içerir (Skříšová ve ark., 2024).

- Hastanın solunumu varsa ve nabız palpe edilebiliyorsa, çocuk veya bebek sürekli olarak izlenmelidir. Her iki ilk yardımcı, ileri yaşam desteği gelene kadar nabız ve solunumu düzenli olarak yeniden değerlendirmelidir.
- Hastanın nabızı var ancak yeterli solunum yapmıyorsa, bir ilk yardımcı kurtarma solunumuna başlar; her 2–3 saniyede bir (dakikada 20–30 kez) yaklaşık bir saniye süren ve göğsün yükselmesini sağlayan solunumlar verir. İkinci ilk yardımcı ise hastanın nabzını ve perfüzyon belirtilerini sürekli değerlendirir. Nabız 60 atım/dakikanın altına düşerse veya yetersiz perfüzyon (örneğin, solukluk, siyanoz, soğuk uçlar veya zayıf nabızlar) belirtileri varsa, göğüs kompresyonlarına hemen başlanmalıdır. Kompresyon gerekmezse, kurtarma solunumu devam ettirilir ve nabız her iki dakikada bir yeniden değerlendirilir.
- Hem solunum hem de nabız yoksa, ilk yardımcı bebeklerde iki başparmak sarmal eller tekniğini; çocuklarda hastanın büyüklüğüne bağlı olarak tek veya iki el tekniğini kullanarak göğüs kompresyonlarına başlar. İkinci ilk yardımcı ise mümkün olan en kısa sürede kurtarma solunumlarını verir.

Pediyatrik hastalarda kompresyon-ventilasyon oranı 15:2'dir; bu oran, yetişkin protokollerine göre daha sık ventilasyona izin verir. Bu düzenleme, pediyatrik kardiyak arrestlerin tipik etiyolojisi olan hipoksi veya solunum yetmezliğini yansıtır. Bu durumlarda, arrest anında kandaki oksijen seviyeleri zaten azalmış olduğundan, yeterli ventilasyon, kompresyonlarla birlikte kritik bir önceliktir (Noh ve ark., 2022; Santos-Folgar ve ark., 2023).

OED Kullanımı ve Görev Değişimi: OED, kullanıma hazır olur olmaz açılmalı ve pediyatrik pedler üreticinin talimatlarına uygun şekilde uygulanmalıdır. Pedler çocuklarda anterolateral pozisyona, bebeklerde ise anteroposterior pozisyona yerleştirilmelidir. OED, kalp ritmini analiz edecek ve gerekiyorsa şok uygulanmasını önerecektir. Ritim analizi sırasında her iki ilk yardımcı da hastayla temas olmadığından emin olmalıdır. Şok önerilirse, hemen uygulanmalıdır. Şok verilsin ya da verilmesin, OED talimatı doğrultusunda hemen KPR'a devam edilmelidir. İlk yardımcılar, yorgunluğu azaltmak ve kompresyon kalitesini korumak için yaklaşık her iki dakikada bir, tercihen ritim analizi veya KPR'daki diğer doğal duraklamalar sırasında görev değişimi yapmalıdır. Ritim analizi her iki dakikada bir tekrarlanır ve hastanın durumu sürekli olarak yeniden değerlendirilir (McCartney ve ark., 2022; Elhussain ve ark., 2024).

15:2 kompresyon ve ventilasyon döngüsü, ritim kontrolleri ve OED müdahalelerinden oluşan bu resüsitasyon döngüsü, spontan dolaşımın geri dönüşü belirtileri gözlenene, ileri yaşam desteği sağlayan ekip gelerek müdahaleyi devralana ya da hasta yanıt verene kadar kesintisiz sürdürülmelidir (Hoehn ve ark., 2020).

2.3. Hava Yolu Tıkanıklığı ve Boğulma

Hava yolu tıkanıklığı, bir kişinin üst solunum yolunda fiziksel bir engel nedeniyle yeterince nefes alamaması durumudur ve hayatı tehdit eden bir durumdur. Bu tıkanıklık en sık larinks girişinde meydana gelir. Bu durum, hayati organlara oksijen ulaşımını hızla engeller ve acil müdahale edilmezse dakikalar içinde bilinç kaybına, beyin hasarına veya ölüme yol açabilir. Yetişkinlerde tıkanıklığın en yaygın nedeni, kötü çiğnenmiş bir yiyeceğin boğaza kaçmasıdır. Buna karşılık, çocuklar doğal merakları ve ağız yoluyla nesneleri keşfetme eğilimleri nedeniyle, madeni para, küçük oyuncak parçaları veya boncuk gibi yiyecek olmayan nesneler nedeniyle hava yolu tıkanıklığı yaşama olasılıkları daha yüksektir (Cramer ve ark., 2020; Yiannakis & Hilmi 2024). Bu tür acil durumlar, derhal ve uygun müdahale gerektirir. Hava yolu tıkanıklığı belirtilerinin tanınması—boğazı tutma, konuşamama veya öksürememe, siyanoz ve solunum güçlüğü gibi—kritiktir. Hızlı ilk yardım uygulanmazsa, tam tıkanıklık hızla kalp durmasına dönüşebilir. Temel yaşam desteği (TYD) eğitimi, bireylerin bu acil durumlara yanıt vermeleri için gerekli becerilerle donatılmasında hayati bir rol oynar. Doğru ve hızlı uygulanan sırt darbeleri, karın itişleri (Heimlich manevrası) ve göğüs kompresyonları gibi teknikler, hava akışını yeniden sağlayarak trajik sonuçların önlenmesine yardımcı olabilir (Cramer ve ark., 2020; Yiannakis & Hilmi 2024). Hava yolu tıkanıklığının yönetimi, çevresel kaos, panik ve profesyonel bakımın gecikmeli ulaştığı afet ortamlarında çok daha önemlidir. Böyle durumlarda, boğulma vakalarını tanıyıp etkili şekilde müdahale edebilen ilk yardımcılarının varlığı, hayat-kurtarıcı fark yaratabilir. Bu nedenle, hava yolu tıkanıklığının tanınması ve giderilmesi tekniklerinin halk sağlığı eğitimleri ve afet hazırlık eğitimlerine entegre edilmesi, daha güvenli ve daha hızlı müdahale eden toplumlar oluşturma temeli bileşenlerinden biridir (Yiannakis & Hilmi 2024).

2.3.1. Hava Yolu Tıkanıklığı Olan Bir Vakayı Tanıma

Boğulma vakası, eğitimsiz bir gözlemci için hemen fark edilmeyebilir. Ancak hızlı tanı, hızlı müdahale sağlayarak başarılı sonuç şansını artırır. Bu nedenle, tüm TYD eğitimi alan kişilerin boğulma belirtileriyle tanışık olması önemlidir (Pai ve Imran, 2024).

Hafif boğulma belirtileri: Hafif boğulma genellikle kısmi hava yolu tıkanıklığı ile oluşur, bu nedenle nefes almak zor olsa da akciğer seviyesinde hava alışverişi devam eder. Hafif boğulma belirtilerinden bazıları şunlardır:

- Nesneyi dışarı atmaya çalışan sürekli öksürük
- Öksürükler arasında belirgin hırıltı

Şiddetli boğulma belirtileri: Şiddetli boğulmada tam hava yolu tıkanıklığı vardır ve bu nedenle hava alışverişi ya çok azdır ya da tamamen yoktur. Bunun sonucunda şu belirtiler ortaya çıkar:

- Hasta hiç konuşamaz veya ağlayamaz.
- Zayıf bir öksürük vardır veya hiç yoktur.
- Nefes almaya çalışırken yüksek sesli hırıltı çıkabilir.
- Yetersiz oksijen alışverişinden dolayı siyanoz (morarma) görülür.

Evrensel boğulma işareti: İlgüdüsel bir tepki olup klasik boğulma işareti olarak kabul edilir. Hasta, bir veya her iki eliyle başparmak ve parmaklarını kullanarak boğazını tutar veya kavrar. Boğulmaya hemen müdahale edilmezse, hava alışverişi durur ve kandaki oksijen tükenir. Bu durum, oksijensiz kalan beyin nedeni ile hasta bilinç kaybı yaşayabilir (Şekil 2.3-1).



Şekil 2.3-1. Evrensel boğulma işareti

2.3.2. Yetişkin ve Çocuk Hastada Boğulmanın Yönetimi

Uygun tekniklerin uygulanması, tüm vakaların %70 ila %80'inde boğulmanın giderilmesini sağlar. Boğulma hastasının uygun yönetimi iki temel faktöre bağlıdır (Suga ve ark., 2024).

- Hastanın yetişkin, çocuk veya bebek olup olmadığı
- Hastanın bilinçli (uyanık) ya da bilinçsiz (baygın) olup olmadığı

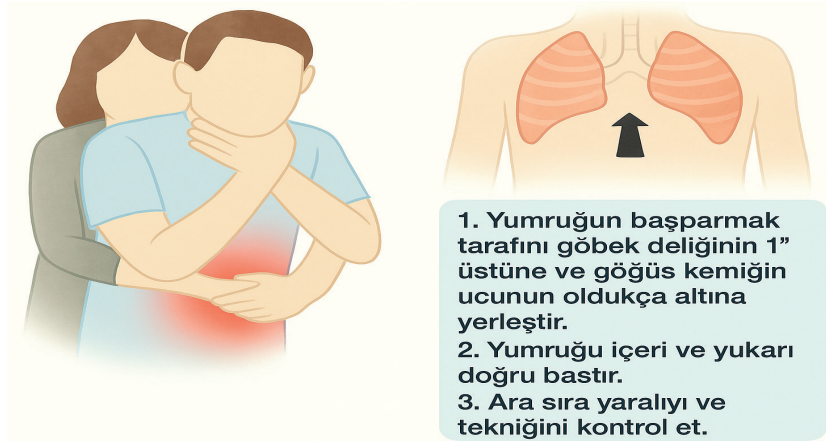
Heimlich Manevrası

Heimlich manevrası (teknik ilk öneren doktorun adıyla anılır), kontrollü ve yukarı doğru yapılan karın itişlerinden oluşan bir dizi harekettir. Bu itişler diyafram üzerine baskı yaparak onu göğüs boşluğuna doğru yukarı iter. Bu da hastanın ciğerlerindeki havayı dışarı iterek hastanın öksürmesini sağlar ve sonunda tıkanan nesnenin atılmasını sağlar. Heimlich manevrası, sadece ayakta durabilen veya dik oturabilen bilinçli kişilerde kullanılabilir. Bebeklerde uygulanması uygun değildir (Basile ve ark., 2023).

Heimlich manevrasının uygulanma adımları aşağıdadır (Suga ve ark., 2024; Basile ve ark., 2023) (Şekil 2.3-2):

- Hasta, ayakta duruyor ya da oturuyor pozisyonunda, dik tutulmalıdır.
- İlk yardımcı, hastanın arkasında, hastanın belini iki koluyla kavrayacak kadar yakın bir mesafede durur.
- Dominant el ile bir yumruk yapılır ve başparmak tarafı içe bakacak şekilde hastanın karnına, özellikle göğüs kemiğinin alt ortasında ve göbek deliğinin hemen üstünde yerleştirilir.
- Diğer el ile yumruk kavranır ve hızlı, içe ve yukarı doğru itişler uygulanır.
- Her itiş kuvvetli olmalı ve tıkanıklığa neden olan nesneyi çıkarmak için diyaframa doğru yukarıya doğru yönlendirilmelidir.

- İtişler, yabancı cisim çıkana, boğulma giderilene veya hasta bilinç kaybı yaşayana kadar tekrarlanır; bu durumda alternatif bir yönetim yöntemi uygulanmalıdır.



Şekil 2.3-2. Heimlich manevrası

Heimlich Manevrasının Uygulama Farklılıkları

Hamile ve obez kişilerde uygulama: Gebe ve obez kişiler için göğüs itmesi tercih edilmelidir. Büyüyen rahmin diyaframı yukarı doğru itmesi nedeniyle hamile bireylerde karın itişleri uygulanmaz. Bu durumlarda alternatif olarak göğüs itişleri tercih edilmelidir. En etkili sonuç için ilk yardımcı ellerini göğüs kemiğinin alt ucuna yerleştirmelidir (Suga ve ark., 2024; Djarv ve ark., 2025).

Hemimlich manevralarının sırta vuruşlarla birlikte uygulanması: Sırt vuruşları etkili olmazsa 5 heimlich manevrası yapılmalıdır. Bu yöntemde, ilk yardımcı hastanın arkasına geçerek, heimlich manevrasına benzer şekilde sırta vuruş uygular. Hasta belinden öne eğilirken, ilk yardımcı baskın olmayan eliyle göğsü sabitler. Ardından, baskın elinin topuk kısmıyla iki kürek kemiği arasına sert bir darbe indirir. Bu işlemin ardından heimlich manevrası uygulanır. Beş sırt darbesi ve ardından beş heimlich manevrasından oluşan bu döngü, yabancı cisim dışarı çıkana veya hasta bilincini kaybedene kadar tekrarlanır (Basile ve ark., 2023) (Şekil 2.3-3).



Şekil 2.3-3. Beş ve beş yaklaşımı

Tepkisiz Yetişkin veya Çocuk: KPR

Bir hastanın bilincini kaybetmesi, beynin oksijensiz kaldığını gösterir. Dolaşımı sürdürmek ve vücudun hayati organlarına oksijen sağlamak için derhal önlemler alınmalıdır. Bu nedenle burada odak nokta KPR'dır. İlk yardımcı bilinç kaybının nedeninin tıkanma olduğundan emin olduğunda aşağıdaki adımlar izlenmelidir (Thapa ve ark., 2024):

- Hemen yardım çağrılmalı ve mevcut kişilerden acil yanıt hizmetlerini devreye sokmaları istenmelidir.
- Mağdur yavaşça yere veya mevcut olan sert bir yüzeye yatırılmalıdır.
- KPR'a başlanmalıdır. En güncel kılavuzlara göre nabız kontrolü gerekli değildir – bu, resüsitasyon sürecini geciktirebilir. Otuz göğüs kompresyonu uygulandıktan sonra iki kurtarıcı nefesi verilmelidir.

Kurtarıcı Nefesin Uygulamasında Değişiklik

Her kurtarıcı nefes döngüsünden önce hastanın ağzı tamamen açılmalı ve görünür bir yabancı cisim olup olmadığı kontrol edilmelidir. Eğer yabancı cisim görünür ve kolayca çıkarılabilecek durumdaysa, güvenli ve kontrollü bir teknikle çıkarılmaya çalışılabilir. Cisim görünmüyorsa ya da kolayca ulaşılamıyorsa, yine de iki kurtarıcı nefes verilmelidir. Körlemesine parmakla süpürme hareketlerinden kesinlikle kaçınılmalıdır; çünkü bu tür girişimler, yabancı cismin hava yoluna daha derinlemesine itilmesine neden olabilir. KPR, 30 kompresyon ve iki solunumdan oluşan beş döngü boyunca devam etmelidir. Acil tıbbi hizmetler henüz aranmadıysa, bu beş döngü tamamlandıktan sonra derhal bilgilendirilmelidir (Costable ve ark., 2024).

Tıkanıklık Giderildikten Sonra KPR'a Devam Edilmesi

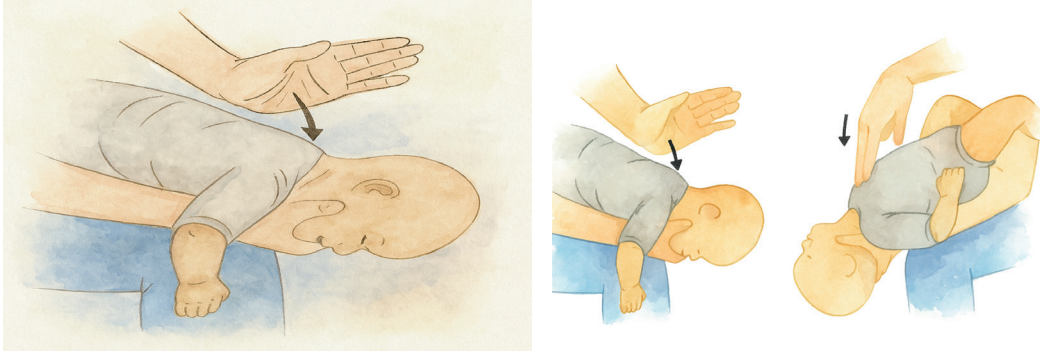
Göğüs kompresyonları, heimlich manevralarına benzer şekilde işlev görebilir ve yabancı cismin yerinden çıkmasına yardımcı olabilir. Kurtarıcı nefes öncesi yapılan düzenli kontrollerle yabancı cisim çıkarılabilir ve hava yolu temizlenebilir. Ancak hasta hemen bilincini geri kazanamayabilir. KPR, nabız ve solunum tamamen geri dönene kadar veya hasta hastaneye sevk edilene kadar devam etmelidir (Raghuprasad, 2021).

2.3.3. Bebekte Solunum Yolu Tıkanıklığının Yönetimi

Bebeklerde heimlich manevrası kontrendikedir. Bunun yerine, göğüs basıları önerilir. ERC, tepki veren bebeklerde “beş-beş” tekniğini önermektedir, ancak bu prosedür belirli uyarlamalar içerir (Dunne ve ark., 2024). İlk yardımcı oturur veya diz çöker pozisyonunda olmalı ve bebeği güvenli bir şekilde kucağında tutmalıdır. Mümkünse ve zaman elveriyorsa, bebeğin giysilerinin çıkarılması önerilir; bu, göğüs basılarının etkinliğini artırabilir. “Beş-beş” tekniği aşağıdaki adımları içerir (Igarashi ve ark., 2024):

- Sırta vuruşlar için, bebek ilk yardımcının ön kolu üzerine yüzüstü yerleştirilmelidir; ön kol, ilk yardımcının dizi veya uyluğu üzerinde desteklenmelidir. Bebeğin başı göğsünden daha aşağıda olmalı ve ilk yardımcı başı ve çeneyi desteklemek için elini kullanmalıdır; boyundaki yumuşak dokulara baskı yapılmamalıdır; çünkü bu hava yolu tıkanıklığını kötüleştirebilir.

- Karşı elin topuk kısmı kullanılarak iki kürek kemiği arasına beş güçlü sırt darbesi uygulanmalıdır (Şekil 2.3-4).
- Göğüs basılarına geçmek için, bebek kontrollü bir hareketle sırtüstü çevrilmeli ve diğer ön kolun üzerine yatırılmalıdır; bu ön kol yine uyluk tarafından desteklenmelidir. Baş yine göğüsten aşağıda kalmalıdır (Şekil 2.3-5).
- Ardından, iki parmak göğsün ortasına – meme uçlarının hemen altına – yerleştirilerek beş göğüs basısı uygulanmalıdır.
- Beş sırt darbesi ve beş göğüs basısından oluşan bu döngü, yabancı cisim çıkarılana veya bebek tepkisiz hale gelene kadar sürekli olarak tekrarlanmalıdır.



Şekil 2.3-4. Tıkanığı olan bebeğe destek **Şekil 2.3-5.** Bebeğe yabancı cismin çıkarılması

Tepkisi Olmayan Bir Bebeğe Tıkanıklığın Giderilmesi

Bebek tepkisiz hale gelirse, ilk yardımcı KPR uygulamasına geçmelidir. Yetişkinlerde olduğu gibi, nabız aramak için zaman kaybedilmemelidir. Aşağıdaki adımlar izlenmelidir (Machado ve ark., 2025):

- Yardım çağırın ve etraftaki kişilere acil sağlık hizmetlerini aramalarını söyleyin.
- Hastayı sert bir zemine yerleştirin ve göğüs kompresyonlarına başlayın. Göğüs kompresyonları ile kurtarıcı solunum dönüşümlü olarak uygulanmalıdır.
- Yetişkinlerde olduğu gibi, her kurtarıcı solunum öncesinde, hava yolu görsel olarak kontrol edilmeli ve yabancı cisim kolayca çıkarılabilecek durumdaysa dikkatli bir şekilde çıkarılmalıdır.
- Daha önce yapılmadıysa, iki dakikanın sonunda acil sağlık hizmetleri mutlaka aranmalıdır.

2.4. Kanama

Afetler, fiziksel travmaların yaygın olduğu, zamanla yarışılan ve kaynakların sınırlı olduğu karmaşık ortamlardır. Deprem, patlamalar, yapısal çökmeler, yangınlar, seller ve silahlı çatışmalar gibi durumlar, genellikle çok sayıda kişinin aynı anda ciddi ve bazen hayatı tehdit eden yaralanmalara maruz kalmasıyla sonuçlanır. Bu yaralanmalar arasında kanama, en sık rastlanan ve en acil ölüm nedenlerinden biridir (Charlton ve ark., 2020). Vasküler bütünlüğün bozulması sonucu kanın dışarı sızması olarak tanımlanan hemoraji, etkili şekilde yönetilmezse dakikalar içinde hipovolemik şoka ve ölüme yol açabilir. Bu tür kritik durumlarda zamanında ve uygun şekilde kanamanın kontrol altına alınması hayati öneme sahiptir.

Hayatı tehdit eden kanamalarda, ilk birkaç dakika içinde yapılan doğru müdahale —doğrudan bası uygulamak, turnike kullanmak ya da yara dolgusu yapmak gibi— hayatta kalma oranlarını önemli ölçüde artırabilir. Afet ortamlarında profesyonel sağlık hizmetlerine erişim sıklıkla geciktiği ya da aksadığı için, hem afet müdahale personelinin hem de sıradan vatandaşların kanamayı tanıma ve yönetme becerisi son derece önemlidir. Erken müdahale sadece hayat kurtarmakla kalmaz, aynı zamanda uzun vadeli komplikasyonların şiddetini azaltır ve zaten aşırı yük altında olan sağlık sistemlerinin üzerindeki yükü hafifletir (Bobko ve ark., 2020).

Bu nedenle, temel ilk yardım bilgilerinin, özellikle de kanama kontrol tekniklerinin yaygınlaştırılması, afet hazırlıklarının vazgeçilmez bir parçası olarak değerlendirilmelidir. Halk eğitimi programları, okullarda verilen eğitimler ve toplumsal tatbikatlar, bireyleri acil durumlarda kararlı şekilde harekete geçebilecek yetkinliğe kavuşturabilir ve seyircileri hayati fark yaratabilecek anlık müdahale edebilen kişilere dönüştürebilir.

2.4.1. Kanamanın Sınıflandırılması

Kanamalar çeşitli kriterlere göre sınıflandırılabilir. Bu sınıflandırmalar, uygulanacak müdahale türünü belirlemede önemlidir.

Kaynağına Göre Kanama

Arteriyel kanama: Kalpten çıkan yüksek basınçlı arterlerden kaynaklanır. Parlak kırmızı renkte olup kalp atımıyla senkron şekilde fışkırarak akar. Hızla kan kaybına yol açar ve hayatı tehdit eder (Sharifi ve ark., 2020).

Venöz kanama: Venlerden kaynaklanı olup düşük basınçlıdır. Koyu kırmızıdır ve daha yavaş ama sürekli akar (Sharifi ve ark., 2020).

Kılcal damar kanaması: Kılcal damarlardan gelen yüzeysel kanamadır. Genellikle kendiliğinden durur ancak yara enfeksiyonu açısından önemlidir (Charlton ve ark., 2020).

Görünürlüğüne Göre Kanama

Dış kanama: Kanın vücut dışına aktığı ve gözle görülebildiği kanamalardır. Genellikle ekstremiteler ya da baş bölgesinde travmaya bağlı olarak görülür (Franjić, 2022).

İç kanama: Kanın vücut boşluklarına (karın, göğüs, beyin) aktığı kanamalardır. Gözle görülmez ancak hayatı tehdit eder. Kanamanın belirti ve bulguları ile (örneğin karın sertliği, şok belirtileri) tanımlanır (Holmgren ve Beer, 2024).

Gizli (okkült) kanama: Dışa yansıyan bariz bir kanama belirtisinin olmadığı ancak hemorajik şokun geliştiği durumlar (örneğin, femur kırığı gibi durumlarda kan dokular arasına sızabilir) (Lemeschewskij ve ark., 2023).

Şiddetine Göre Kanama (Kan Kaybı Miktarına Göre)

1. Derece (yaklaşık %15'e kadar kan kaybı): Belirti göstermez veya hafiftir.

2. Derece (%15–30 arası kan kaybı): Nabız hızlanır ve hafif taşikardi gelişir.

3. Derece (%30–40 arası kan kaybı): Hipotansiyon, bilinç bulanıklığı, terleme ve hızlı, zayıf nabız görülür.

4. Derece (%40'tan fazla kan kaybı): Şok gelişir, acil müdahale yapılmazsa ölümle sonuçlanır (Lemeschewskij ve ark., 2023).

2.4.2. Hemostatik Mekanizma ve Hemorajinin Patofizyolojisi

İnsan vücudu, kanamayı önlemek ve kontrol altına almak için son derece uyumlu ve karmaşık bir mekanizmaya sahiptir. Bu mekanizma hemostaz olarak adlandırılır ve üç ana fazda işler: *damar spazmı, trombosit tıkaçı oluşumu ve koagülasyon kaskadı*. Bu fizyolojik yanıtlar, kanamayı hızlı bir şekilde kontrol altına almayı ve damar bütünlüğünü yeniden sağlamayı amaçlar. Ancak afet durumlarında zamanında müdahalenin önemi çok büyüktür. Şiddetli doku hasarı, hipotermi, asidoz ve gecikmiş müdahale gibi faktörler bu doğal mekanizmaları bozabilir ve kontrolsüz hemoraji riskini artırabilir (Lemeschewskij ve ark., 2023).

Damar Spazmı (Vazokonstriksiyon)

Vasküler yaralanmanın hemen ardından, damar duvarındaki düz kaslar kasılarak kan akışını azaltır. Bu refleks, özellikle arteriyollerde daha belirgindir ve lokal miyojenik yanıtlar, endotelin salınımı ve nörojenik sinyallerle tetiklenir. Ancak ezilme yaralanmaları veya patlama travmaları gibi büyük travmalarda, damar duvarı tahrip olabilir ve bu da vazokonstriksiyonu sınırlayarak vücudun uyum yeteneğini zorlar ve kan kaybını hızlandırır (Thurman, 2021).

Birincil Hemostaz: Trombosit Tıkaçı Oluşumu

Bu evrede dolaşımdaki trombositler, damar altı dokudaki kolajene von Willebrand faktörü aracılığıyla tutunur. Aktifleşerek şekil değiştirirler ve granüller salgılayarak daha fazla trombosit bölgeye çekerler. Bu şekilde geçici bir tıkaç oluşur. Ancak hipovolemi ve hipotermi durumlarında (afet mağdurlarında sık görüldüğü gibi), trombosit fonksiyonu ciddi şekilde bozulabilir ve birincil hemostazın etkinliği azalır (Thurman, 2021).

İkincil Hemostaz: Koagülasyon Kaskadı

Bu süreç, pıhtılaşma faktörlerinin enzimatik aktivasyonu ile fibrinojenin fibrin ipliklerine dönüşmesini içerir. Bu iplikler trombosit tıkaçını stabilize eder. Ancak aşırı kanama, asidoz (pH <7.2) ve hipotermi (<35°C), birlikte "ölümcül üçlü" olarak adlandırılan durumu oluşturur. Bu durum pıhtılaşma enzimlerinin işlevini bozar ve koagülopatiyeye neden olur. Böylece, kanama devam eder ve kan transfüzyonu, sıvı tedavisi ve ısı yönetimi gibi müdahalelere rağmen kontrol altına alınamaz hale gelir (Xiao ve Wu, 2022).

Fibrinoliz ve Pıhtı Stabilitesi

Hemostaz tamamlandıktan sonra, pıhtının yavaş yavaş çözülmesini sağlayan fibrinolitik yollar devreye girer. Bu yollar, fibrin ipliklerini parçalayan enzimlerin aktivasyonunu içerir. Ancak afetlerde çoklu travmalara bağlı olarak sık gelişen sistemik inflamatuvar yanıt durumunda, bu denge hiperfibrinoliz yönüne kayabilir. Bu da oluşan pıhtıların erken çözülmesine ve tekrarlayan kanamalara yol açar (Thurman, 2021).

2.4.3. Dış Kanamalarda İlk Yardım

Hayati tehlike arz eden bir yaralanmada, hastanın derhal bir sağlık kuruluşuna ulaştırılması gerekmektedir. Bu acil müdahale çok önemlidir, çünkü yaralanma ile kanamanın kont-

rol altına alınması arasındaki sürenin mümkün olduğunca kısa olması gerekir (Charlton ve ark., 2020). Kanamanın kontrolü, beceri gerektiren bir ilk yardım uygulamasıdır; ancak, hastanın sağlık kuruluşuna bir an önce ulaştırılmasının önemi yadsınamaz (Franjić, 2022). Kanamanın kontrolü için genel olarak kabul gören ilk yardım müdahalesi yöntemi, kanayan bölgeye doğrudan baskı uygulanmasıdır (Lemeschewskij ve ark., 2023). Bu noktada ilk yardımcının rolü çok önemlidir. Doğrudan baskı, vücudun doğal pıhtılaşma mekanizmalarının çalışmasına yardımcı olur ve yırtılmış damarın kenarlarının sıkışmasını sağlar. Bu yöntem, hastaların büyük çoğunluğunda kanamanın kontrol altına alınması için yeterlidir. Basınç bandajları, turnikeler, lokal soğuk uygulamalar ve hemostatik pansumanlar da önerilen diğer yöntemler arasındadır. Ancak, kanayan uzvun yükseltilmesinin faydalı olmadığı görüldüğünden, bu yöntem ilk yardım uygulaması olarak önerilmemektedir (Franjić, 2022). Dış kanamalara yapılan müdahaleler, kanamayı tamamen durdurmak için yeterli olmayabilir. Ancak ilk yardımcının uygulayacağı bu müdahaleler, 112 acil yardım ekibi gelene ve hasta sağlık kuruluşuna ulaşana kadar kanamayı mümkün olduğunca yavaşlatarak hayati fonksiyonların korunmasına yardımcı olacaktır (Charlton ve ark., 2020).

Dış Kanamalarda İlk Yardım Uygulama Basamakları

İlk yardım uygulaması aşağıdaki adımları içermektedir (Charlton ve ark., 2020):

- Hastaya müdahale etmeden önce, olay yeri ve çevresinin güvenli olup olmadığı mutlaka kontrol edilmelidir. Güvenlik sağlanmadan müdahaleye başlanmamalıdır.
- Müdahaleye başlamadan önce, ilk yardımcı kendini tanıtmalı ve hastayı sakinleştirmelidir.
- Hasta tercihen sırt üstü düz bir zemine yatırılmalıdır. Bu pozisyon, olası bilinç kaybında ek travmaların önlenmesine yardımcı olur ve kanın alt vücut bölgelerinde toplanarak merkezi dolaşıma katılmasını sağlar.
- Eğer yaralanma hafifse ve hasta otururken daha rahat hissediyorsa, oturmasına izin verilmelidir.
- Hastanın solunum ve dolaşım gibi temel yaşam belirtileri değerlendirilmelidir.
- Doğrudan müdahale ile kontrol altına alınamayan, hayati tehlike oluşturan dış kanama varsa ve olay yerinde yalnızca bir ilk yardımcı bulunuyorsa, 112 acil yardım hattı derhal aranmalıdır. Eğer olay yerinde ikinci bir kişi varsa, bu görev ikinci kişiye devredilmelidir.
- Hasta mümkün olduğunca hareketsiz tutulmalı ve gereksiz hareketlerden kaçınılmalıdır.
- Saat, bilezik, yüzük gibi dolaşımı etkileyebilecek takılar dikkatlice çıkarılmalıdır.
- Kanayan bölge görünmüyorsa, giysiler nazikçe çıkarılmalı ya da kesilerek yara bölgesi açığa çıkarılmalı ve kanamanın kaynağı belirlenmelidir.
- Temiz bir gazlı bez, mendil, havlu, kumaş parçası ya da hastanın kıyafetinden bir parça doğrudan yaranın üzerine yerleştirilmeli ve sürekli doğrudan baskı uygulanmalıdır.

Doğrudan Baskı Uygulaması ve Basınç Bandajı ile Desteklenmesi

Doğrudan baskı uygulaması aşağıdaki adımları içerir (Charlton ve ark., 2020; Lemeschewskij ve ark., 2023):

- Doğrudan baskı uygulanırken, yaranın büyüklüğüne göre uygun teknik seçilmelidir. Küçük çaplı yaralanmalarda parmak uçları, daha büyük yaralarda ise avuç içi kullanılmalıdır. Buradaki kilit nokta, uygulanan baskının en az beş dakika boyunca kesintisiz şekilde devam ettirilmesidir. Bu sürekli ve yoğun baskı, kanamanın kontrol altında tutulmasını sağlar ve durumu etkili şekilde yönettiğiniz konusunda güven verir (Şekil 2.4-1).
- İlk pansuman kanla ıslanırsa, kesinlikle çıkarılmamalıdır. Bu, mevcut pıhtının bozulmasına ve kanamanın tekrar başlamasına neden olabilir. Bunun yerine, üzerine yeni ve temiz bir malzeme eklenmeli ve baskıya devam edilmelidir. Bu dikkat, potansiyel risklerin önüne geçmenize ve hasta için en iyi sonucu sağlamanıza yardımcı olur.
- Kanama on dakika sonunda hala devam ediyorsa, teknik uyarlanmalıdır. Mevcut malzemenin üzerine ek katmanlar konulmalı ve daha geniş bir alana daha fazla baskı uygulanmalıdır. Bu uyarlanabilirlik, kanamanın etkin şekilde kontrol edilmesinde kilit rol oynar.
- Basınç bandajı, ilk yardımda çok önemli bir rol oynar. Uygulanan doğrudan baskının sabit kalmasını sağlar ve kısa bir süreliğine hastanın başından ayrılmanız gerektiğinde müdahalenin etkisini korur. Uygulama için, yaranın üzerine steril bir gazlı bez ya da temiz bir bez konulur, ardından bandaj, tülbent, kravat ya da benzeri esnemeyen bir kumaşla uzuv sıkıca sarılır.
- Basınç bandajı, ilk yardımcıya 112 acil yardım hattını aramak ya da diğer yaralılara müdahale etmek gibi başka görevler için zaman kazandırır. Aynı zamanda, hastanın sağlık kuruluşuna nakli sırasında hemostatik etkinin korunmasına da katkı sağlar.



Şekil 2.4-1. Doğrudan basınç uygulaması

Basınç Bandajları ve Turnike Uygulamaları ile Kanamanın Kontrolü

Basınç bandajı uygulanırken, dolaşımı engelleyecek kadar sıkı olmamasına dikkat edilmelidir. Bandaj çok sıkı olduğunda ortaya çıkabilecek belirti ve bulgular arasında artan ağrı, uyuşma veya karıncalanma, cilt renginde değişiklikler ve ilgili uzuvda fonksiyon kaybı yer alır. Bunlar dikkatle izlenmeli ve gerekirse bandaj basıncı ayarlanmalıdır (Charlton ve ark., 2020; Lautenschläger ve ark., 2021).

Direkt basınç ve basınç bandajı ile kontrol altına alınamayan, özellikle kol veya bacak gibi uzuvlardaki ya da uzuv kopması durumlarındaki ciddi, yaşamı tehdit eden kanamalarda turnike uygulaması düşünülmelidir. Benzer şekilde, sahada birden fazla yaralı ve yalnızca bir ilk yardımcı

varsa, diğer yaralıları müdahale edebilmek için zaman kazanmak için turnike uygulanması gerekebilir (Rodgers ve ark., 2024).

Turnike uygulaması dolaşımı tamamen durdurduğundan, yalnızca gerekli durumlarda ve deneyimli ilk yardımcılar tarafından yapılmalıdır. Etkili bir kanama kontrol yöntemi olmakla birlikte, uzun süreli ve hatalı uygulamalar ciddi doku hasarına ve uzuv kaybına yol açabilir. Bu nedenle turnike kararı dikkatli verilmelidir ve mümkünse önce alternatif yöntemler (örneğin hemostatik basınç) denenmelidir (Charlton ve ark., 2020).

Turnike uygulamasına uygun olmayan kanama bölgelerinde, kanama kontrolü direkt basınçla sürdürülmelidir. Ayrıca, yara kapatma özelliği olan özel pansuman malzemeleri mevcutsa, bu malzemelerle birlikte direkt basınç uygulanmalıdır. Bu tür özel pansumanlar özellikle turnike uygulamasının mümkün olmadığı karın, göğüs ve sırt gibi bölgelerde etkili sonuçlar verebilir (Charlton ve ark., 2020).

Turnike uygulamasında hazır ilk yardım turnikleri tercih edilmelidir. Ancak böyle bir araç bulunmuyorsa, mevcut malzemelerle doğaçlama bir turnike hazırlanmalıdır. Bu amaçla kullanılacak malzeme en az 5–10 cm genişliğinde, esnemeyen ve cildi kesmeyecek kalitede olmalıdır. Halat, tel veya kesici özellikteki malzemeler kullanılmamalıdır; çünkü bu tür materyaller deri altı doku hasarına ve enfeksiyona neden olabilir (Bedri ve ark., 2021).

Turnikenin sıkılıp gevşetilmesini kolaylaştırmak ve gerektiğinde kan akışını aşamalı olarak yeniden başlatmak amacıyla düğüm noktasında tahta parçası ya da kalem gibi sert malzemeler kullanılabilir. Turnike yalnızca tek kemikli bölgelere (örneğin humerus ve femur) uygulanmalıdır. Ön kol ve alt bacak gibi bölgelerde el ve ayak dolaşımı bozulabileceğinden turnike uygulanmamalıdır. Ancak uzuv kopması gibi durumlarda bu bölgelere dikkatli şekilde turnike uygulanabilir (Bedri ve ark., 2021; Schroll ve ark., 2022).

Turnike, kanama bölgesinin yaklaşık 5–7 cm yukarısına ve mümkünse bir eklem üzerine gelmeyecek şekilde yerleştirilmelidir. Kanama duruncaya kadar sıkılmalı ve durduktan sonra daha fazla sıkılmamalıdır. Uygulanan turnike hiçbir şekilde örtülmemeli ve sağlık ekiplerinin kolayca görebileceği şekilde açık bırakılmalıdır. İlk yardımcı hastayı bir başkasına devredecekse, turnike uygulandığını sözlü olarak mutlaka bildirmelidir (Charlton ve ark., 2020; Lemeschewskij ve ark., 2023).

Çoklu yaralanmalarda, turnike uygulanan kişinin alnına veya vücuduna “Turnike” ya da “T” harfi yazılmalı, böylece sağlık ekiplerinin müdahalesi hızlandırılmalıdır. Ayrıca, turnikenin uygulama saati görünür bir yere yazılmalı ve turnike üzerine net şekilde belirtilmelidir. Henüz acil çağrı yapılmadıysa, bu aşamada 112 aranmalı veya arandığından emin olunmalıdır. Turnike uygulamasının bir saatten kısa tutulması önerilir; çünkü iki saati aşan uygulamalar iskemik hasar, doku nekrozu, sinir hasarı ve kompartman sendromu riskini önemli ölçüde artırır. Turnike uygulandıktan sonra sağlık ekibi gelene kadar turnikeye herhangi bir müdahalede bulunulmamalıdır; gevşetilmemeli, açılmamalı veya yeniden ayarlanmamalıdır (Charlton ve ark., 2018) (Şekil 2.4-2) (Şekil 2.4-3).



Şekil 2.4-2. Turnike uygulaması



Şekil 2.4-3. Turnikeyi sabitlemek

Yerel Soğuk Uygulama

Yerel soğuk uygulama, kanamanın kontrolünde yardımcı bir yöntem olarak da değerlendirilebilir. Bu teknik, özellikle yüzeysel hematomlar, ekimozlar veya saçlı deri bölgelerindeki hafif doku kanamalarında etkilidir. Ancak soğuk uygulama sırasında, özellikle çocuk hastalarda sistemik hipotermi riski göz önünde bulundurularak dikkatli olunmalıdır. Afet ortamlarında çevresel koşullar da dikkate alınmalı ve vücut ısısı korunmalıdır (Peng ve ark., 2020).

Hemostatik Yara Örtülerinin Uygulanması

Standart doğrudan basınç yöntemlerinin yetersiz kaldığı veya turnike uygulanamayan anatomik bölgelerde (örneğin karın, sırt, göğüs) görülen ciddi ve yaşamı tehdit eden kanamalarda hemostatik yara örtüleri kullanılabilir. Bu malzemeler yalnızca eğitimli ve deneyimli ilk yardımcılar tarafından uygulanmalıdır. Bu pansuman uygulaması şu adımları içerir (Raafat ve ark., 2024):

- Hemostatik yara örtüsü uygulanırken, derin doku alanları dahil olmak üzere yara yüzeyinin tamamı tamamen kapatılmalıdır.
- Pansumanın ilk katı kanla ıslanırsa, çıkarılmadan üzerine ikinci bir kat yerleştirilmelidir.

- Yara derin yapılara sahipse, hemostatik pansumana hacimli bir pansuman eklenmeli ve artan basınçla kanama kontrol altına alınmalıdır.
- Kanama durdurulamıyorsa, doğrudan basınç, basınçlı sargı ve hemostatik örtüler birlikte uygulanmalıdır.

Hasta Bilgilendirme ve Takip Uygulamaları

Tüm uygulamalar (turnike, basınçlı sargı, yara örtüsü vb.) hastanın vücuduna açıkça işaretlenmeli ya da görünür bir yere yazılmalıdır. Hastaya yiyecek ya da içecek verilmemelidir. Özellikle bilinç düzeyinde değişiklik varsa ya da kusma riski bulunuyorsa, bu aspirasyon riski oluşturmaz. Hastanın bilinç durumu, solunum ve dolaşım bulguları (nabız, cilt rengi, kapiller dolum) düzenli olarak her 2–3 dakikada bir değerlendirilmelidir (Xiao ve Wu, 2022).

Şok Pozisyonu Uygulaması

Bilinçli, normal şekilde nefes alabilen ve şok belirtileri gösteren bireyler, düz bir zemine sırtüstü yatırılmalı ve şok pozisyonu verilmelidir. Şok pozisyonu için (Orpet ve ark., 2024):

- Hasta düz bir zemine sırtüstü yatırılmalıdır.
- Travmatik yaralanma ya da omurga hasarı şüphesi yoksa, her iki bacak yaklaşık 30–60 derece kaldırılmalıdır.
- Destek için, kaldırılan bacakların altına battaniye, yastık veya rulo yapılmış giysiler gibi malzemeler yerleştirilmelidir.
- Pozisyon değişikliği ağrıya neden oluyorsa, bacaklar kaldırılmamalıdır.
- Vücut ısını korumak için hasta örtülmeli ve hipotermi riski azaltılmalıdır.

2.4.4. İç Kanamalarda İlk Yardım ve Müdahale

İç kanama, cilt bütünlüğünün korunması nedeniyle dışarıdan gözlemlenemeyen ancak hayatı tehdit eden ciddi bir tıbbi acil durumdur. Travmatik olaylar, yüksek enerjili darbeler, delici-kesici yaralanmalar ve bazı hastalıklara bağlı olarak iç organlara ait damarların zarar görmesiyle, kan vücut boşluklarına veya doku aralıklarına sızabilir (Tran ve ark., 2020). Damar sisteminden kan çıkışı olmasına rağmen dış kanama bulgularının görülmemesi nedeniyle bu durum genellikle geç fark edilir. Genellikle hızla ilerleyen hipovolemik şoka yol açabilir. Afet ortamlarında, zamanın ve sağlık personelinin sınırlı olduğu durumlarda, bu tür kanamaların erken gözlemlenmesi ve tanınması gerekir (Fatoni ve ark., 2022).

İç kanamadan şüphelenilmesine yol açabilecek bazı belirti ve bulgular vardır. Bunlar; ağız, burun, kulak, genital bölge ve anüsten kan gelmesi; solunum sayısında artış; ciltte soğukluk, solukluk ve nemlilik; taşikardi; huzursuzluk ve anksiyete; karın ya da göğüs ağrısı; bu bölgelerde şişlik; bilinç değişiklikleri ve aşırı uyku hali gibi bulguları içerir (Bobko ve ark., 2020; Josse ve ark., 2020). Ayrıca, kafa travmalarında burun ve kulaktan kan gelmesi, göğüs kanamalarında öksürükle kan gelmesi, sindirim sistemi kanamalarında kusma veya dışkıyla kan gelmesi ve idrar yolları kanamalarında idrarda kan görülmesi gibi “doğal açıklıklardan kanama” bulguları da gözlemlenebilir. Bu bulgular, iç kanamayı dışa yansıtan en önemli ipuçları arasındadır. Bazı durumlarda, hastada hem iç hem de dış kanama aynı anda olabilir. Bu nedenle, kanamanın türü

ve genel vücut tepkileri doğru bir şekilde değerlendirilmelidir. İç kanamayı tanımada şok belirtilerinin izlenmesi büyük önem taşır (Bobko ve ark., 2020; Josse ve ark., 2020).

İç Kanamalarda İlk Yardım Uygulama Basamakları

İç kanamalarda ilk yardım şu adımları içerir (Charlton ve ark., 2020; Zideman ve ark., 2021):

- Müdahaleye başlamadan önce çevrenin güvenli olduğundan emin olunmalıdır. Güvenli olmayan durumlarda çevresel riskler ortadan kaldırılmadan müdahale edilmemelidir.
- Hastanın bilinci kontrol edilmeli, henüz yapılmadıysa 112 acil yardım hattı aranmalı veya aratılmalıdır.
- Hasta sırt üstü yatırılmalı ve mümkün olan en rahat pozisyonda tutulmalıdır. Ancak omurga yaralanmasından şüpheleniliyorsa hasta hareket ettirilmemelidir.
- Hastanın hava yolu açıklığı, solunum sayısı ve kalitesi, dolaşım parametreleri değerlendirilmelidir.
- Hasta mümkün olduğunca az hareket ettirilmeli ve sabit tutulmalıdır.
- Aynı anda dış kanama varsa, ilgili bölgeye doğrudan baskı veya basınç sargısı uygulanmalıdır.
- Bireyin üzerindeki dar giysiler gevşetilerek dolaşımın sağlıklı olması sağlanmalıdır. Islak giysiler veya ısı kaybını artırabilecek giysiler uygun şekilde dikkatlice çıkarılmalı ya da dışı yerlerinden kesilerek uzaklaştırılmalıdır.
- Ağızdan kan gelmesi ya da kusma durumunda, hastanın solunum yoluna sekresyonların kaçmasını önlemek amacıyla hasta sağ yana düz yatırılmalıdır.
- Kanlı öksürük ve omurga yaralanması şüphesi yoksa hasta oturur ya da yarı oturur pozisyonda desteklenmelidir.
- Şok belirtileri varsa ve kalça ve bacak yaralanması yoksa, hasta şok pozisyonuna alınmalıdır.
- Hastanın vücut sıcaklığını korumak için üzeri örtülmeli, ancak aşırı ısıtma uygulanmamalıdır.
- İç kanamanın kol ya da bacadan kaynaklandığı durumlarda, ilgili bölgeye immobilizasyon (sabit tutma) uygulanmalıdır.
- Hastaya yiyecek veya içecek verilmemelidir.
- Bilinç durumu ve hayati bulgular her 2–3 dakikada bir kontrol edilmelidir.
- Hasta, 112 acil sağlık ekipleri gelene kadar yalnız bırakılmamalı ve sürekli gözlem altında tutulmalıdır.
- Kusmuk, balgam veya dışkı gibi kan içeren örnekler tıbbi ekiplere teslim edilmek üzere atılmamalı ve saklanmalıdır.

2.4.5. Amputasyonda İlk Yardım

Afetlerde, enkaz altında kalma, patlamalar ve kesici-delici travmalar gibi yüksek enerjili travmalara bağlı amputasyonlar meydana gelebilir. Bu durum hem şiddetli dış kanamaya yol açması hem de amputasyon olan uzvun korunarak sağlık kurumuna ulaştırılmasını gerektirmesi nedeniyle çift yönlü bir müdahale süreci zorunludur. Amputasyonlarda erken müdahale, hastanın

hayatı ve ampute uzvun kurtarılması açısından anahtardır. Amputasyonda ilk yardım şu adımları içerir (Charlton ve ark., 2020; Lemeschewskij ve ark., 2023; Kumar ve ark., 2024; Djarv ve ark., 2025).

- Amputasyon bölgesine doğrudan baskı veya sargı uygulanmalıdır.
- Kanama şiddetliyse ve baskıyla kontrol altına alınamıyorsa, ilgili uzva turnike uygulanmalıdır.
- Ampute uzvun, asla yıkanmaması veya su ya da başka bir sıvı ile ıslatılmaması gerekir.
- Uzuvar mümkünse steril gazlı bez veya temiz bir bezle sarılmalıdır.
- Sarılmış uzuv, temiz, su geçirmez, hava almayan bir plastik poşetin içine konmalıdır.
- Bu poşet kapatıldıktan sonra ikinci bir poşete veya içine bir ölçü su ve iki ölçü buz konmuş bir kaba yerleştirilmelidir. Böylece uzuv, direk buzla temas etmeden soğuk ortamda korunmuş olur.
- Poşet, yaralının bulunduğu araçla birlikte taşınmalı, yaralının adı soyadı poşetin üzerine yazılmalı ve en geç altı saat içinde sağlık kurumuna ulaştırılmalıdır.
- 112 acil yardım hattı aranmalı veya aranması sağlanmalıdır.
- Uzuvar tamamen kopmamışsa, kopmamış dokulara kesinlikle müdahale edilmemeli; parça doğal pozisyonuna getirilip kuru (varsa steril) bir bezle sarılmalı ve üzerine buz torbası konmalıdır.

2.4.6. Yabancı Cisim Batmasında İlk Yardım

Afet ortamlarında, enkaz, kırık cam, metal parçaları veya sivri uçlu kesici nesnelerin vücuda batması yaygındır. Bu tür yaralanmalarda en önemli öncelik, cismin dokunulmaması ve çıkarılmaya çalışılmamasıdır; çünkü bu hem kanamayı artırabilir hem de dokularda geri dönüşü olmayan hasarlara neden olabilir. Yabancı cisim batmasında ilk yardım şu adımları içerir (Wang ve ark., 2023):

- Batan cisim asla çıkarılmamalı veya oynatılmamalıdır.
- Cismin geçtiği anatomik bölgeler dikkatlice değerlendirilerek sinir, damar veya organ yaralanması belirtileri gözlemlenmelidir.
- Cismi sabitlemek için etrafına sargı bezi, gazlı bez veya temiz bir bez rulo halinde yerleştirilmelidir. Bu şekilde cisim, çevre dokulara zarar vermeden sabitlenir (Şekil 2.4-4).
- Cismin üzerine doğrudan baskı uygulanmamalı; yalnızca cismin etrafına sarılan destek malzemesi sargı veya elastik bandaj ile sabitlenmelidir.
- Özel halka (bagel) sargılar varsa tercih edilmelidir. Yoksa, yuvarlak şekilli kumaş malzemelerle benzer bir yapı oluşturulmalıdır.
- Uygulanan sargının kan dolaşımını tamamen engellemediğinden emin olunmalı; cilt renginde değişiklik, karıncalanma, soğukluk ve uyuşma gibi belirtiler izlenmelidir.
- 112 acil yardım hattı mümkün olan en kısa sürede aranmalı veya aranması sağlanmalıdır.



Şekil 2.4-4. Yabancı cisim penetrasyonu için ilk yardım

2.4.7. Burun Kanamasında İlk Yardım

Afetlerde burun kanamaları sıklıkla travmaya bağlı görülmekle birlikte, bazı kişilerde mevcut hipertansiyon, mukozal kuruluk, enfeksiyon veya ilaç kullanımı gibi nedenlerle de ortaya çıkabilir. Genellikle hayatı tehdit etmese de, uzun süreli veya şiddetli burun kanamaları ciddi sonuçlar doğurabilir. Burun kanamasında ilk yardım şu adımları içerir (Alzahrani ve ark., 2024):

- Hasta sakinleştirilmeli ve dik oturur pozisyona getirilmelidir.
- Boyun travması şüphesi yoksa, baş hafifçe öne eğilmeli; böylece kanın yutulması ve solunum yoluna kaçması önlenir.
- Ağızdan nefes alması istenmeli, burundan nefes alması engellenmelidir.
- Hastadan, işaret parmağı ve başparmakla burun kanatlarını, burun kemiği seviyesinden başlayarak sıkması istenmelidir. Bunu yapamazsa, bu işlem ilk yardımcı tarafından uygulanmalıdır (Şekil 2.4-5).
- Burun kanatları yaklaşık 10–15 dakika sürekli olarak sıkılmalı, bu süre boyunca hasta mümkün olduğunca konuşmamalı, öksürmemeli, tükürmemeli, yutmamalı veya sümürmemelidir.
- 15 dakikadan sonra kanama devam ederse veya baş dönmesi gibi genel belirtiler gelişirse, 112 acil yardım hattı aranmalıdır.
- Hasta kan sulandırıcı kullanıyorsa, hemofili gibi kanama bozuklukları varsa veya travmaya eşlik eden başka kafa/yüz yaralanmaları bulunuyorsa da acil yardım çağrılmalıdır.

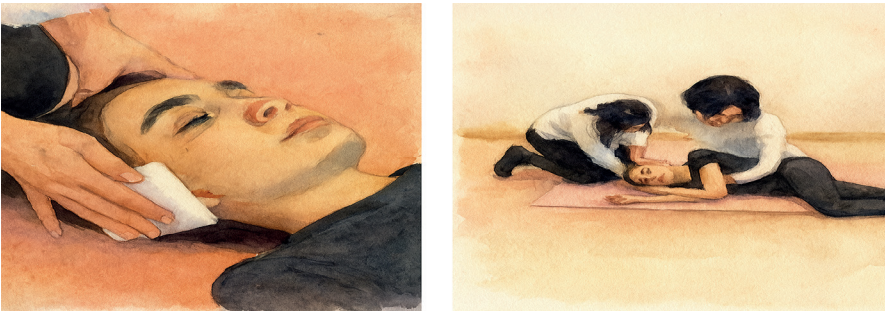


Şekil 2.4-5. Burun kanaması için ilk yardım

2.4.8. Kulak Kanamasında İlk Yardım

Kulak kanaması, doğrudan travma, yabancı cisim batması veya kafa içi yaralanmalar gibi nedenlerle oluşabilir. Kulaktan kanlı sıvı gelmesi, özellikle kafa tabanı kırığı vakalarında hayati önem taşır. Kulak kanamasında ilk yardım şu adımları içerir (Mummidivarapu ve ark., 2023):

- Hasta sakinleştirilmeli ve panik azaltılmalıdır.
- Kanama hafif ise, dış kulak bölgesi temiz bir bezle silinmeli, ancak kulak içi temizlenmemelidir.
- Şiddetli kanama varsa, kulak üzerine basınç uygulamadan temiz gazlı bez örtülmelidir.
- Bilinçli hasta hareket ettirilmeden sırtüstü yatırılmalıdır.
- Bilinçsiz ve omurga yaralanması şüphesi olmayan kişiler, kanamanın olduğu kulak yere bakacak şekilde yan pozisyona getirilmelidir; böylece kan dışarı akacak ve beyin basıncının artması riski azaltılacaktır (Şekil 2.4-6).
- 112 acil yardım hattı derhal aranmalı ve mümkünse hasta gözlenerek tıbbi destek beklenmelidir.



Şekil 2.4-6. Kulak kanaması için ilk yardım

2.4.9. Kanamalı Hastalarda Dikkate Alınması Gereken Genel İlkeler

Afet ortamlarında kanamalı hastaya müdahale edilirken, kanamanın kontrolü ile bireyin genel güvenliği, enfeksiyon riski, bilinç durumu ve şok gelişimi açısından kapsamlı bir ilk yardım yaklaşımı uygulanmalıdır. Kaynakların sınırlı ve çevresel koşulların elverişsiz olduğu afet bölgelerinde, bu genel ilkelere göre hareket etmek hastanın hayatta kalma şansını doğrudan etkiler. İlk yardımda uygulanacak genel ilkeler aşağıda verilmiştir (Fatoni ve ark., 2022; Charlton ve ark., 2020):

- Kanla çıplak elle temas edilmemeli; eldiven kullanılmalı veya gazlı bez ve temiz bez gibi materyallerle dolaylı temas sağlanmalıdır.
- Muayene eldiveni, ekstra giysi ve temiz bez gibi koruyucu ekipmanlar kullanılmalı; aksi takdirde, bulaşma riski doğaçlama yöntemlerle azaltılmalıdır.
- Hasta bilinçli ve iyi durumda ise, doğrudan basıncı kendisi uygulamalıdır.
- Müdahale sırasında kanla doğrudan temas kaçınılmazsa, işlem öncesi ve sonrası eller sabun ve suyla yıkanmalı, mümkünse antiseptik uygulanmalıdır.
- Ciddi ve hayatı tehdit eden dış kanamalarda ilk tercih doğrudan basınç olmalı; dış basınç cihazları veya basınç bandajları yalnızca destekleyici olarak düşünülmelidir.
- Doğrudan basınç ve basınç bandajlarıyla kontrol edilebilen kanamalarda turnike uygulanmamalıdır; çünkü turnikeler yanlış kullanıldığında şiddetli doku hasarına ve uzuv kaybına neden olabilir.
- Turnike uygulaması, diğer yöntemlerle durdurulamayan kol ve bacak gibi ekstremitelerdeki hayatı tehdit eden kanamalarda ancak düşünülmelidir.
- Kanamalı uzvun yukarı kaldırılarak kanamanın dolaşımın azalmasıyla kontrol edileceği yönündeki geleneksel yaklaşım günümüzde geçerliliğini yitirmiştir; bu nedenle, uzvun kaldırılması ilk yardım uygulaması olarak önerilmemelidir.
- Hastaya ağız yoluyla kesinlikle hiçbir şey verilmemelidir. Özellikle bilinç değişikliği olanlarda sıvı veya yiyecek verilmesi aspirasyon riskini artırabilir; ayrıca acil cerrahi gerektiğinde anestezi öncesi komplikasyonlara yol açabilir.
- Kanla kontamine olmuş materyaller (kusmuk, dışkı, balgam vb.) atılmamalı, sağlık personeline örnek olarak teslim edilmek üzere korunmalıdır.

2.5. Yaralanmalar

Bir yara, derinin veya mukoza yüzeylerinin bütünlüğünün bozulması ile karakterize patolojik bir durumdur. Yara yüzeysel görünebilir, ancak sıklıkla daha derinlere inerek kan damarlarını, sinirleri, kas dokularını ve hatta iç organları etkiler. Fiziksel bir bariyer olmasının yanı sıra vücudun immünolojik savunmasının önemli bir bileşeni olan deri, dış patojenlere karşı korunmada ve fizyolojik homeostazın sürdürülmesinde hayati bir rol oynar. Bu nedenle, bu bariyer zarar gördüğünde, enfeksiyonlara karşı artan bir hassasiyet, vücut sıcaklığı ve sıvı dengesinin bozulması ile yara iyileşmesinde gecikme veya komplikasyonlara yol açar (Gopireddy ve ark., 2023).

Bu riskler, hijyen koşullarının kötü olduğu, çevresel kirlenmenin yüksek olduğu ve profesyonel sağlık hizmetlerine zamanında erişimin sıklıkla kısıtlı veya geciktiği afet ortamlarında önemli ölçüde artar. Böyle ortamlarda, küçük yaralar bile enfeksiyon veya daha ciddi doku hasarına ilerleme nedeniyle hızla hayati tehlike oluşturabilir. İlk yardım düzeyinde yaraların doğru tanımlanması ve yönetilmesi, daha fazla komplikasyonun önlenmesi açısından kritik önem taşır.

Yaralar genel olarak iki ana gruba ayrılır: açık yaralar (kesikler, yırtılmalar, batmalar gibi) ve kapalı yaralar (kontüzyonlar veya iç kanamalar gibi). Bu sınıflandırma yalnızca tanımlayıcı olmakla kalmaz, aynı zamanda ilk yardım yaklaşımını yönlendirmek için esastır. Örneğin, açık yaralar kanamanın kontrol altına alınmasını ve kontaminasyondan korunmayı gerektirebilirken, kapalı

yaralar soğuk uygulama, immobilizasyon veya iç kanama şüphesi varsa acil sevk gerektirebilir (Kong ve ark., 2022).

Afet hazırlığı ve acil müdahalede, bireyleri farklı yara türlerini doğru şekilde tanıma ve yönetme konusunda eğitmek, hayatta kalma şansını artıran, enfeksiyon riskini azaltan ve iyileşme sürecini destekleyen hayati bir beceridir. Toplumlara bu bilgi ile güçlendirmek, geniş çaplı acil durumlarda halk sağlığı dayanıklılığını artırır.

Açık Yaralar

Açık yaralar genellikle delici travmaya bağlı olarak gelişir ve deri ya da mukoza bütünlüğünün bozulduğu durumlardır. Bu yaralar (örneğin, kesi yaraları, saplanma yaraları, ateşli silah yaraları, ısırık yaraları, yırtılmalar, aşınmalar) hem kanama hem de enfeksiyon açısından yüksek risk taşır (Tawil ve ark., 2024).

Kesi Yaraları

Genellikle bıçak, cam veya metal parçaları gibi keskin nesnelerle oluşan, lineer ve düzgün kenarlı yaralardır. Ev kazalarında ve afetlerde düşen cam parçaları ve keskin materyaller bu tür yaralanmalara neden olabilir. En sık eller, yüz ve saçlı deri gibi açıkta kalan bölgelerde görülürler. Deri altı damarlar zarar gördüğünde, özellikle yüz bölgesindeki yaralar yoğun kanamaya yol açabilir. Derin kesilerde sinir, kas, tendon ve kemik yapıları da zarar görebilir (Tawil ve ark., 2024).

Saplanma Yaraları

İğne, çivi, tornavida ve bıçak gibi keskin uçlu nesnelerle oluşan bu yaralar genellikle küçük giriş deliklerine sahiptir, ancak derin dokulara ulaşma riski yüksektir. İç organ yaralanması, sinir ve damar hasarı gibi komplikasyonlara yol açabileceğinden, özellikle karın ve göğüs bölgesini hedefleyenler hayati tehlike oluşturabilir (Gopireddy ve ark., 2023).

Ateşli Silah Yaraları

Ateşli silah yaraları genellikle giriş ve çıkış deliği olan yüksek enerjili saplanma yaralarıdır. Yaralanmada, merminin izlediği yol ve kinetik enerjisinin çevre dokulara verdiği zarar dikkate alınmalıdır. İç kanama, organ perforasyonu ve sepsis riski yüksektir. Afet sonrası güvenlik olaylarında (örneğin, iç çatışmalar, yağmalama vb.) meydana gelebilir (Feliciano, 2020).

Isırık Yaraları

Hayvan veya insan ısırıkları çocuklarda sık görülür. Yaralanma sonucu mekanik hasar oluşur ve ağız florasına ait mikroorganizmalar doğrudan dokuya geçer. Bu durum enfeksiyon gelişimini hızlandırır. Özellikle kedi ısırıkları daha derin olup enfeksiyona daha yatkındır. Bu tür yaralanmalarda tetanoz ve kuduz profilaksisi ihmal edilmemelidir (Descamps ve ark., 2021).

Yırtılma (Rüptür)

Küt travmaya bağlı olarak oluşan, düzensiz ve dişli kenarlı doku yırtılmalarıdır. Yarada genellikle canlı olmayan doku (devitalize doku) bulunur, bu da enfeksiyon riskini artırır. Özellikle yumruk, sopa ve düşmeler gibi travmalarla ilişkilidir ve afet sonrası enkaz altında kalan kişilerde sık görülür. Yüz ve saçlı derideki yırtılmalar, yoğun damarlaşma nedeniyle aşırı kanayabilir (Gopireddy ve ark., 2023).

Aşınma (Sıyrık)

Epidermin yüzeyden soyulması ile karakterize yüzeysel yara türüdür. Diz, dirsek, bilek ve bacak bölgelerinde sık görülür. Özellikle çocuklarda daha yaygın ve ağrılıdır. Dış çevre ile doğrudan temas halinde olduğundan enfeksiyona karşı hassastır (Perwira ve ark., 2024).

Kapalı Yaralar

Kapalı yaralar, dışarıdan görünmeyen ancak iç dokuların travmaya maruz kaldığı yaralanma türleridir. Deri bütünlüğü korunduğu için geç fark edilebilir (Fernandez ve Smith, 2023).

Kontüzyon (Ezilme - Morluk)

Doku travması sonucu derinin altındaki küçük damarların zarar görmesi ile oluşur. Deri renginde değişiklik (önce kırmızı, sonra mor-mavi, ardından yeşil ve sarı) gözlemlenir. Yaygın kontüzyonlar ağrı ve şişlik yapabilir. Afetlerde sıkça kompresyon, düşme ve sert yüzeye çarpma sonucunda gelişebilir (Dimitriou, 2021).

Ezilme Yaralanmaları

Özellikle enkaz altında kalma gibi durumlarda sık karşılaşılan yaralanma türüdür. Büyük bir kuvvetle uzun süreli basya maruz kalan dokularda kas planları arasında yoğun kanama ve ödem gelişir. Bu durum, kompartman sendromu adı verilen ciddi dolaşım bozukluklarına yol açar. Kas iskemisi, sinir hasarı ve enfeksiyon riski taşıyan bu durum, cerrahi acil müdahale olan fasyotomi gerektirebilir. Göğüs bölgesinde oluşan ezilme yaralanmalarında, akciğer, kalp, karaciğer ve dalak gibi hayati organlarda yırtılma veya kontüzyonlar oluşabilir (Dimitriou, 2021).

2.5.1. Afetlerde Göğüs Yaralanmaları

Deprem, patlamalar ve bina çöküntüleri gibi afetler genellikle torasik bölgeye yüksek enerjili künt ya da delici travmalara yol açar. Göğüs, akciğerler, kalp ve büyük damarlar gibi hayati organları barındırdığından, torasik yaralanmalar çoklu travmalı hastalarda özellikle kaynakların kısıtlı olduğu afet ortamlarında mortalitenin önde gelen nedenlerinden biridir. Torasik kafesin yapısal bütünlüğü ve ventilasyon için gerekli negatif basınç sistemi her ikisi de bozulabilir; bu da solunum yetersizliğine ve hızlı fizyolojik kötüleşmeye neden olur (Griffard ve Kodadek, 2023; Özyurt ve Zirek, 2024). Göğüs yaralanmaları künt (kapalı) veya delici (açık) olarak sınıflandırılabilir. Künt travma genellikle ezilme yaralanmalarında (örneğin, enkaz altında kalma) ortaya çıkar, delici travma ise demir donatı, cam veya mermi gibi keskin nesnelerden kaynaklanır. Türü ne olursa olsun, fizyolojik sonuçlar genellikle ağırdır (Shevchenko ve ark., 2023).

- Kaburga kırıkları solunum mekaniklerini bozabilir ve ağrı nedeniyle solunumun sınırlandırılmasına (splinting) yol açabilir.
- Hemotoraks (plevral boşlukta kan birikimi) ve pnömotoraks (hava birikimi) her ikisi de akciğer genişlemesini engelleyebilir.
- Tansiyon pnömotoraks, hızla ölümcül olan bir durumdur; hava basınç altında birikerek mediastinal yapıların yer değiştirmesine ve venöz dönüşün bozulmasına neden olur.
- Delici travmaya bağlı kardiyak tamponad, obstrüktif şoka yol açabilir.
- Afet senaryolarında bu tür yaralanmalar genellikle tahliye gecikmesi ve sınırlı tıbbi kaynaklarla birleşerek mortalite riskini artırır.

Göğüs travmasının yaygın belirti ve bulguları şunlardır (Shevchenko ve ark., 2023):

- Solunum sıkıntısı (dispne, taşipne)
- Özellikle inspirasyon sırasında göğüs ağrısı
- Siyanoz veya hipoksi
- Subkütan amfizem (krepitasyon)
- Oskültasyonda azalmış solunum sesleri
- Görünür yaralar, dışarı çıkmış nesneler veya paradoksal göğüs duvarı hareketi
- Hemoptizi (balgamda kan)
- Taşikardi, hipotansiyon, mental durum değişikliği gibi şok bulguları
- Delici travmada, inspirasyon ve ekspirasyon sırasında açık yara içinden hava geçişi duyulabilen “emici göğüs yaraları” gözlemlenebilir.

Göğüs Yaralanmalarında İlk Yardım

Çok sayıda yaralının olduğu afet ortamlarında profesyonel tıbbi müdahalenin sınırlı olması göz önüne alındığında, erken tanı ve uygun ilk yardım önlemleri mortalitenin azaltılmasında esastır. İlk müdahale edenler ve eğitilmiş halk, afet bölgelerinde torasik yaralanmaların ilk yönetiminde yapılandırılmış ve kanıta dayalı bir yaklaşımı takip etmelidir (Zideman ve ark., 2021). Aşağıdaki ilk yardım prensipleri hem açık hem de kapalı göğüs yaralanmaları için geçerlidir (Steenhoff ve ark., 2019; Zideman ve ark., 2021):

- Herhangi bir yaralıya yaklaşımdan önce olay yeri güvenliği sağlanmalıdır. Enkaz, yapısal stabilite eksikliği, yangın veya toksik gaz maruziyeti gibi tehlikeler ortadan kaldırılmalı veya azaltılmalıdır. Güvenlik sağlandıktan sonra hastanın bilinç durumu ve solunum fonksiyonu derhal değerlendirilmelidir. Hasta bilinçliyse, anksiyete kaynaklı solunum sıkıntısını azaltmak için güvence verilmelidir.
- Acil tıbbi hizmetler gecikmeden harekete geçirilmelidir — ideal olarak ilk yardımcı yalnız ise çevredeki birinden yardım istenmelidir. Resmi acil hizmetleri müdahalesinin gecikebileceği afet gibi durumlarda, hastanın hayati bulguları (örneğin hava yolu açıklığı, solunum hızı, nabız kalitesi, cilt rengi) sürekli olarak izlenmelidir.
- Pozisyonlandırma, fizyolojik bozulmayı en aza indirmede kritik bir rol oynar. Tolere ediliyorsa ve spinal travma şüphesi yoksa, hasta yarı oturur (yarı Fowler) pozisyonunda desteklenmeli ve yaralı tarafına yaslanması teşvik edilmelidir. Bu, paradoksal göğüs duvarı hareketini azaltarak ve sağlam tarafın akciğer genişlemesini optimize ederek daha etkili ventilasyonu kolaylaştırır. Hasta bilinç kaybı yaşar ancak spontan solunum devam ediyorsa, oksijenasyonu ve etkilenen akciğerin drenajını korumak için tercihen yaralı tarafı aşağıda olacak şekilde iyileşme pozisyonu uygulanmalıdır.
- Solunum durması durumunda, ERC kılavuzlarına uygun olarak TYD tereddüt etmeden başlatılmalıdır. Yüksek kalitede göğüs basısı ve kurtarıcı solunumun (eğitilmiş ve yapabiliyorsa) derhal başlatılması, özellikle torasik yaralanmaya bağlı hipoksi kaynaklı kardiyak arrestlerde hayat kurtarıcı olabilir.

Açık (Delici) Göğüs Yaralanmalarında İlk Yardım

Delici göğüs yaralanmaları, genellikle şarapnel, mermiler veya yapısal enkaz parçalarının yer aldığı afetlerde sıkça görülür. Bu yaralanmalar çoğunlukla atmosfer ile plevral boşluk arasında açık bir bağlantı oluşturarak “emici göğüs yarası” veya açık pnömotoraksa yol açar; bu durumda ortam havası göğüs boşluğuna girer ve akciğer genişlemesini bozar (Shevchenko ve ark., 2023; Noor ve Baseer, 2025). Bu yaralanmaların ilk yönetimi hassasiyet ve dikkat gerektirir. Öncelikle, müdahaleci ortam güvenliğini sağlamalı ve hastaya sakin şekilde yaklaşmalıdır. Göğüs duvarında saplanmış nesne veya açık göğüs yarası belirtileri görsel olarak incelenmelidir. Eğer göğüs duvarında bir cisim saplanmışsa, çıkarılmamalıdır; çünkü bu, kanamayı artırabilir veya akciğerin daha fazla çökmesine neden olabilir. Bunun yerine, cisim, sarılmış gazlı bez veya temiz bez gibi kalın pansumanlarla yerinde sabitlenmelidir (Krammel ve ark., 2023).

Görünür kanama varsa, cismin kendisine baskı yapmadan yara çevresine direkt basınç uygulanmalıdır. Açık göğüs yarası dış ortamla serbestçe temas edecek şekilde açıkta bırakılmalıdır. Yarayı pansuman edilmemeli veya örtülmemelidir. Gerekirse, lokal kanama doğrudan basınç uygulanarak kontrol altına alınmalıdır. İlk yardımcı eğitimliyse ve ekipman mevcutsa, nefes verirken havanın serbestçe dışarı akması sağlanarak, özel, tıkaçıcı olmayan veya havalandırmalı bir pansuman uygulanmalıdır. Yara, kanama veya pıhtılaşmış kan nedeniyle hava akışında tıkanıklık olup olmadığı bakılmalıdır (Djarv ve ark., 2025).

Açık göğüs yarasının kapatılmasından sonra kritik komplikasyonlardan biri, hava plevral boşlukta kaçış olmadan birikmeye devam ettiğinde ortaya çıkan tansiyon pnömotorakstır. Bu durum artan solunum sıkıntısı, siyanoz, boyun damarlarının belirginleşmesi ve hipotansiyon şeklinde kendini gösterebilir. Böyle belirtiler bant uygulamasından sonra ortaya çıkarsa, pansuman derhal gevşetilmeli veya çıkarılarak hava kaçışı sağlanmalıdır (Çakmak ve ark., 2022).

Tüm müdahaleler sırasında, hastanın yarı oturur pozisyonda desteklenmesi solunumu kolaylaştırır. Oksijen varsa (örneğin organize afet yardım bölgelerinde veya ambulans desteğinde), sürekli olarak verilmelidir. Özellikle açık hava afet sahalarında, hastanın hipotermiden korunması için termal battaniye ile örtülmesi gereklidir (Millán ve ark., 2021). Profesyonel tıbbi yardım gelene kadar hava yolu, solunum ve dolaşım düzenli olarak yeniden değerlendirilmelidir. Afet ortamlarında torasik yaralanmaların erken tanısı ve stabilizasyonu, hayatta kalma şansını önemli ölçüde artırır ve geri dönüşü olmayan komplikasyon riskini azaltır.

2.5.2. Afetlerde Abdominal Yaralanmalar

Deprem, patlama, bina çökmesi, araç kazası veya silahlı çatışma gibi afetlerde, abdominal travma gizli, hayati tehlike arz eden iç kanama ve multisistem hasar potansiyeli nedeniyle kritik bir yaralanma tipidir. Abdominal bölge, gastrointestinal, genitoüriner ve vasküler sistemleri önemli organlarını barındırır ve hem künt hem de delici kuvvetlere karşı savunmasızdır (Sajadi-Ernazarova ve ark., 2019). Profesyonel tıbbi müdahaleye erişimin kitlesel yaralanma olaylarında ciddi şekilde gecikebileceği göz önüne alındığında, erken tanı ve sahada stabilizasyon morbidite ve mortalitenin azaltılması için esastır (Lyng ve ark., 2024).

Abdominal yaralanmalar öncelikle künt (kapalı) ve delici (açık) travmalar olarak sınıflandırılır; her ikisi de organ rüptürü, kanama, peritonit veya şoka yol açabilir. Görünür kanama olmasa bile, bu yaralanmalar intra-abdominal kanama veya içi boş organ perforasyonuna bağlı hızlı klinik kötüleşmeye neden olabilir. Bu nedenle, afet bölgelerinde görev yapanların ince belirtileri tanıyacak şekilde eğitilmesi, iç hasarı artırmaktan kaçınması ve hızlı tahliyeyi önceliklendirmesi gerekir (Sajadi-Ernazarova ve ark., 2019).

Künt Abdominal Travma

Künt abdominal travma, genellikle ezilme yaralanmaları (örneğin enkaz altında kalma), yüksekten düşmeler, motorlu araç kazaları veya patlamalardan kaynaklanan basınç dalgaları sonucunda ortaya çıkmaktadır. Bu tür travmalar çoğunlukla karaciğer, dalak ve böbrek gibi solid organları etkilemekte olup masif intraabdominal hemorajiye yol açabilmektedir (Choi ve ark., 2022).

Künt kuvvet etkisi altında abdominal organlar rüptüre olabilir, sabit noktalardan yırtılabilir veya periton boşluğunda hemoraji gelişebilir. Dışta görünür yaralanma bulgularının olmaması tanıda gecikmeye neden olabilmekte, bu durum ise klinik dikkat ve uyanıklığı zorunlu kılmaktadır. Abdominal boşlukta kan birikimi (hemoperitoneum), hayati organ ve yapılara bası oluşturabilir, diyaframın yukarı doğru itilmesine bağlı olarak solunum işlevini bozabilir ve nihayetinde hipovolemik şoka yol açabilmektedir (Partama ve Sueta, 2019).

Künt abdominal travmaya ilişkin yaygın klinik belirtiler ve bulgular aşağıda sunulmuştur (Partama ve Sueta, 2019; Harjanti ve ark., 2023):

- Yaygın veya lokalize abdominal ağrı ve hassasiyet
- Abdominal duvarda ekimoz, morarma ya da sıyrıklar
- Abdominal distansiyon veya rijidite ("tahta karın" görünümü)
- Bulantı, kusma veya iştah kaybı
- Soluk, soğuk ve nemli deri (şok bulgusu)
- Taşikardi ve hipotansiyon
- Baş dönmesi, anksiyete, konfüzyon veya bilinç kaybı

Künt Abdominal Yaralanmalarda İlk Yardım İlkeleri

Künt abdominal yaralanmalarda uygulanması gereken ilk yardım ilkeleri aşağıda sunulmuştur (Tsai ve ark., 2023):

- Olay yerine yaklaşımdan önce çevre güvenliği sağlanmalıdır.
- Hastanın bilinç düzeyi ile hava yolu, solunum ve dolaşım (ABC) hızla değerlendirilmelidir.
- Acil sağlık hizmetleri (112) mümkün olan en erken zamanda haberdar edilmelidir.
- Hasta, sert bir zemin üzerine sırtüstü yatırılmalı ve hareketi en aza indirilmelidir.
- Giysiler gevşetilmeli, ancak karın bölgesi zorlayıcı şekilde palpasyon yapılmamalı veya bası uygulanmamalıdır.
- Olası cerrahi gereksinim nedeniyle, su dâhil olmak üzere hiçbir şekilde ağızdan besin veya sıvı verilmemelidir.

- Hastanın hipotermiden korunması amacıyla üzeri battaniye ile örtülmeli, ancak aşırı ısınmasına izin verilmemelidir.
- Şok bulguları mevcutsa ve kontrendikasyon (örn. alt ekstremitte travması) yoksa, dolaşımı desteklemek amacıyla bacaklar yükseltilerek şok pozisyonu verilebilir.
- Hasta bilinçsiz hale gelir ancak solunumu devam ederse, yaralı tarafı aşağıda kalacak şekilde iyileşme pozisyonu verilmelidir.
- Solunum durması durumunda TYD derhal başlanmalıdır.

Penetran Abdominal Travma

Penetran abdominal travma; kesici-delici aletler (ör. bıçak, şarapnel, cam), ateşli silah yaralanmaları veya saplanma sonucu meydana gelmektedir. Bu tür yaralanmalar sıklıkla organlar ve kan damarlarında doğrudan hasara neden olmakta; kontaminasyon, enfeksiyon ve hemorajik şok gelişimi açısından yüksek risk taşımaktadır.

Penetran cisimler bağırsak (peritonite yol açabilen), majör damarlar (hemorajiye yol açabilen) veya solid organlar gibi çok sayıda abdominal yapıyı perfore edebilir. İç organların dışarı çıkması (eviserasyon) durumunda, havaya, bakterilere ve ek travmaya maruz kalma, yaralanmanın ciddiyetini daha da artırmaktadır (Partama ve Sueta, 2019; Choi ve ark., 2022).

Penetran abdominal travmaya ilişkin yaygın klinik belirti ve bulgular aşağıda özetlenmiştir (Abdallah ve ark., 2024):

- Görülebilir penetran yara
- Abdomende ağrı, rijidite veya şişlik
- Kanama (internal ve/veya eksternal)
- Bulantı, kusma veya hematemez
- Abdominal organların dışarı çıkması (eviserasyon)
- Ateşli silah veya bıçak yaralanmasına eşlik edebilen çıkış deliği
- Hemorajik şok belirtileri (önceden tanımlandığı şekilde)

Abdominal Yaralanmalarda İlk Yardım İlkeleri

Penetran abdominal yaralanmalarda uygulanması gereken ilk yardım ilkeleri aşağıda belirtilmiştir (Obadiel ve ark., 2024):

- Müdahaleye başlamadan önce olay yeri güvenliği sağlanmalıdır.
- Acil sağlık hizmetleri derhal aktive edilmelidir.
- Hava yolu, solunum ve dolaşım (ABC) hızlı bir şekilde değerlendirilmelidir.
- Hasta düz bir zemine sırtüstü yatırılmalı ve hareketi en aza indirilmelidir.
- Eviserasyon mevcutsa organların karın boşluğuna geri itilmesine kesinlikle teşebbüs edilmemelidir. Bunun yerine, organlar steril, nemli bir pansuman (veya steril salin ile nemlendirilmiş temiz bir bez) ile örtülmeli; nemin korunması ve kontaminasyonun azaltılması amacıyla üzerine plastik örtü veya alüminyum folyo kapatılmalıdır.
- Kanamalı yaralanmalarda, yaranın çevresine hafif doğrudan baskı uygulanmalıdır. Eğer yabancı cisim dokuda gömülü ise çıkarılmamalı, bunun yerine kalın pansuman malzemeleri (ör. rulo gazlı bez veya simit sargı) ile sabitlenmelidir.

- Bilinç düzeyinde bozulma, abdominal distansiyon artışı veya siyanoz bulguları açısından hasta düzenli olarak izlenmelidir.
- Olası cerrahi gereksinim nedeniyle, su dâhil hiçbir şekilde oral alımına izin verilmemelidir.
- Hastanın ısı kaybını önlemek için üzeri battaniye ile örtülmelidir.
- Solunum durması bulguları gelişirse, ERC kılavuzlarına uygun olarak TYD başlatılmalıdır.
- Hasta ileri tıbbi bakıma devredilene kadar her 2–3 dakikada bir ABC değerlendirmesi tekrarlanmalıdır.

2.5.3. Afetlerde Kafa ve Omurga Yaralanmaları

Kafa ve omurga yaralanmaları ciddi travmatik durumlar olup genellikle aynı başlık altında ele alınmaktadır. Bu yaralanmalar; deprem, bina çökmesi, patlama, trafik kazaları ve yangın gibi afetlerde sıkça karşılaşılmakta ve yaşamı tehdit eden sonuçlara yol açabilmektedir (Abdul-Jabbar ve ark., 2019). Her iki bölge de hayati organlarla ilişkili olduğundan, ilk yardımın gecikmesi veya yanlış uygulanması geri dönüşü olmayan sonuçlar doğurabilmektedir. Bu nedenle afet ortamlarında görev alan ilk yardımcılarının ve toplumun, söz konusu yaralanmaları tanıma ve yönetme konusunda bilinçli olmaları gerekmektedir (Eng ve Makovitch, 2019).

Belirti ve bulgular etkilenen bölgeye göre farklılık gösterebilmektedir. Ancak başlangıçta hafif görünebilen yaralanmalar zamanla ağırlaşarak ikincil komplikasyonlara yol açabilir. Bu durum özellikle sağlık hizmetlerine erişimin kısıtlı olduğu afet alanlarında daha kritik bir önem taşımaktadır. Dolayısıyla, kafa-boyun-omurga yaralanmalarından şüphelenilen durumlarda, hasta kesinlikle hareket ettirilmemeli ve tıbbi yardım gelinceye kadar hayati bulguları düzenli olarak izlenmelidir (Abdul-Jabbar ve ark., 2019).

Kafa Yaralanmaları

Kafa yaralanmaları; saçlı deri, kafatası ve yüz bölgelerini kapsamaktadır. Özellikle afet ortamlarında düşme, üzerine cisim düşmesi, çarpma ya da enkaz altında kalma gibi nedenlerle meydana gelen kafa bölgesi travmaları hem beyin hem de servikal vertebralarda ciddi hasarlara yol açabilmektedir. Bu nedenle, kafa travması bulunan her bireyde boyun ve omurga yaralanması olasılığı da mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır (Kulnik ve ark., 2019).

Saçlı Deri (skalp): Kafatasının yüzeyinde yer alan saçlı deri, bazı anatomik özellikleri nedeniyle travmalarda önem taşımaktadır. Skalp, kafatası yüzeyinde kolayca kayabilmekte ve travma sonucunda kolaylıkla ayrılabilir. Ayrıca yoğun damar yapısı nedeniyle, küçük bir yaralanma dahi ciddi kanamaya ve hatta şoka neden olabilmektedir. Afet bölgelerinde kanamanın kontrolüne yönelik girişimler (doğrudan bası, bandaj uygulaması) hızlı bir şekilde gerçekleştirilmelidir (Nurhidayah ve ark., 2025).

Kafatası: Kafatası yaralanmaları çoğunlukla fraktürlerle sonuçlanmaktadır. Ancak travmanın en önemli sonucu kafatası fraktüründen ziyade beyin dokusundaki hasardır. Bu nedenle, kafa travması bulunan her hastada beyin hasarı açısından değerlendirme yapılmalıdır. Görünür semptom olmasa dahi afetlerde enkaz altından çıkarılan bireylerde gizli kafa travmalarının bulunabileceği unutulmamalıdır (Fatimah ve Heriani, 2019).

Yüz: Yüz yaralanmaları, özellikle ağız ve burun bölgelerinde, hava yolu tıkanıklığına neden olabilmektedir. Ayrıca görme, işitme ve konuşma gibi duyu işlevlerinde kalıcı bozulmalar gelişebilmektedir. Afet ortamlarında yüz yaralanması bulunan bireylerde öncelikli olarak hava yolu açıklığı ve kanama açısından değerlendirme yapılmalıdır (Halter ve ark., 2019).

Kafa Yaralanmalarının Belirti ve Bulguları (Kc ve ark., 2024):

- Saçlı deri veya yüzde yaralanma, şişlik ve kanama
- Baş ağrısı ve baş dönmesi
- Bilinç durumunda değişiklik (uykuya meyil, konfüzyon, bilinç kaybı)
- Zaman ve mekân algısında bozulma
- Hafıza kaybı
- Bulantı ve kusma
- Burun veya kulaktan kanama (özellikle beyin omurilik sıvısı kaçağı ile birlikteyse ciddi travma göstergesi)
- Kafatasında şekil bozukluğu veya hassasiyet
- Kulak arkasında ve göz çevresinde morarma (ör. Battle bulgusu, rakun gözü)
- Anizokori (eşit olmayan pupil çapı)
- Koma

Kafa Yaralanmalarında İlk Yardım

Kafa yaralanmalarında uygulanacak ilk yardım girişimleri dikkatli ve sistematik bir şekilde gerçekleştirilmelidir. Özellikle afet ortamlarında kafa travması geçiren bireylerde, eşlik edebilecek omurga yaralanmaları nedeniyle tüm uygulamalar baş, boyun ve omurga hizalanmasını bozmadan yapılmalıdır. Bu nedenle müdahaleler sırasında pasif bir yaklaşım benimsenmeli ve hastaya gereksiz hareketler kesinlikle uygulanmamalıdır (Thapa ve ark., 2024).

- Bilinç durumu değerlendirilmelidir; kişi bilinçsiz fakat solunumu devam ediyorsa, baş-boyun-omurga hizası bozulmadan iyileşme pozisyonuna alınmalıdır.
- Acil sağlık hizmetleri (112) aranmalı ya da çevredeki kişiler aracılığıyla mutlaka çağırılması sağlanmalıdır.
- Hayati bulgular düzenli aralıklarla izlenmelidir.
- Hava yolu açıklığı sağlanmalıdır. Bu sırada, yüz kemiklerinde fraktür şüphesi varsa doğrudan bası uygulanmamalıdır.
- Omurga yaralanması şüphesi yoksa, kişi sırtüstü yatırılmalı ve baş ile omuzlar hafifçe yükseltilmelidir.
- Baş-boyun-omurga hizası korunarak, yaralı kişi kusuyorsa kusmuğun hava yoluna kaçmasını önlemek için dikkatlice yan pozisyona çevrilmelidir.
- Baş ve boyun desteklenmeli, hizalanma korunmalı; kişi bilinçsiz ve solunumu devam ediyorsa yan pozisyona alınmalıdır.
- Dış kanama varsa kanamanın bulunduğu bölgeye doğrudan bası uygulanmalıdır.
- Saçlı deriden kaynaklanan kanamalarda doğrudan bası yapılmalı, ancak olası kafatası fraktürü nedeniyle aşırı basıdan kaçınılmalıdır.
- Kulaktan kanama veya sıvı gelmesi durumunda, kulağın üzerine steril veya temiz bir bez hafifçe yerleştirilmeli ve mümkünse yaralı kişi sıvının geldiği tarafa doğru yatırılmalıdır.

Omurga Yaralanmalarında İlk Yardım

Omurga (vertebral kolon), kafatası tabanından koksikse kadar uzanan 33 vertebradan oluşan bir yapıdır. Her bir vertebra, omuriliği çevreleyerek onu korumaktadır. Omurga travmaları, hem iskelet sistemini hem de merkezi sinir sisteminin bir parçası olan omuriliği etkileyebilmeleri nedeniyle büyük önem taşımaktadır. Bu tür yaralanmalar afet durumlarında, özellikle bina çökmeleri, yüksekten düşmeler, patlamalar ve ezilme olayları sırasında sıkça görülmektedir (Xue ve ark., 2017).

Omurga travmalarında meydana gelen hasar iki aşamada değerlendirilmektedir. İlk aşamada, travmatik olay sonucunda omurgada fraktür veya dislokasyon gelişmekte ve omurilik doğrudan basıya uğramakta ya da hasar görmektedir. İkinci aşamada ise olay sonrasında gelişen kanama, ödem ve inflamatuvar yanıt omurilikte ek hasara neden olmaktadır (Thapa ve ark., 2024). Bu durum ikincil omurilik hasarı olarak tanımlanmakta olup, başlangıçta hafif görülen nörolojik defisitler zamanla kalıcı paraliziye dönüşebilmektedir. Bu nedenle, omurga yaralanmalarında erken dönemde uygulanacak uygun ilk yardım girişimleri hastanın prognozunu doğrudan etkilemektedir (Saputro ve ark., 2024).

Omurga yaralanmaları vücudun farklı bölgelerinde görülebilmektedir:

Servikal omurga (boyun): Bu bölge en sık yaralanan alandır. Boynun zayıf anatomik yapısı, burayı travmalara karşı özellikle savunmasız hale getirmektedir. Baş-boyun düzeyinde yaralanması bulunan her hastada servikal yaralanma olasılığı mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır (Alghamdi ve ark., 2024).

Torakal omurga (sırt): Kaburgalar tarafından korunduğu için göreceli olarak daha az etkilenmektedir; ancak ağır travmalarda bu bölgede fraktürler ve omurilik hasarı meydana gelebilmektedir (Spota ve ark., 2023).

Lomber omurga (bel): Yüksekten düşme gibi vertikal travmalarda sıklıkla etkilenmektedir. Ayrıca bacaklara giden sinirlerin köken aldığı bölge olması nedeniyle alt ekstremité paralizisi ile ilişkili olabilmektedir (Saputro ve ark., 2024).

Afet koşullarında, özellikle enkaz altında kalan yaralı bireylerde omurga yaralanma riski oldukça yüksektir. Bu nedenle bilinçsiz veya bilinci değişmiş her afet mağduru, omurga hasarı varmış gibi kabul edilerek değerlendirilmelidir (Cuthbertson ve Weinstein, 2020; Saputro ve ark., 2024).

Omurga Yaralanmalarında Müdahale Öncelikleri

Omurga travmasından şüphelenilen bir durumda müdahale öncelikleri aşağıda belirtilmiştir (Tawakul ve ark., 2024):

- Acil tıbbi yardım çağrılmalıdır (örn. 112 aranmalıdır).
- Hava yolu, solunum ve dolaşım kontrol edilmelidir.
- Omurga immobilizasyonu sağlanmalı ve omurga hizalanması korunmalıdır.

Bu üç temel adım, özellikle afet alanlarında, profesyonel sağlık hizmeti gelene kadar ikincil hasarın önlenmesinde temel yaklaşımı oluşturmaktadır.

Bilinci Açık Yaralıya İlk Yardım

Afet ortamlarında bilinci açık olup omurga travmasından şüphelenilen bireyler, sözlü olarak hareketsiz kalmaları konusunda bilgilendirilmelidir. Kişi uyanık ve tetikteyse boyun hareketini en aza indirilmeli ve boynunu rahat ve sabit bir pozisyonda tutmasını teşvik edilmelidir. İş birliği yapmayan bir kişiyi asla herhangi bir pozisyona zorlanmamalı, çünkü bu yaralanmayı şiddetlendirebilir (Djarv ve ark., 2025). Eğer birey iş birliği yapmıyorsa fiziksel kısıtlama uygulanmamalıdır. Şiddetli omurga ağrısı bulunan hastalarda, genellikle gelişen koruyucu kas spazmları omurgayı doğal olarak immobilize etmektedir (Azharuddin, 2020).

Yaralının bulunduğu pozisyonda kalabilmesi mümkünse ve çevre güvenliği sağlanmışsa, mevcut pozisyonunda immobilizasyon sağlanmalıdır. Ancak yangın, sel, çökme riski gibi tehlikeli durumlar nedeniyle zorunlu tahliye gerekiyorsa, omurga hareketi en aza indirilecek şekilde dikkatli biçimde taşınmalıdır. Bu tür tahliyeler, mümkün olduğunda omurga stabilizasyonu konusunda eğitimli kişiler tarafından ve uygun ekipman desteğiyle gerçekleştirilmelidir (Saputro ve ark., 2024).

Bilinci Kapalı Yaralıya İlk Yardım

Bilinci kapalı hastalarda öncelik her zaman hava yolu açıklığının korunmasıdır. Omurga yaralanmasından şüphelenilse dahi, hava yolu açıklığını sağlamak amacıyla başın nötral pozisyona hafifçe getirilmesi kabul edilebilir bir uygulamadır (Eli ve ark., 2021). Ayrıca sırt üstü yatan tepkisiz kişilerde, başlarının arkasına diz çökülür ve baş veya trapezius sıkma tekniğini kullanarak baş ve boynunu hareketsiz hale getirilir. “Çene itme” tekniği kullanılarak kişinin hava yolunu açma ihtiyacı göz önünde bulundurulur. Kişi tepkisizse ve yüzüstü yatıyorsa, hava yolunun açık olup olmadığı kontrol edilir ve boynu sabit bir pozisyonda tutulur. Solunum yolu açılması gerekiyorsa, başkalarından yardım istenir. Boyunları vücutlarıyla aynı hizada ve mümkün olduğunca sabit tutularak, onlar bir bütün olarak dikkatlice sırt üstü yatırılır. Ardından baş veya trapez kasları sıkılır. Özel eğitim almış ilk yardım görevlileri (örneğin kayak devriyesi, cankurtaran), mevcut protokolleri kullanarak omurga hareket kısıtlamasının seçici kullanımını düşünebilirler (Djarv ve ark., 2025).

2.5.4. Afetlerde Kırık Yaralanmaları

Kırık, travmatik bir etki sonucunda kemik doku bütünlüğünün bozulmasıdır. Kemiğin yapısal dayanıklılığı; kemik yoğunluğu ve esnekliği gibi içsel faktörlerin yanı sıra maruz kaldığı dış kuvvetin büyüklüğü ve yönüne de bağlıdır. Ani bir travma durumunda kemik, üzerine binen yükü taşıyamaz hale gelir ve kırılır. Bu durum, çoğunlukla kemik dokusunda zamanla biriken mikrotravmalarla da ilişkili olabilmektedir. Kırık sırasında yalnızca kemik değil, çevresindeki damarlar, sinirler, kaslar ve bağ dokuları da zarar görebilir. Kırık bölgesinde gelişen kanama hematoma oluşumuna yol açabilirken, sinir yaralanmaları duyu ve motor fonksiyon kayıplarına neden olabilmektedir (Kulakoğlu ve ark., 2023).

Afetlerde (örneğin depremler, bina çökmeleri, patlamalar, çığlar) yüksek enerjili künt travmalar yaygın olduğundan, birden fazla bölgede kırık görülebilmektedir. Bu gibi durumlarda kırıklar çoğunlukla ezilme tarzında olup, dolaşımı bozacak şekilde komplike hale gelebilmektedir (Telefon ve ark., 2024).

Kırık Tipleri

Kapalı (Basit) Kırık: Deri bütünlüğü bozulmamıştır. Kırık yalnızca kemik dokusu ile sınırlıdır (Munjal ve ark., 2023).

Açık (Komplike) Kırık: Kırık uçları deriyi delerek dış ortama açılmaktadır. Enfeksiyon riski yüksek olduğundan acil ve özel müdahale gerektirir (Chan ve ark., 2020).

Tam Kırık: Kemik bütünlüğü tamamen bozulmuştur (Lv ve ark., 2022).

Tam Olmayan (Yeşil Ağaç Dalı) Kırığı: Genellikle çocuklarda görülür. Kemik eğilir ancak tamamen kırılmaz (Rai ve ark., 2023).

Çoklu Kırık: Aynı kemikte veya farklı kemiklerde birden fazla kırık hattı mevcuttur (Asan ve ark., 2023).

Ezilme Kırığı: Kemik ve çevre dokuların büyük bir kuvvetle ezilmesi sonucu gelişir; afetlerde sık görülmektedir (Pazarcı ve ark., 2024).

Kırıkların Belirti ve Bulguları (Nam ve ark., 2023)

- Şiddetli ağrı
- Hareketle artan ağrı
- Şişlik ve morarma (ekimoz)
- Deformite
- Kırık bölgesinde anormal hareket veya krepitasyon (çatırdama sesi)
- Ekstremitte uzunluğunda kısalma veya rotasyonel deformite
- Açık kırıklarda kemik uçlarının dışarıya çıkması
- Hareket kısıtlılığı veya fonksiyon kaybı
- Sinir hasarına bağlı duyu kaybı veya kas güçsüzlüğü

Kırıklarda İlk Yardım

Afet koşullarında çok sayıda bireyin travmaya maruz kalması, ilk yardımcılarının öncelik belirleme ve hızlı karar verme becerilerini daha da kritik hale getirmektedir. Kırıklar çoğu zaman yumuşak doku, damar, sinir ya da iç organ yaralanmalarıyla birlikte görülebildiğinden, çoklu yaralanma olasılığı her zaman göz önünde bulundurulmalıdır. Afet ortamında sınırlı kaynaklar ve zaman baskısı altında doğru şekilde uygulanan ilk yardım girişimleri, kırıklara bağlı komplikasyonların ve sekellerin önlenmesinde temel rol oynamaktadır.

Kırıklarda ilk yardım uygulamaları şu basamakları içermelidir (Xiong ve ark., 2023) (Şekil 2.5-1):

- Olay yeri güvenliği sağlanmalıdır. Bu adım yalnızca yaralıyı değil, ilk yardımcısı ve çevredeki diğer kişileri de korumayı amaçlar. Güvenliğin sağlanamadığı durumlarda müdahale ertelenmeli ve profesyonel yardım çağrılmalıdır.
- Acil sağlık hizmetleri (112) ile iletişime geçilmelidir. Eğer yalnızca tek bir ilk yardımcı varsa yüksek sesle yardım çağrısı yapılmalı; çevrede başka kişiler varsa acil yardım hattının aranması sağlanmalıdır.
- Hijyenik koşullar sağlanmalıdır. Eller uygun ise sabun ve su ile, değilse alkol bazlı dezenfektanlarla temizlenmeli; kişisel korunma için eldiven giyilmelidir. Eldiven bulunmaması

halinde temiz plastik torba gibi alternatif koruyucu malzemeler tercih edilmelidir.

- Yaralı kişi sakinleştirilmelidir. Bu yaklaşım hem psikolojik stabiliteyi artırır hem de panik davranışlarını azaltır.
- Kırık şüphesi olan bölge hareket ettirilmemelidir. Ancak başka bir yaşamı tehdit eden durum nedeniyle taşınma zorunluluğu varsa hareket minimum düzeyde tutulmalı ve mümkünse çevreden yardım alınmalıdır.
- Yaralının pozisyonu desteklenmelidir. Kişi kırık bölgeyi kendi destekleyebiliyorsa buna izin verilmelidir; destekleyemiyorsa, üst ve alt eklemleri kapsayacak şekilde manuel destek sağlanmalı ve uygun atel ya da bandaj ile immobilizasyon yapılmalıdır.
- Atel uygulandıktan sonra periferik dolaşım değerlendirilmelidir. Soğukluk, solukluk, karıncalanma veya nabız kaybı gibi dolaşım bozukluğu belirti ve bulguları gözlenmelidir.
- Yaralı düzenli olarak gözlenmelidir. Sağlık ekibi gelene kadar solunum, bilinç durumu ve ekstremitte dolaşımı belirli aralıklarla kontrol edilmelidir.
- Olası cerrahi gereksinim, bilinç değişiklikleri veya aspirasyon riski nedeniyle kesinlikle yaralıya yiyecek veya içecek verilmemelidir.
- Eşlik eden ciddi kanama varsa hemorajik kontrol sağlanmalıdır. Doğrudan bası veya basınçlı bandaj uygulanmalıdır.
- Hava yolu güvenliği sağlanmalıdır. Uygun pozisyon verilerek hava yolu açık tutulmalı; bilinçsiz ancak solunumu olan yaralı iyileşme pozisyonuna alınmalıdır.
- Solunum durması halinde TYD derhal başlatılmalıdır. Bu süreçte baş-boyun-omurga bütünlüğü korunmalı ve spinal immobilizasyon ilkelerine uyulmalıdır.



Şekil 2.5-1. Kırıklarda ilk yardım

2.5.5. Afetlerde Yanık Yaralanmaları

Yanıklar; termal (ısı), kimyasal, elektriksel veya radyasyon maruziyeti sonucunda ciltte ve çoğu zaman daha derin dokularda hasara yol açan travmatik yaralanmalardır. Bu yaralanmalar yalnızca ağrılı ve işlev kaybına yol açıcı değil, aynı zamanda tedavi edilmediğinde veya yetersiz yönetildiğinde yaşamı tehdit edici niteliktedir. Yanık vakaları afetlerde sıklıkla görülmekte;

özellikle yangınlar, patlamalar, kimyasal sızıntılar veya elektrik arızaları sonrasında ortaya çıkmaktadır. Böyle kaotik ortamlarda yanık yaralanmaları çoğunlukla diğer travmalarla birlikte meydana gelmekte ve aynı anda birden fazla kişiyi etkilemektedir. Bu durum, acil müdahale sistemleri üzerinde büyük bir yük oluşturmaktadır (Gete ve ark., 2022).

Yanıklar, lokal doku yıkımına yol açmanın ötesinde ciddi sistemik komplikasyonları da tetikleyebilmektedir. Geniş alanlı veya derin yanıklar vücudun sıvı dengesi, immün yanıt ve ısı düzenini bozabilmektedir. Bunun sonucunda, yaralılar dehidratasyon, enfeksiyon, hipotermi, solunum sıkıntısı ve hipovolemik şok açısından yüksek risk altındadır. Bu komplikasyonlar uygun şekilde tanınıp yönetilmediğinde hızla ölümcül hale gelebilmektedir. Koruyucu bir bariyer işlevi gören derinin bütünlüğü yanık yaralanmalarında bozulduğundan, vücut mikrobiyal invazyon ve sıvı kaybına açık hale gelmekte; bu iki durum, yanık sonrası mortalitenin en sık görülen nedenlerini oluşturmaktadır.

Afet koşullarında zamanın sınırlı olması, tıbbi yardımın gecikmesi ve çevresel koşulların elverişsizliği nedeniyle yanık yaralanmalarının ciddiyetini tanımak ve hızlı hareket etmek ilk yardımcıları için kritik önem taşımaktadır. Yaralının kaynaktan uzaklaştırılması, yanığın soğutulması, yaranın temiz bir bezle örtülmesi ve hipotermi önlenmesi gibi doğru ilk müdahale uygulamaları, bireyin prognozunu önemli ölçüde etkilemektedir. Şiddetli yanıklarda şokun en aza indirilmesi, hava yolu açıklığının korunması ve enfeksiyonun önlenmesine yönelik erken girişimler, yaşam ile ölüm arasındaki farkı belirleyebilmektedir (Al-Mutairi ve ark., 2023).

Bu nedenle, afet müdahale ekiplerinin ve toplumun yanık ilk yardımı konusunda eğitilmesi, ayrıca acil durum çantalarında temel yanık bakım malzemelerine erişimin sağlanması, afetlere hazırlık ve toplumsal sağlık dayanıklılığı çabalarında bir öncelik olarak değerlendirilmelidir.

Yanıkların Sınıflandırılması

Yanıklar çeşitli kriterlere göre sınıflandırılmaktadır (Haghighi ve ark., 2024):

Nedenlerine göre yanık türleri

Termal yanıklar: Alev, sıcak cisim, buhar veya kaynar sıvılarla temas sonucunda gelişir. Afetlerde en sık karşılaşılan yanık türüdür.

Kimyasal yanıklar: Asit veya baz gibi korozyon maddelere maruziyet sonucunda meydana gelir. Endüstriyel alanlardaki kimyasal sızıntılar ve laboratuvar kazaları bu tür yanıklara neden olabilir.

Elektrik yanıkları: Yüksek voltajlı elektrik akımının vücuttan geçişi sırasında dokulara zarar vermesi ile ortaya çıkar. Dış görünümde minimal hasar olsa da iç dokularda ciddi tahribata yol açabilir.

Radyasyon yanıkları: Güneş yanıkları veya radyasyon kazaları sonrasında gelişir. Nadir görülmekle birlikte nükleer afetlerde ortaya çıkabilmektedir.

Derinliğe göre yanık dereceleri

Birinci derece yanıklar: Yalnızca epidermisi etkiler. Deride kızarıklık, ağrı ve hafif ödem görülür. Genellikle kendiliğinden iyileşir.

İkinci derece yanıklar: Epidermis ve dermisi etkiler. Şiddetli ağrı, kızarıklık, ödem ve bül oluşumu mevcuttur. Yüzeysel ve derin olmak üzere iki alt gruba ayrılır.

Üçüncü derece yanıklar: Derinin tüm tabakaları etkilenir. Deri beyaz, derimsi bir görünüm alır. Sinir uçları hasar gördüğünden ağrı hissi azalmış olabilir.

Dördüncü derece yanıklar: Derin dokulara, kas ve kemik dokusuna kadar ilerlemiş ciddi yanıklardır. Çoğunlukla ekstremiteler kaybı ile sonuçlanabilmektedir.

Termal Yanıklarda İlk Yardım Girişimleri

Afet durumlarında sık karşılaşılan termal yanıklar; sıcak yüzeyler, alev, buhar veya kaynar sıvılarla temas sonucu ortaya çıkmaktadır. Erken ve uygun ilk yardım uygulamaları, doku hasarının yayılımını sınırlandırabilir, komplikasyon riskini azaltabilir ve iyileşme sürecine olumlu katkı sağlayabilir.

Bu doğrultuda uygulanması gereken girişimler aşağıda belirtilmiştir (Atique ve ark., 2023):

- Olay yeri güvenliği sağlanmalıdır. Müdahaleye başlamadan önce, yaralı birey ve müdahaleyi yapacak kişi için ortamın güvenli olduğundan emin olunmalıdır. Afetin yol açtığı yangın, gaz kaçağı veya elektrik tehlikesi gibi ikincil riskler ortadan kaldırılmalıdır.
- Yanığa neden olan etken ortadan kaldırılmalıdır. Yanık devam eden bir ısı kaynağından (ör. alev, sıcak sıvı, elektrik akımı) kaynaklanıyorsa, bu faktörle temas derhal kesilmelidir. Elektrik yanıklarında sigortaların kapatılması gibi ek güvenlik önlemleri gecikmeksizin alınmalıdır. Yanan giysiler söndürülmeli, panik halindeki yaralı koşturmaktan alıkonulmalı; alevin oksijenle temasını engellemek amacıyla kişi yere yatırılmalı veya battaniye ile örtülmelidir.
- Gerekli durumlarda güvenli bölgeye tahliye yapılmalıdır. Yangın veya çökme riski bulunan ortamlarda yaralı, uygun taşıma teknikleriyle güvenli bir alana götürülmelidir.
- Hayati bulgular değerlendirilmelidir. Solunum fonksiyonları, hava yolu açıklığı ve dolaşım durumu hızlı biçimde gözden geçirilmelidir. Özellikle kapalı alan yangınlarında inhalasyon yanıkları riski dikkate alınmalı ve solunum sıkıntısı değerlendirilmelidir.
- Yanık bölgesi soğutulmalıdır. Yanık alanı 20 dakika süreyle soğuk (ancak buz gibi olmayan) su altında tutulmalıdır. Eğer yanık yüzeyi genişse ve bu uygulama hipotermi riskini artırırsa, yanık alan üzerine temiz, soğuk suyla ıslatılmış gazlı bez veya havlu yerleştirilerek 15–30 dakika süreyle lokal soğutma yapılmalıdır.
- Yaralı ısı kaybına karşı korunmalıdır. Özellikle afet koşullarında çevre sıcaklığı düşükse veya müdahale açık alanda yapılıyorsa, yaralı battaniye ile örtülerek vücut ısısı korunmalıdır. Yanık yüzeyi %10'dan fazlaysa, hipotermiyi önlemek açısından bu uygulama daha da önem kazanmaktadır.
- Yanık bölgesindeki giysiler kontrollü biçimde çıkarılmalıdır. Soğutma işlemi tamamlandıktan sonra giysiler dikiş yerlerinden kesilerek çıkarılmalı; yanık bölgesine yapışmış kumaşlar zorlanmadan çevresinden kesilerek serbest bırakılmalı, koparılmalıdır.
- Yabancı cisimler ve kontaminasyon temizlenmelidir. Katran, toprak, asfalt gibi maddelerle kontamine olmuş yanık bölgeleri yalnızca sabun ve su ile dikkatlice temizlenmeli; aşındırıcı maddeler kullanılmamalıdır.

- Yanık yüzeyi steril malzeme ile örtülmelidir. Giysiler çıkarıldıktan sonra, mümkünse yanık yüzeyi tüy bırakmayan, steril ve kuru bir materyal (ör. steril gazlı bez, streç film) ile kapatılmalıdır. Bu uygulama hem enfeksiyon riskini azaltır hem de dış temaslara karşı koruyucu bariyer oluşturur.
- Takılar ve sıkı aksesuarlar çıkarılmalıdır. Olası ödem gelişimi göz önünde bulundurularak yüzük, bilezik, saat gibi dolaşımı engelleyebilecek nesneler çıkarılmalıdır.
- Ödem riski taşıyan ekstremiteler elevasyona alınmalıdır. Özellikle kol ve bacaklardaki yanıklarda ödemi kontrol etmek için bu bölgelerin kalp seviyesinin üzerinde tutulması önerilmektedir. Bu uygulama 24–48 saat süreyle devam ettirilmelidir.
- Nekrotik (ölü) dokular temizlenmelidir. Yüzeyde oluşan ölü dokular enfeksiyon riskini artırabileceğinden steril koşullarda temizlenmelidir; ancak bu işlem profesyonel müdahale gerektirebilir.
- Eşlik eden yaralanmalar göz ardı edilmemelidir. Afetlerde yanıklara sıklıkla kırık, travma veya inhalasyon yaralanmaları eşlik edebilmektedir. Bu olasılık göz önünde bulundurulmalıdır.
- Acil yardım çağrısı ihmal edilmemelidir. Tüm bu girişimler uygulanırken eşzamanlı olarak 112 acil yardım hattına ulaşılmalı ve profesyonel sağlık desteği gecikmeksizin talep edilmelidir.

Dikkat edilmesi gereken noktalar (Atique ve ark., 2023):

- Su dolu büller patlatılmamalıdır.
- Yanık yüzeyine diş macunu, yoğurt, buz, pudra veya merhem gibi maddeler uygulanmamalıdır.
- Yanık bölgelerine bandaj veya gazlı bez doğrudan uygulanmamalıdır. Uygulama zorunlu ise, kan dolaşımını engellemeyecek yapışmaz yara örtüleri tercih edilmelidir.

Kimyasal Yanıklar

Kimyasal yanıklar; özellikle endüstriyel ortamlarda kullanılan çeşitli laboratuvar maddeleri veya ev tipi temizlik ürünleri ile temas sonucunda gelişen ciddi doku hasarlarıdır. Yanıkların en sık görüldüğü bölgeler arasında cilt, gözler, eller, kollar ve bacaklar yer almaktadır. Asidik (ör. sülfürik asit, hidroklorik asit) ya da bazik (ör. sodyum hidroksit, potasyum hidroksit) özellikteki maddeler temas ettikleri dokuda hızla ilerleyerek nekroza neden olabilmektedir (Masoumi ve ark., 2021; Kim ve ark., 2022).

Termal yanıklardan farklı olarak, kimyasal yanıklarda doku hasarı kimyasal madde dokuda kaldığı sürece devam etmektedir. Bu nedenle, kimyasal uzaklaştırılana kadar doku hasarı derinleşmektedir. Ayrıca, kimyasal buharların solunması veya göze temas etmesi durumunda sistemik toksisite ve görme kaybı gibi ek komplikasyonlar gelişebilmektedir. Tehlikeli maddelerin afet alanlarında dökülmesi veya patlamalar sonrasında bu tür kimyasallara maruz kalma riski daha da artmaktadır (Kim ve ark., 2022).

Kimyasal Yanıklarda Klinik Belirti ve Bulgular

Kimyasal madde ile temas eden bölgede aşağıdaki klinik belirti ve bulgular gözlenebilmektedir (Shen ve ark., 2024):

- Şiddetli yanıcı ağrı (ilk temas anında başlar ve zamanla artar)
- Deri irritasyonu, kızarıklık veya soluk renk değişikliği
- Ödem ve bül oluşumu
- Deri soyulması ve nemli/ıslak görünüm
- Maruziyete bağlı lokal veya sistemik zehirlenme belirtileri
- Kimyasal buhar inhalasyonu durumunda solunum güçlüğü, bulantı, baş dönmesi
- Göz temasında ağrı, görme bulanıklığı veya tam görme kaybı

Kimyasal Yanıklarda İlk Yardım Girişimleri

Doğru şekilde uygulandığında erken müdahale, doku hasarının sınırlandırılmasında ve iyileşme sürecinin hızlandırılmasında kritik bir rol oynamaktadır. Bu nedenle, aşağıda belirtilen ilk yardım basamakları dikkatle uygulanmalıdır (Levine ve ark., 2024):

- Olay yeri güvenliği öncelikli olarak sağlanmalıdır. Kimyasal sızıntı veya buhar mevcutsa, alana giriş kontrol edilmeli; solunum yolları ve gözler korunmalıdır. Müdahaleyi gerçekleştiren kişi kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanmalı; bu mümkün değilse, eldiven yerine temiz plastik torba gibi geçici koruyucular tercih edilmelidir.
- Kimyasal madde ile doğrudan temas önlenmelidir. Eldiven giyilmeli, kimyasal maddeye çıplak elle ya da giysiyle temas edilmemelidir.
- 112 acil yardım hattı gecikmeksizin aranmalıdır. Yanık yüzeyinin geniş olması, bilinç değişikliği veya solunum sıkıntısı gibi durumlarda profesyonel destek talep edilmelidir.
- Kimyasal madde uzaklaştırılmalıdır.
 - Kimyasal madde toz formunda ise, öncelikle kuru kimyasal madde fırçalanarak uzaklaştırılmalı, ardından temas eden bölge düşük basınçlı akan su altında 10–15 dakika yıkanmalıdır.
 - Sıvı kimyasallarla temas durumunda, cilt 15–30 dakika süreyle akan su altında tutulmalıdır.
 - Alkali maddeler (ör. sodyum hidroksit) daha derin doku hasarına yol açtığından, yıkama süresi daha uzun tutulmalıdır.
 - Hidroklorik asit (hidroksit) teması sonrasında, etkilenen bölge 15–20 dakika boyunca su ile yıkanmalı ve ardından kısa süreli olarak buzlu suda tutulmalıdır.
 - Çimento yanıklarında, ciltle temas eden giysi ve ayakkabılar çıkarılmalı, cilt bol su ile yıkanmalı ve gerekli durumlarda antibiyotikli pomad uygulanmalıdır.
 - Sülfürik asit ve benzeri maddelerle temas halinde de uzun süreli ve bol su ile yıkama önerilmektedir.
- Kimyasal maddeye maruz kalan giysi ve takılar çıkarılmalıdır. Bu işlem dikkatle yapılmalı; giysi yanık bölgesine yapışmışsa, zorla çekilmemeli, çevresinden kesilerek çıkarılmalıdır.
- Temas eden bölge gevşek şekilde steril malzeme ile örtülmelidir. Streç film ya da temiz, tüy bırakmayan bir bez kullanılabilir. Bu uygulama hem enfeksiyon riskini azaltır hem de yaralıyı dış etkenlerden korur.

- İkinci bir yanma hissi gelişirse yıkama işlemi tekrarlanmalıdır. İlk müdahaleye rağmen ağrı ve yanma devam ediyorsa, bölge 3–5 dakika süreyle yeniden yıkanmalıdır.
- Bilinç kaybı mevcut ancak solunum devam ediyorsa:
 - Omurga yaralanması şüphesi yoksa, yaralı iyileşme pozisyonuna alınmalıdır.
 - Solunum ve bilinç durumu sürekli olarak izlenmelidir.
 - Solunum durması halinde, müdahaleye TYD protokolü ile başlanmalıdır.

Elektrik Yanıkları

Elektrik yanıkları, düşük voltajlı ev akımlarından yüksek voltajlı endüstriyel kaynaklara ve yıldırım çarpmalarına kadar değişen elektrik enerjisi ile temas sonucu meydana gelen doku hasarlarıdır. Elektrik enerjisi, vücuda giriş ve çıkış noktalarından geçerken iç dokularda ciddi tahribata yol açabilmektedir. Bu yanıklar, sıklıkla yüzeyde görüldüğünden daha derin ve tehlikeli olmaları nedeniyle termal yanıklardan farklı klinik özellikler göstermektedir. İş kazaları nedeniyle erişkinlerde daha yaygın olmakla birlikte, çocuklarda ev ortamında kablo veya prizle temas sonucu ortaya çıkabilmektedir.

Elektrik yanıklarının şiddeti; maruz kalınan akımın voltajına, akımın gücüne, temas süresine, akımın vücut içerisindeki izlediği yola ve kişinin vücut direncine bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Yanığın giriş ve çıkış noktalarında izler gözlenebilmekle birlikte, akımın vücut içerisindeki seyri boyunca da doku hasarı meydana gelebilmektedir. Özellikle kalp kasından geçen akım, kardiyak arrest riski nedeniyle yaşamı tehdit edici niteliktedir (Zemaitis ve ark., 2025).

Elektrik Yanıklarında Klinik Belirti ve Bulgular

The Elektrik çarpmasına bağlı olarak gözlenebilecek başlıca klinik belirti ve bulgular aşağıda sıralanmaktadır (Zemaitis ve ark., 2025):

- Bilinç kaybı
- Solunum sıkıntısı veya solunum durması
- Kardiyak arrest veya kardiyak aritmi
- Giriş ve çıkış noktalarında lokal yanık lezyonları
- Kas spazmları ve ani kasılmalar
- Görünür olmayan iç organ ve damar hasarları
- Travmatik düşmelere bağlı ikincil yaralanmalar
- Bunlara ek olarak, yıldırım çarpmalarında deride Lichtenberg desenleri gibi tipik yanık paternleri, geçici felç, duyu kaybı ve işitme bozuklukları da gözlenebilmektedir.

Elektrik Yanıklarında İlk Yardım Girişimleri

Elektrik yanıklarında ilk yardımda öncelikli amaç olay yerinin güvenliğinin sağlanmasıdır. Müdahalede bulunan kişi, doğrudan elektrik akımına maruz kalmamak için aşağıdaki önlemleri almalıdır (AlQhtani ve ark., 2024; Zemaitis ve ark., 2025):

- Yaralının hâlen elektrik kaynağı ile temas halinde olup olmadığı kontrol edilmeli, doğrudan temas edilmemelidir.

- Elektrik akımı mümkün olan en kısa sürede kaynağından kesilmeli ve etkisiz hale getirilmelidir.
- Yüksek voltajlı akımlarda (≥ 1000 Volts) yaralıya doğrudan yaklaşmak tehlikeli olabilir; akım sıçrama riski göz önünde bulundurularak en az 18 metre mesafe korunmalı, ancak elektrik kaynağının tamamen devre dışı bırakıldığından emin olunmadan müdahale edilmemelidir.
- Ev tipi düşük voltajlı (220 Volts) akımlarda elektrik kesilemiyorsa, yaralı ve müdahale eden kişi arasındaki temas, iletken olmayan nesneler (ahşap, plastik, karton vb.) kullanılarak kesilmelidir.
- Yıldırım çarpması gibi afet durumlarında kapalı bir alana girilmeli veya uygun koruyucu pozisyon alınmalı; ağaç, elektrik direği gibi yüksek yapılardan uzak durulmalıdır.
- Derhal 112 acil çağrı merkezi aranmalı veya aranması sağlanmalıdır.
- Güvenlik sağlandıktan sonra ilk yardım uygulamalarına başlanmalıdır.
- Yaralının bulunduğu yerde tehlike yoksa yerinden oynatılmamalıdır.
- Elektrik yanıklarının neden olduğu yanık bölgeleri, akımın tamamen kesildiğinden emin olduktan sonra, 10–15 dakika süreyle akan su altında soğutulmalıdır.
- Aşırı soğuk su kullanılmamalıdır; çünkü bu durum hipotermi riskini artırabilir. Soğutma işlemi sırasında yaralı, ısı kaybını önlemek için bir battaniye ile örtülmelidir.
- Müdahaleden önce eller sabun ve su ile yıkanmalı veya alkol bazlı dezenfektanlarla hijyen sağlanmalıdır.
- Mümkünse eldiven kullanılmalı; eldiven yoksa temiz bir plastik poşet gibi alternatif yöntemlerle hijyen sağlanmalıdır.
- Yanık bölgesi temiz, tüy bırakmayan ve kuru bir bez ile gevşek şekilde örtülmelidir.
- Oluşan büller patlatılmamalı ve doğrudan tedavi edilmeye çalışılmamalıdır.
- Deriye yapışmamış giysi ve takılar dikkatlice çıkarılmalı; yapışmış olanlar zorlanmamalıdır.
- Şişmeye neden olabilecek takı, kemer ve ayakkabı gibi nesneler çıkarılmalı; etkilenen ekstremiteler kalp seviyesinin üzerinde tutulmalıdır.
- Yaralı aşırı ısıtılmadan sıcak tutulmalı, özellikle açık alan koşullarında hipotermiden korunmalıdır.
- Bilinci kapalı ancak solunumu devam eden kişiler iyileşme (yan yatırma) pozisyonuna alınmalı ve sürekli gözlem altında tutulmalıdır. Solunum durması halinde TYD uygulanmalıdır.

2.6. Donma ve Sıcak Çarpması

2.6.1. Donma

Donma yaralanmaları, aşırı soğuğa maruz kalma sonucu deri ve deri altı dokuların donmasıyla ortaya çıkar. Bu durum en sık olarak kalpten en uzak bölgeleri (örneğin, parmaklar, ayak parmakları, kulaklar, yanaklar ve burun) etkiler ve hızlı bir şekilde tedavi edilmediğinde kalıcı doku hasarına yol açabilir. Frostbite, aynı zamanda soğukta donma yaralanması olarak da bilinmekte olup, deri ve dokuların 0°C 'nin (32°F) altındaki sıcaklıklarda donmasıyla gelişir. Açıkta kalan her bölge frostbite'in yıkıcı etkilerine duyarlıdır (Imray & Oakley, 2005).

Donmaya en yatkın vücut bölgeleri; ayaklar, eller, kulaklar, dudaklar ve burundur. Frostbite vakalarının büyük çoğunluğu kış aylarında görülmekte olup, evsiz bireyler ve açık havada çalışan kişiler bu yaralanmaya en sık maruz kalan gruplardır (Basit ve ark., 2025). Ancak teknolojinin ve imkânların artmasıyla birlikte, rekreatif spor faaliyetleri de frostbite vakalarının önemli bir kaynağı haline gelmiştir. Evsiz bireyler, çocuklar ve yaşlılar frostbite açısından özellikle risk altındadır.

Risk faktörleri; davranışsal (yetersiz giyim, alkol/madde kullanımı, barınağa erişim eksikliği), fizyolojik (dehidratasyon, yüksek irtifa, hipoksi) ve doku hipoksisine yatkınlık oluşturan diğer komorbiditeleri (diyabet, periferik damar hastalığı, Raynaud fenomeni) kapsamaktadır (Imray & Oakley, 2005).

Donma yaralanmasının patofizyolojisi

Donma yaralanması, dört örtüşen patolojik evre boyunca ilerler: ön-donma, donma-çözülme, vasküler staz ve geç iskemik fazlar. Ön-donma evresinde dokuların soğuması, vazokonstriksiyon ve kan akımında azalma ile iskemi gelişir, ancak buz kristali oluşumu söz konusu değildir. Bu aşamada hiperestezi veya parestezi gibi duyuşal değişiklikler ortaya çıkabilir, fakat maruziyet bu noktada sonlanırsa kalıcı hasar gelişmez. Donma-çözülme evresinde hızlı donmada hücre içinde, yavaş donmada ise hücre dışında buz kristalleri oluşur. Bu durum hücre zarının bozulmasına, elektrolit dengesizliğine ve nihayetinde hücre ölümüne yol açar (Rintamäki, 2000). Çözülme süreci ise iskemi, reperfüzyon hasarı ve inflamasyonu tetikleyebilir. Vasküler staz evresi, damarların dengesiz genişleme ve daralmasıyla karakterizedir; bu süreç damar içerisinde sızıntı veya pıhtı oluşumuna yol açabilir. Geç iskemik evrede ise tromboksan A2, prostaglandin F2 α , bradikinin ve histamin gibi inflamatuvar mediatörlerin etkisiyle ilerleyici doku hasarı meydana gelir. Bu mediatörler vazokonstriksiyona, devam eden reperfüzyon hasarına, mikroemboli oluşumuna ve büyük damarlarda tromboza katkıda bulunur. Sonuç olarak, mikrosirkülatuvar hasar hücre ölümünün temel belirleyicisi haline gelir. İlk çözülmeden sonra yeniden donma yaşanması, doku hasarını önemli ölçüde artırır (McIntosh ve ark., 2024).

Normalde deri kan akımı yaklaşık 250 ml/dk iken frostbite sırasında bu akım 20–50 ml/dk'nın altına düşer. Sıcaklık 0°C'nin altına indiğinde kan akımı tamamen durur. Yavaş akımlı venöz sistem arterlerden önce donar. Çoğu vakada, donma yaralanmasından iyileşme, yaralanmanın şiddetine bağlı olarak 5 ila 30 gün sürebilir.

Donma yaralanması dokuda şu mekanizmalar aracılığıyla hasar oluşturur (McIntosh ve ark., 2024):

- Soğuğun dokulara doğrudan etkisi
- Dehidratasyona bağlı dolaylı doku hasarı
- Elektrolit ve lipid tabakalarında değişime yol açan buz kristali oluşumu
- Mikrovasküler stazın trombüs gelişimine ve iskemiye neden olması
- Reperfüzyon hasarı

Donma yaralanması üç zon halinde sınıflandırılır:

1. Koagülasyon zonu, en distal bölgede yer alır, genellikle en ağır hasarın bulunduğu ve geri dönüşsüz doku kaybının geliştiği alandır.
2. Staz zonu, orta bölgedir; hasar orta-ağır düzeyde olabilir ancak potansiyel olarak geri dönüşlüdür.
3. Hiperemi zonu, en proksimal ve en az etkilenen bölgedir. Genellikle tamamen iyileşebilir.

Donma Yaralanmasının Sınıflandırılması

Frostbite açıkta kalan deride yoğun vazokonstriksiyonla ilişkili yüzeysel, donma ile ilişkili olmayan bir soğuk yaralanmasıdır. Cilt yüzeyinde kırağı şeklinde görünen buz kristalleri oluşur. Frostbite, donma yaralanmasından farklıdır ancak ona öncülük edebilir. Frostbite'te dokuların içinde buz kristali oluşmaz ve doku kaybı meydana gelmez. Uygun giysilerle cildin ısıtılması, doğrudan temas, elleri burun üzerine kapatarak soluma veya barınağa sığınma ile uyuşma ve solukluk hızlıca düzelir. Uzun dönem bir hasar söz konusu değildir. Frostbite, donma yaralanması için elverişli koşulları işaret eder; yaralanmayı önlemek için derhal uygun önlemler alınmalıdır.

Donma yaralanması tarihsel olarak termal yanık yaralanmalarında kullanılan sınıflandırmaya benzer şekilde dört dereceye ayrılmıştır. Bu sınıflamalar, yeniden ısıtma sonrasında elde edilen akut fiziksel bulgulara ve ileri görüntülemelere dayanmaktadır. Ancak yeniden ısıtma öncesinde sahada değerlendirme yapmak güç olabilir; çünkü donmuş dokular sert, soluk ve anesteziiktir. Sahada kullanım için daha uygun bir sınıflama (yeniden ısıtma sonrası ancak görüntüleme öncesi) önerilmektedir (Cauchy ve ark., 2001) (Şekil 2.6-1).

Birinci derece donma yaralanması uyuşma ve eriteme yol açar. Yaralanma bölgesinde beyaz ya da sarı renkte, sert ve hafif kabarık bir plak gelişir. Belirgin doku enfarktüsü meydana gelmez; hafif epidermal soyulma olabilir. Hafif ödem sıktır.

İkinci derece donma yaralanması yüzeysel deri veziküllerine yol açar. Büller içinde berrak ya da sütü bir sıvı bulunur ve bunlar eritem ve ödem ile çevrilidir.

Üçüncü derece donma yaralanması daha derin hemorajik büllerle karakterizedir ve bu durum yaralanmanın retiküler dermise ve dermal vasküler pleksusun altına kadar ilerlediğini gösterir.

Dördüncü derece donma yaralanması dermisin tamamen ötesine uzanır ve nispeten avasküler subkutan dokuları etkiler; nekroz kas ve kemik dokusuna kadar ilerler.



Şekil 2.6-1. Donma yaralanmasının sınıflandırılması

İlk Yardım ve İkincil Korunma

Donma yaralanması olan hastalarda iskemik doku hasarı ve nekroz gelişme riski yüksektir. Soğuk doku yaralanmasından kurtulan hastalar, deri bariyerinin kaybına bağlı olarak ikincil enfeksiyonlar ve dehidratasyon açısından da savunmasızdır. Tedavideki temel amaç, mümkün olduğunca fazla dokunun korunması ve böylece fonksiyon kaybının en aza indirilmesidir (Basit ve ark., 2025).

Hastaların daha fazla yaralanmadan korunması için açıkta kalan bölgelerin örtülmesi gerekir. Donma yaralanmalarının bakımında ilk aşama, yeniden donma olasılığı bulunmuyorsa ortamda yeniden ısıtmanın sağlanmasıdır. Çünkü donma-çözülme-donma döngüsü yaralanmayı ağırlaştırabilmektedir (Roche-Nagle ve ark., 2008). Hastalar rüzgârdan uzaklaştırılmalı, ıslak giysiler çıkarılarak kuru giysilerle değiştirilmelidir. Şiddetli ovalamadan kaçınılmalıdır; bu durum ek doku hasarına yol açabilir (Handford ve ark., 2014).

Yeniden donma riski: Donmuş dokular yeniden ısıtılmadan önce çevresel koşullar değerlendirilmelidir. Yeniden donma riski mevcutsa, doku tamamen çözülüp stabil hâle gelene kadar donmuş halde bırakmak daha güvenlidir. Donma-çözülme döngüsü prostaglandin ve tromboksan salınımını tetikleyerek vazokonstriksiyon, trombosit kümelenmesi ve tromboz gelişimine yol açar, bu da hücresel hasarı daha da ağırlaştırır. Yeniden donma bu zararlı etkileri artırır ve ciddi komplikasyonlara neden olabilir. Ortamda çözülme gerçekleşirse, yeniden donma kesinlikle önlenmelidir.

Kendiliğinden veya pasif çözülme: Hızlı yeniden ısıtma hemen mümkün değilse, donma yaralanmasının yavaş çözülmesine izin verilebilir. Alternatif bir yöntem olarak, etkilenen bölgenin koltuk altına yerleştirilmesi gibi vücut ısısından yararlanılabilir. Ancak dokunun kasten donmuş halde tutulması doğru değildir; bu durum maruziyeti uzatarak hasarı artırabilir. Uygun koşullarda, yavaş veya kendiliğinden çözülmeye izin verilmelidir (McIntosh ve ark., 2024).

İlk Yardım ve İkincil Korunma, Ortamdaki Duruma Göre Değişiklik Gösterebilir

Donmuş bölgenin yeniden donma riski varsa aktif olarak çözülmemelidir; ancak donmuş bölge çözülmüşse, tahliye tamamlanana kadar yeniden donmaya izin verilmeden sıcak tutulmalıdır (McIntosh ve ark., 2024; ANZCOR, 2025; CDC, 2022).

Donmuş bölgenin yeniden donma riski varsa ve aktif çözülme uygulanmıyorsa

- Yeniden donma olasılığı bulunan hiçbir bölge KESİNLİKLE çözülmemelidir. Çözülme ve ardından yeniden donma, dokunun birkaç saat donmuş halde kalmasına kıyasla çok daha fazla hasara yol açar.

Donmuş bölge çözüldüğünde ve tahliye tamamlanana kadar yeniden donmaya izin verilmeden sıcak tutulduğunda

Sahada hızlı yeniden ısıtma: Kuru yedek giysi mevcutsa sıkı veya nemli giysiler çıkarılmalı, hasta sıcak battaniyelere sarılmalı ve ağızdan ılık sıvı verilmelidir. Yeniden ısıtma yalnızca etkilenen bölgenin tahliye süresince çözülmüş halde tutulabileceği durumlarda uygulanmalıdır. Kesin tedaviye ulaşım 2 saatten uzun sürecekse, 37–39°C sıcaklıkta bir su banyosu kullanılabilir.

lır. Kuru ısı kaynaklarından (ör. ateş, elektrikli ısıtıcı, fırın, ısıtılmış taşlar) yanık riski nedeniyle kaçınılmalıdır. Su sıcaklığı korunmalı, su soğudukça değiştirilmelidir. Termometre mevcutsa kullanılmalı; yoksa bakıcının sağlam eliyle suya en az 30 saniye temas edilerek güvenliği test edilmelidir. Doku, doğrudan ısı kaynağına temas ettirilmemelidir. Yeniden ısıtma tamamlandı-
ğında, etkilenen bölge kırmızı veya mor renge döner ve yumuşar; bu süreç genellikle 30 dakika içinde tamamlanır. Alan hafifçe havalandırılarak veya tampon yapılarak kurutulmalıdır.

Antiseptik solüsyon: Enfeksiyon nadir görülse de yeniden ısıtma banyosuna povidon-iyot veya klorheksidin gibi antiseptiklerin eklenmesi ciltteki bakterileri azaltabilir. Özellikle şiddetli öde-
min eşlik ettiği durumlarda selülit riskini azaltmaya yardımcı olabilir.

Ağrı kontrolü: Yeniden ısıtma sırasında ağrıyı yönetmek amacıyla steroid olmayan antiinfla-
matuvar ilaçlar veya gerekirse opioidler uygulanmalıdır.

Kendiliğinden veya pasif çözülme: Ortamda hızlı yeniden ısıtma mümkün değilse, donma ya-
ralanmasının yavaş veya kendiliğinden çözülmesine izin verilmelidir. Bu yavaş ısıtma, daha sıcak
bir ortama (örneğin çadır veya barınak) geçilerek ve hastanın donmuş el ya da parmaklarının
koltuk altına yerleştirilmesi gibi hasta veya bir bakıcının vücut ısısı kullanılarak gerçekleştirilir.

Bül debridmanı: Sahada büller patlatılmamalıdır. Ancak gergin ve tahliye sırasında kendili-
ğinden yırtılma riski taşıyan berrak büller aspire edildikten sonra kuru gazlı bezle kapatılabilir.
Hemorajik büllere kesinlikle müdahale edilmemelidir.

Pansuman: Çözölmüş dokuyu korumak için kalın, kuru gazlı bezle pansuman yapılmalıdır.
Pansuman ödemi tolere edebilecek şekilde gevşek olmalı ve bası yaralanmalarına yol
açmamalıdır.

Mobilizasyon ve korunma: Tahliye sırasında çözölmüş bir ekstremitenin kullanımı, ek yara-
lanma riski göz önünde bulundurularak dikkatle değerlendirilmelidir. Sınırlı kanıt olmakla bir-
likte, ideal olarak yeni çözölmüş ekstremiteler üzerinde yürümekten veya tırmanmaktan ka-
çınılmalıdır. Pasif çözölme gerçekleşmişse, ödemin kontrolü için botların yerinde bırakılması
düşünülebilir.

Ekstremitenin elevasyonu: Mümkünse, çözölen (ısıtılan) kol veya bacak kalp seviyesinin üze-
rine kaldırılmalıdır. Bu, şişlik (ödem) oluşumunu azaltabilir.

Donma yaralanmasının ortamda tedavisine yönelik önerilen yaklaşımın özeti Tablo 2.6-1'de
gösterilmiştir.

Tablo 2.6-1. Donma yaralanmalarında ilk yardımın özeti (kesin tedaviye>2 saat uzaklıkta)

Hipotermi veya ciddi travmayı tedavi et
1. Vücuttaki takı veya diğer yabancı materyaller çıkarılmalıdır.
2. Etkilenen bölge ovalanmamalı, üzerine buz veya kar uygulanmamalıdır.
3. Etkilenen bölge, su sıcaklığı 37–39°C (98.6–102,2°F) arasında tutulacak şekilde hızla yeniden ısıtılmalı ve bölge yumuşak ve esnek hâle gelene kadar (yaklaşık 30 dakika) bu işlem sürdürülmelidir; hızlı yeniden ısıtma mümkün değilse kendiliğinden veya pasif çözülmeye izin verilmelidir.
4. Mümkünse Ibuprofen verilmelidir (günlük 12 mg/kg, iki doza bölünerek).
5. Gerektiğinde analjezik (örneğin opioid) uygulanmalıdır.
6. Etkilenen bölge havada kurutulmalı (hiçbir aşamada ovalanmamalıdır).
7. Etkilenen bölge yeniden donmadan ve doğrudan travmadan korunmalıdır.
8. Mümkünse topikal aloe vera kremi veya jeli uygulanmalıdır.
9. Kuru ve kalın pansumanlar uygulanmalıdır.
10. Mümkünse etkilenen vücut bölgesi elevasyona alınmalıdır.
11. Sistemik hidrasyon sağlanmalıdır (oral veya intravenöz yolla).
12. Çözülmüş alt ekstremité üzerine basmaktan kaçınılmalıdır (yalnızca distal parmaklar etkilenmişse bu durum istisna olabilir).

2.6.2. Sıcak Çarpması

Sıcak çarpması, çekirdek vücut ısısının 40 °C'nin (104 °F) üzerine çıkması ve merkezi sinir sistemi bozukluklarıyla (örn. mental durum değişiklikleri [ensefalopati], nöbet ya da koma) karakterize ciddi bir sıcaklık hastalığıdır. Bu durum, çevresel sıcaklığa pasif maruziyet (klasik sıcak çarpması) ya da yoğun egzersiz (egzersiyonel sıcak çarpması) sonucunda gelişebilir. 40,5 °C'nin (105 °F) üzerindeki vücut sıcaklığı genellikle ciddi hipertermi ile uyumlu kabul edilmektedir. Küresel ısınmanın ilerlemesiyle birlikte sıcaklığa bağlı hastalıkların görülme sıklığı ve şiddeti artmaya devam etmektedir (Gallo ve ark., 2024; Wilderness Medical Society, 2019; Zideman ve ark., 2021). Sıcak çarpması başlıca iki tipe ayrılmaktadır (Danzi & Grayzel, 2025; Zideman ve ark., 2021).

Eforsuz (klasik) sıcak çarpması: Eforsuz sıcak çarpması, genellikle fizyolojik ya da anatomik faktörlere, kronik tıbbi durumlara veya soğutma ve hidrasyona sınırlı erişime bağlı olarak termoregülasyon yeteneği bozulmuş bireyleri etkilemektedir. Risk faktörleri arasında kardiyovasküler, nörolojik ya da psikiyatrik hastalıklar; obezite, anhidrozis; fiziksel engellilik; ileri yaş; alkol, kokain gibi maddelerin ya da beta-blokerler, diüretikler ve antikolinergikler gibi ilaçların kullanımı yer almaktadır. Özellikle 70 yaş üzerindeki yaşlı bireyler en yüksek risk grubunu oluşturmaktadır; ancak sıcak araçlarda bırakılan küçük çocuklar da benzer şekilde savunmasızdır. Klima eksikliği, yetersiz barınma koşulları ve açık alanda ağır işlerde çalışma, riski artıran etmenler arasındadır.

Efora bağlı sıcak arpması: Bu sıcak çarpması, sağlıklı bireylerde ortaya çıkabilmektedir. Bazı bireylerde, in vitro kas testleriyle gösterildiği üzere, malign hipertermiye karşı alta yatan bir yatkınlık bulunabilmektedir.

Sıcak arpmasının Patofizyolojisi

Termoregülasyon genellikle oldukça etkilidir; ortam sıcaklığında 25–30  C’lik bir artış, çekirdek vücut sıcaklığında yalnızca yaklaşık 1  C yükselmeye yol açmaktadır. Sıcağa uyum sağlamış bireylerde sıcak şoku proteinleri, hipertermiye bağlı hücresel hasarın onarılmasına yardımcı olmaktadır. Vücut sıcaklığı esas olarak artmış kardiyak debi, siplenik vazokonstriksiyon ve terleme yoluyla dağıtılmaktadır. Bununla birlikte, nem oranı %75’in üzerine çıktığında evaporatif soğutma etkisiz hale gelmekte, radyasyon, kondüksiyon ve konveksiyon gibi diğer ısı kaybı mekanizmaları ise ortam sıcaklığı deri sıcaklığını aştığında sınırlı kalmaktadır.

Yetersiz sıvı alımı dehidratasyona neden olabilir; bu durum sıklıkla normonatremi veya hipernatremi ile seyreder ve serebral ödem, hemoraji ya da kalıcı beyin hasarıyla sonuçlanabilir. Dayanıklılık sporcularında görülen hipotonik sıvıların aşırı alımı ise nadiren hiponatremiye yol açabilmektedir. Sıcak arpması aynı zamanda genellikle kas yıkımı veya asidoza bağlı olarak gelişen hiperkalemi ile ilişkilidir; bu süreçte potasyum hücre dışına kaymaktadır. Buna eşlik eden hipokalsemi, kardiyovasküler instabiliteye, rabdomiyolize ve QT uzaması ile fatal aritmiler dâhil olmak üzere kardiyak ileti bozukluklarına yol açabilmektedir.

Sıcak arpmasında koagülopati, hafif pıhtılaşma bozukluklarından yaygın damar içi pıhtılaşmaya (DIC) kadar geniş bir yelpazede görülebilmektedir. Isıya bağlı endotel hasarı, trombosit agregasyonunu ve mikrovasküler trombozu teşvik ederek tüketim koagülopatisi ve kanamalara neden olabilmektedir (Morris & Patel, 2025).

Sıcak arpmasında İlk Yardım

Hastanın sıcaklıkla ilişkili hastalık spektrumunun hangi aşamasında bulunduğunu ayırt etmek önemlidir. Sıcak bitkinliği genellikle kas krampları, yorgunluk, baş dönmesi, bulantı, kusma ve baş ağrısı gibi semptomlarla kendini gösterir. Hedef organ hasarına ilişkin bulgular geliştiğinde tablo sıcak yaralanmasına ilerler. Nörolojik bozuklukların varlığı ise sıcak yaralanmasından sıcak çarpmasını ayıran temel özelliktir.

Sıcak arpması olan hastalarda sıklıkla anormal yaşam bulguları görülür; bunlar arasında artmış çekirdek vücut sıcaklığı, sinüs taşikardisi, takipne, genişlemiş nabız basıncı ve olguların yaklaşık %25’inde hipotansiyon yer almaktadır. Ek bulgular arasında güçsüzlük, letarji, bulantı, kusma, baş dönmesi, kızarma, akciğerlerde ral, oligüri, kanama ve nörolojik disfonksiyon bulunabilir. Klasik sıcak arpmasında anhidrozise bağlı olarak hastalar genellikle sıcak ve kuru cilt ile başvururken, egzersize bağlı sıcak arpmasında anhidrozis nadirdir; bu hastalar fiziksel aktivite sonlandıktan sonra da sıklıkla terlemeye devam ederler (Adams ve ark., 2012; Zideman ve ark., 2021; Morris & Patel, 2025).

Sıcak çarpmasının tedavi ve yönetim yaklaşımları şunlardır (Djarv ve ark., 2025) (Şekil 2.6-2):

- Yüksek ortam sıcaklığındaki yüksek vücut ısısı, konfüzyon, ajitasyon, yönelim bozukluğu, nöbetler veya tepkisizlik gibi sıcak çarpması belirtilerini göz önünde bulundurun.
- Eforla oluşan sıcak çarpmasını (örneğin, sıcak bir iklimde uzun mesafeli spor müsabakaları sırasında) yeterli hazırlık yaparak ve tanıyı destekleyen araçlar (örneğin, rektal sıcaklık ölçüm cihazları) ve soğutma (örneğin, daldırma buzlu su banyoları) sağlayarak önleyin.
- Sıcak çarpmasından şüpheleniliyorsa, kişiyi ısı kaynağından uzaklaştırın ve fazla giysilerini çıkararak ve kişiyi daha serin/gölgeli bir yere yerleştirerek pasif soğutmaya başlayın.
- Vücut ısısı $>40^{\circ}\text{C}$ ise, aktif soğutma sağlamak için hemen mevcut herhangi bir tekniği kullanın.
- Vücut ısısı 39°C 'nin altına düşene kadar tüm vücudu (boyun aşağısı) soğuk suya (1 ila 26°C) daldırma yöntemini kullanın. Alternatifler şunlardır: Branda destekli soğutma salınımı (TACO), buz tabakaları, ticari buz paketleri, tek başına vantilatör, soğuk duş, el soğutma cihazları, soğutma yelekleri ve ceketleri veya buharlaştırıcı soğutma (sis ve vantilatör).
- Mümkünse vücut sıcaklığını ölçün (rektal termometre).
- Vücut sıcaklığı elde edilemezse, hangisi önce gerçekleşirse nörolojik semptomlar düzene kadar 15 dakika boyunca soğutmaya devam edin.
- Unutmayın: önce soğutun, sonra transfer edin.
- Daha ileri değerlendirme için tıbbi bir tesise nakil sırasında gerektiği gibi soğutmaya devam edin.



Şekil 2.6-2. Sıcak çarpmasında ilk yardım

2.7. Zehirlenme

Zehir, (bulaşıcı olmayan) bir maddenin yutulması, solunması, enjeksiyon yoluyla alınması ya da deri yoluyla emilmesi durumunda insan sağlığına zarar veren bir madde olarak tanımlanmaktadır. Düşük düzeylerde zararsız veya tedavi edici özellik taşıyan bazı maddeler (örneğin, farmasötikler ve bitkisel tedaviler), daha yüksek konsantrasyonlarda zehirleyici olabilir. Afetler sırasında zehirlenmeler; çevresel, kimyasal (ör. klor, amonyak, sinir gazları), biyolojik etkenlere maruziyet ya da karbonmonoksit gibi toksik gazların solunması ve özellikle depremlerden sonra güvensiz bırakılmış ilaçların yutulması sonucunda meydana gelebilir. Bu tür durumlarda hızlı tanılama ve acil tıbbi müdahale gereklidir (Wang, 2024).

Zehirler, çeşitli mekanizmalar aracılığıyla zararlı etkiler gösterebilir ve geniş bir belirti ve bulgu yelpazesine yol açabilir. Bu belirti ve bulgular arasında bilinç kaybı, bulantı, kusma, ağız veya boğazda yanma hissi, baş ağrısı, görme bozuklukları, nöbetler, solunum sıkıntısı ve ağır olgular da solunum ya da kardiyak arrest yer almaktadır (Wang, 2024). Zehirlenme, her zaman hemen fark edilmeyebilir. Bireyler, alkol intoksikasyonu veya psikiyatrik bir bozuklukla karıştırılabilen, özgül olmayan fiziksel semptomlar ya da davranış değişiklikleri ile başvurabilir. Semptomların başlangıçtaki şiddetinden bağımsız olarak, herhangi bir önemli maruziyet sonrasında gecikmeksizin tıbbi değerlendirme yapılması zorunludur (Severin ve Jacobson, 2020; Ghannoum ve Roberts, 2023; ANZCOR Guideline, 2025).

Zehirlenmede İlk Yardım

Etkili zehirlenme yönetimi aşağıdaki ilkeleri içermektedir (Severin ve Jacobson, 2020; Erdil ve ark., 2020; Ghannoum ve Roberts, 2023; ANZCOR Guideline, 2025; Djarv ve ark., 2025):

Kurtarıcının güvenliği: İleri maruziyetin önlenmesi ilk önceliktir. Kurtarıcı, şüpheli zehri tanımlamalı ve özellikle deri teması, giysi veya çevre yoluyla bulaşabilen maddelerde kontaminasyonu önlemek için hastayı güvenli bir şekilde ele almalıdır.

- Uygun olduğunda kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanılmalıdır.
- Endüstriyel, tarımsal veya laboratuvar ortamlarında tehlikeli ajanlar bulunabileceğinden özellikle dikkatli olunmalıdır.
- Birden fazla kişinin etkilenmesi durumunda çevresel kontaminasyon varsayılmalıdır.
- Uygun ekipman olmadan kurtarma güvenli olmayabilir.

Dekontaminasyon: Hastanın zehirlenme kaynağından, maruziyet yoluna göre ayrılması gerekir.

- **Yutulan zehir:** Mide-bağırsak dekontaminasyonu, alınan maddeye, yutma zamanına ve hastanın durumuna bağlı olarak değerlendirilebilir.
 - Ağız çalkalamak için küçük bir yudum su verilebilir.
 - Kusma *kesinlikle uyarılmamalı ve ipeka şurubu kullanılmamalıdır.*
- **Solunan zehir:** Solunan zehirlenmelerde hızlı dekontaminasyon kritik önemdedir; toksik ortamdan derhal uzaklaştırma, akciğer hasarını belirgin şekilde azaltır ve sistemik komplikasyonları önler.

- Hastayı hızla temiz havaya çıkarın, kendinizin maruziyetten kaçındığından emin olun.
- Özel solunum cihazları gerekebilir (örn. siyanür, tarım toksinleri).
- **Göz teması:** Toksik göz maruziyetlerinde derhal oküler dekontaminasyon yapılmalıdır. Erken ve kapsamlı yıkama, korneal hasar, görme kaybı ya da kimyasal yanık gibi ciddi komplikasyonları önleyebilir.
 - Göz kapakları açık tutularak, en az 15 dakika boyunca akan su veya salin ile yıkama yapılmalıdır.
- **Deri teması:** Deri yoluyla maruziyette hızlı dekontaminasyon hayati önem taşır; bu işlem dermal absorpsiyonu ve sistemik toksisiteyi azaltır, lokal doku hasarını önler.
 - Kontamine olmuş giysiler dikkatlice çıkarılmalıdır.
 - Etkilenen bölge soğuk akan su ile durulanmalı, ardından sabunla nazikçe yıkanıp iyice durulanmalıdır.

Resüsitasyon ve destekleyici bakım: Zehirlenme yönetiminde hızlı resüsitasyon ve destekleyici bakım esastır. Bu yaklaşım, toksinin türünden bağımsız olarak havayolu tıkanıklığı, solunum yetmezliği ve dolaşım bozuklukları gibi yaşamı tehdit eden komplikasyonları hedefler.

- Hasta bilinçsizse veya normal solumuyorsa, mevcut TYD algoritmasına göre resüsitasyon başlatılmalıdır.
- Ventilasyona başlamadan önce ağızdaki görünür kontaminantlar silinmelidir.
- Derhal ambulans çağrılmalıdır.
- Varsa balon-valf-mask kullanılarak ventilasyon sağlanmalı; siyanür veya organofosfat zehirlenmesinden şüpheleniliyorsa ağızdan ağıza ventilasyondan kaçınılmalıdır.
- Solunan zehirler, sıvı formuyla doğrudan temas olmadıkça genellikle kurtarıcı için minimal risk taşır.

Spesifik zehirlerin yönetimi: Bazı zehirlerin bilinen antidotları vardır (örn. siyanür, organofosfatlar, demir, parasetamol, metanol, etilen glikol [antifriz], bazı antidepresanlar, digoksin, warfarin, opioid). Bu antidotların çoğu yalnızca hastane koşullarında uygulanabilse de erken tanımlama prognozu iyileştirmektedir. Tıbbi yardım gecikirse, havayolu, solunum ve dolaşım izlenmeli ve TYD algoritmasına uyulmalıdır.

- Mümkünse maruz kalınan maddenin türü, miktarı ve zamanı belirlenmelidir.
- Acilen tıbbi danışma alınmalıdır.
- ERC 2025 kılavuzunda Nalokson uygulaması önerilmektedir. Buna göre kişi uyanık mı ve solunum normal mi diye değerlendirilmeli ve kişi uyanık değilse veya solunumu yok ya da anormalyse acil çağrı yapılmalı ve KPR başlatılmalıdır. Nalokson erişilebiliyorsa ve kullanıcı/ilk yardımcı bu konuda eğitilmişse, hemen uygulanmalıdır.
- Mevcut ise kap ya da ambalajlar hastayla birlikte hastaneye gönderilmelidir.

2.8. Hayvan Isırıkları

Afet koşullarında, altyapının bozulması, yerinden edilme ve insan-hayvan etkileşimlerinin artması, hayvan ısırıklarının meydana gelmesi için elverişli bir ortam oluşturarak halk sağlığı riskini artırmaktadır. Depremler, seller veya kasırgalar gibi doğal afetlerin ardından evcil hayvanlar korkmuş, saldırgan ya da vahşileşmiş hale gelebilirken, vahşi hayvanlar da yiyecek veya barınak arayışıyla insan yerleşimlerine yaklaşabilmektedir. Hayvan ısırıkları yalnızca fiziksel travmaya yol açmakla kalmaz, aynı zamanda kuduz ve tetanoz gibi zoonotik hastalıklar ile ikincil enfeksiyonlar açısından da yüksek risk taşır (Maniscalco & Edens, 2025; Wang, 2024). Hayvan ısırıkları, Amerika Birleşik Devletleri'nde tüm acil servis başvurularının yaklaşık %1'ini oluşturmakta olup yüzeysel yaralanmalardan şekil bozucu hatta ölümcül olabilecek yaralara kadar geniş bir yelpazede görülebilmektedir. Görece küçük yaralar dahi enfekte olabileceğinden, tüm ısırıklar potansiyel komplikasyonlar açısından dikkatle ve ayrıntılı biçimde değerlendirilmelidir (Basit ve ark., 2025).

2.8.1. Yılan ısırığı

Yılan ısırığına bağlı zehirlenme, Dünya Sağlık Örgütü'ne göre en çok ihmal edilen tropikal hastalıklardan biridir ve yılan ısırığının yol açtığı zarar çok büyüktür (Imray & Oakley, 2005). Yılanlar zehri, değişime uğramış tükürük bezlerinde üretir ve zehir üst çenede bulunan çift dişler aracılığıyla basınç altında dışarıya aktarılır. Yılan zehirleri, insanda çeşitli etkilere yol açabilen çok sayıda toksik maddenin karmaşık karışımlarıdır. Yaşam için en büyük tehdit ve ölümlerin yarısından fazlasının nedeni erken dönemde gelişen kardiyovasküler çöküştür. Diğer önemli etkiler arasında kanın pıhtılaşamamasına bağlı ciddi kanamalar, sinir felcine bağlı solunum kaslarının felci, kas hasarı ve mikroskopik kan pıhtılarına bağlı böbrek yetmezliği yer almaktadır. Yılan ısırığı ağrısız olabilir ve görünür izler bulunmayabilir. Bulgular mevcut olduğunda çift diş izi görülebilir; ancak tek bir delik ya da çizik daha yaygındır. Avustralya'daki yılan ısırıklarında lokal kızarıklık ve morarma nadirdir (Rintamäki, 2000).

Yılan ısırıkları sonrasında ortaya çıkabilen sistemik belirti ve bulgular şunlardır:

- Baş ağrısı
- Bulantı ve kusma
- Karın ağrısı
- Bulanık veya çift görme, pitozis (göz kapaklarında düşüklük)
- Konuşma, yutma veya nefes almada güçlük
- Etkilenen ekstremitenin kasık veya aksillasında şiş, hassas lenf düğümleri
- Ekstremitelerde güçsüzlük veya felci
- Solunum kaslarında güçsüzlük veya solunum durması

Yılan ısırığına bağlı ölümlerin başlıca nedeni, zehirlenmeden genellikle 10–60 dakika içerisinde gelişen ani kardiyak arrest ile seyreden çöküştür. Ölümlerin çoğu hastaneye ulaşmadan önce meydana gelmekte ve derhal KPR gerektirmektedir. Özellikle kahverengi yılan zehirlenmesi,

erken çökme veya konfüzyonla ortaya çıkabilir; ardından kısmi veya tam bir iyileşme izlenebilir. Bu durum tek klinik belirti olabilir ve antivenin (belirli bir hayvanın zehrine karşı bağışıklık sistemi tarafından üretilmiş antikorları içeren bir biyolojik preparattır) uygulanmasının değerlendirildiği durumlarda mutlaka sağlık personeline açık bir şekilde aktarılmalıdır (Rintamäki, 2000).

Yılan Isırıklarında İlk Yardım

Yılan ısırıklarında ilk yardım temel müdahale yöntemidir ve uygun saha yönetimi, zehrin yayılımını geciktirmede kritik bir rol oynamaktadır. Başlıca önlemler arasında hastanın sakin tutulması, ısırık bölgesine basınç uygulanması ve özellikle etkilenen ekstremiteler olmak üzere tüm vücudun immobilizasyonu yer almaktadır. İlk bakım genellikle mağdurun kendisi veya çevredeki kişiler tarafından sağlandığından, özellikle yılan ısırıklarının yaygın olduğu bölgelerde zararlı geleneksel yöntemlerin kullanımını engellemek için toplum eğitimi büyük önem taşımaktadır. Zehirlenmenin yaşamı tehdit eden niteliği göz önünde bulundurulduğunda, yönetim koordine bir bölgesel hastane öncesi kurtarma sistemine entegre edilmelidir. Hastane öncesi bakıma erişimin iyileştirilmesi hayati öneme sahiptir. Travma sistemi modellerinden yararlanılarak, bakım sürekliliği ısırıktan itibaren tüm aşamalarda — ilk tıbbi temas, acil servise ulaşma ve antiveninin zamanında uygulanmasına kadar — sağlanmalıdır (Imray & Oakley, 2005).

Şüpheli yılan ısırıklarında uygulanacak temel adımlar şunlardır (ANZCOR, 2025; Erdil ve ark., 2020; Djarv ve ark., 2025) (Şekil 2.9-1):

- Isırığın gerçekleştiği bölgeden derhal uzaklaşın. Yılan hâlâ ısırıyor ve tutuyorsa, el kullanmadan bir çubuk veya başka bir nesneyle nazikçe uzaklaştırın. Deniz yılanı ısırıklarında boğulmayı önlemek için mağdur karaya çıkarılmalıdır.
- Hemen ambulans çağırın.
- Şişlik gelişmesi durumunda zararlı olabileceğinden, ısırılan bölge çevresindeki yüzük, halhal, saat veya bilezik gibi sıkı nesneleri çıkarın.
- Hastayı sakinleştirin. Yılan ısırıklarının birçoğu zehirsiz yılanlar tarafından gerçekleşmektedir. Çoğu zehirli yılan ısırığında dahi ölüm riski hemen ortaya çıkmamaktadır.
- Hastayı tamamen hareketsiz hale getirin. Ekstremiteleri atelle sabitleyin. Sağlık kuruluşuna taşınması için sedye görevi görecektir bir araç kullanın.
- Hastayı hareketsiz, sakin ve sürekli gözlem altında tutun.
- Geleneksel ilk yardım yöntemlerinden, bitkisel ilaçlardan ve kanıtlanmamış ya da güvenli olmayan uygulamalardan kaçın.
- Hastayı en kısa sürede bir sağlık kuruluşuna ulaştırın.
- Şiddetli olabilen lokal ağrı için parasetamol verilebilir.
- Kusma meydana gelebileceğinden, hastayı sol yanına, derlenme pozisyonuna yatırın.
- Havayolu ve solunum yakından izlenmeli ve gerektiğinde resüsitasyona hazır olunmalıdır.
- Hasta yanıtızsız hale gelir ve normal solumazsa, güncel kılavuza uygun olarak kardiyopulmoner resüsitasyona (KPR) başlanmalıdır. KPR uygularken kurtarıcıya zehir bulaşma riski yoktur.

Önemli önlemler:

- Basınçlı pansuman uygulamayın.
- Buz ve ısı uygulamayın.
- Isırık bölgesini kesmeyin veya açmayın.
- Arteriyel turnike uygulamayın.
- Isırık bölgesini yıkamayın veya emmeyin.



Şekil 2.8-1. Yılan ısırıklarında ilk yardım

2.8.2. Arı Sokması

Arı sokmaları, genellikle lokalize ağrı, kızarıklık ve şişlik ile sonuçlanan, yaygın görülen küçük yaralanma nedenlerindendir. Çoğu durumda bu reaksiyonlar hafif düzeyde olup kendiliğinden sınırlıdır. Ancak bazı bireylerde, anafilaksi dahil olmak üzere ciddi alerjik reaksiyonlar gelişebilir ve bu durum derhal tıbbi müdahale gerektirir.

Arı Sokmasında İlk Yardım

Arı sokmalarında hızlı ilk yardım müdahalesi büyük önem taşımaktadır; çünkü bu uygulama ağrıyı hafifletebilir, lokal reaksiyonları azaltabilir ve duyarlı bireylerde anafilaksi gibi ciddi alerjik komplikasyonların gelişmesini önleyebilir. Arı sokmalarına yönelik ilk yardım müdahaleleri aşağıda sunulmaktadır (AADA, 2023; CDC, 2022; Lee ve ark., 2020) (Şekil 2.8-2):

- Kişiyi, özellikle rahatsız edilmiş bir kovanın yakınında ise, ek sokmaları önlemek amacıyla bölgeden uzaklaştırınız.
- İğne deride gömülü kalmışsa, mümkün olan en kısa sürede künt kenarlı bir cisim (örneğin kredi kartı) ile kazıyarak çıkarınız. Cımbız veya parmaklarla sıkıştırarak çıkarmaktan kaçınınız; bu işlem daha fazla zehirin enjekte olmasına neden olabilir.
- Etkilenen bölgeyi, ikincil enfeksiyon riskini azaltmak amacıyla sabun ve su ile yıkayınız.
- Ağrı ve şişliği azaltmak için soğuk uygulama yapınız; bu amaçla buz torbası veya beze sarılmış buz, 10–15 dakika süreyle uygulanabilir.

- Kaşıntı ve inflamasyonu hafifletmek için oral antihistaminikler (örneğin difenhidramin) uygulanabilir veya topikal kortikosteroidler ya da kalamın losyonu kullanılabilir.
- İlk 30 dakika içinde kişiyi sistemik ya da anafilaktik reaksiyon belirti ve bulguları açısından dikkatle gözlemleyiniz. Uyarı işaretleri arasında şunlar yer almaktadır:
 - Nefes almada güçlük
 - Yüzde, dudaklarda veya boğazda şişme
 - Hızlı kalp atımı
 - Baş dönmesi veya bayılma
 - Yaygın ürtiker (kurdeşen) veya döküntü
- Bu belirti ve bulgulardan herhangi biri gelişirse, derhal acil sağlık hizmetlerini arayınız ve mevcutsa epinefrini otoenjektör (örn., EpiPen) ile uygulayınız.

Özel durumlar: Arı sokmasına karşı alerjisi olan bireylerin daima bir epinefrin otoenjektörü taşımaları gerekmektedir. Çocuklar ve yaşlı bireyler komplikasyonlara daha yatkın olduklarından yakından izlenmelidir. Çoklu arı sokmaları, özellikle küçük çocuklarda, zehirlenmeye yol açabilir ve acil tıbbi değerlendirme gerektirir.



Şekil 2.8-2. Arı sokmalarında ilk yardım

2.8.3. Kene Isırması

Keneler, sıcak kanlı konakçılardan ısırarak beslenen parazitlerdir. Kene ısırıkları, insanlara ve hayvanlara bakteri, virüs ve tek hücreli organizmalar olan protozoonları bulaştırarak çeşitli hastalıklara yol açabilmektedir. Kene ısırıkları genellikle ağrısızdır ve fark edilmeyebilir. Bazı ısırıklar hafif lokal irritasyon ya da kaşıntıya neden olurken, bazılarında herhangi bir belirti gözlenmeyebilir. Her kene ısırığı hastalık bulaşmasına yol açmaz; ancak erken dönemde kenelerin uzaklaştırılması enfeksiyonun önlenmesine yardımcı olabilir. Bulaşmanın gerçekleştiği durumlarda ise belirtiler genellikle doğrudan ısırmadan değil, enfeksiyonun kendisinden kay-

naklanır ve başlangıçta döküntü veya küçük, sertleşmiş bir deri lezyonu gibi lokalize cilt reaksiyonunu takiben ortaya çıkabilir (CDC, 2023; WHO, 2023).

Kene Isırıklarında İlk Yardım

Kene ısırıklarında hızlı ve uygun ilk yardım uygulaması, lokal reaksiyonların en aza indirilmesi ve Lyme hastalığı ile diğer enfeksiyonlar dahil olmak üzere kene kaynaklı hastalıkların bulaşma riskinin azaltılması açısından kritik öneme sahiptir. Kene ısırıklarına yönelik ilk yardım yaklaşımları aşağıda sunulmaktadır (CDC, 2023; WHO, 2023).

- Kene, en kısa sürede ince uçlu pens veya kene çıkarma araçları kullanılarak uzaklaştırılmalıdır. Kene, cilde en yakın yerinden tutulmalı ve sabit, eşit bir basınçla yukarı doğru çekilmelidir. Kene çıkarılırken bükme ya da ezmeden kaçınılmalıdır; aksi takdirde kenenin tam çıkarılamaması veya patojen bulaşma riskinin artması söz konusu olabilir. Ateşle yakma, vazelin sürme veya kimyasal tahriş edici maddeler kullanma gibi yöntemlerden kaçınılmalıdır; bu tür uygulamalar kenenin içeriklerini kusmasına yol açarak enfeksiyon riskini artırabilir.
- Çıkarma işleminin ardından, ısırık bölgesi sabun ve suyla veya iyot ya da alkol gibi antiseptik bir solüsyonla temizlenmelidir. Kene ile temas sonrasında eller iyice yıkanmalıdır.
- Isırık bölgesi, lokal enfeksiyon veya alerjik reaksiyon belirtileri açısından gözlemlenmelidir. Isırığı takip eden haftalarda birey; ateş, baş ağrısı, yorgunluk veya döküntü gibi sistemik belirti ve bulgular açısından kendini izlemelidir. Halkasal döküntü (eritema migrans), Lyme hastalığını düşündürebilir ve acil tıbbi değerlendirme gerektirir.
- Mümkünse kene, ısırığın tarihi not edilerek kapalı bir kap içinde saklanabilir; bu, belirtiler geliştiğinde tanıya yardımcı olabilir.
- Aşağıdaki durumlarda tıbbi değerlendirme önerilmektedir:
 - Kenenin tamamen çıkarılamaması durumunda
 - Isırığı takiben semptomların ortaya çıkması halinde
 - Bireyin kene kaynaklı hastalıkların yaygın olduğu bir bölgede bulunması durumunda

2.9. Yabancı Cisim Kaçması (Göz, Kulak ve Burun)

Afet koşullarında, göz, kulak ve burna yabancı cisim kaçma riski özellikle çocuklarda ve kalabalık, kaotik ya da hijyenik olmayan ortamlarda yaşamak zorunda kalan yerinden edilmiş bireylerde önemli ölçüde artmaktadır. Tahliye, barınma süreçleri veya yapısal çökmeler sırasında kişiler yoğun toz, enkaz ve fiziksel travmaya maruz kalabilmekte; bu da hassas anatomik bölgelere yabancı cisimlerin kazara girmesine yol açabilmektedir. Çocuklar, doğal merakları ve tehlikeye farkındalıklarının yetersizliği nedeniyle daha savunmasızdır; yetişkinler ise çevresel maruziyet veya güvensiz barınaklarda yaşanan kazalar sonucunda etkilenebilmektedir (Patel ve ark., 2012; Bourke ve ark., 2021).

Bu tür yaralanmalar zamanında fark edilip tedavi edilmediğinde ciddi komplikasyonlara yol açabilir. Kulakta kalan yabancı cisimler ağrıya, enfeksiyona veya timpanik membranın (kulak zarı) delinmesi halinde işitme kaybına neden olabilir. Burna sokulan cisimler solunum yolu-

nu tıkayarak mukozal hasara ya da kronik enfeksiyona yol açabilir. Göz içerisine giren yabancı materyaller kornea abrazyonuna, enfeksiyonlara veya uzun vadeli görme bozukluklarına sebep olabilir. Nadir fakat kritik durumlarda, özellikle küçük çocuklarda, burun pasajlarında veya boğazda bulunan yabancı cisimler hava yolu tıkanıklığına katkıda bulunarak yaşamı tehdit edebilmektedir (Patel ve ark., 2012; Bourke ve ark., 2021).

Afet ortamlarında sağlık profesyonellerine erişimin gecikmesi veya mümkün olmaması halinde, bakım verenler, gönüllüler ve ilk müdahale ekiplerinin yabancı cisim yaralanmalarının belirtilerini tanıyabilmesi ve uygun ilk yardımı uygulayabilmesi hayati önem taşır. Derin yerleşmiş cisimlerin çıkarılmaya çalışılmaması veya yüzeysel maruziyetlerde gözün nazıkçe yıkanması gibi güvenli ve basit yöntemler, profesyonel tıbbi yardıma ulaşıncaya kadar ek zararları önleyebilir. Dolayısıyla bu riskler konusunda farkındalığın artırılması ve afet hazırlık eğitimlerine yabancı cisim yönetimine ilişkin temel uygulamaların dahil edilmesi, önlenabilir komplikasyonların görülme sıklığını önemli ölçüde azaltabilir. Toplumların bu tür senaryolarda bilgi ve pratik becerilerle güçlendirilmesi yalnızca savunmasız grupların, özellikle de çocukların korunmasına yardımcı olmakla kalmaz, aynı zamanda daha dirençli ve sağlık bilinci yüksek bir afet yanıtının geliştirilmesini de destekler.

2.9.1. Gözde Yabancı Cisimler

Göz içi yabancı cisimler (GİYC), özellikle genç bireylerde önemli bir göz morbiditesi nedenidir. GİYC'ye bağlı travmalar kendine özgü bir klinik tablo oluşturmakta olup, hızlı, uzman değerlendirmesi ve erken müdahale gerektirmektedir. GİYC'lerin büyük çoğunluğu metaliktir ve çoğunlukla keski ile çekiç kullanımı, matkap çalışmaları, silah ateşi veya patlamalar gibi yüksek hız içeren aktiviteler sonucunda meydana gelmektedir. Bu nedenle özellikle manuel işçiler risk altındadır (Patel ve ark., 2012; Bourke ve ark., 2021).

Yabancı cisimler gözün herhangi bir bölümünde yerleşebilmekle birlikte, keskinlikleri ve hızları nedeniyle en sık posterior segmente ulaşmaktadır. Prognoz; yabancı cismin boyutu, yeri, bileşimi, neden olduğu doku hasarının derecesi, tedaviye kadar geçen süre, inflamatuvar yanıt ve endoftalmi ya da retina dekolmanı gibi komplikasyonların varlığı gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir (Azad ve ark., 2004; Gupta & Tripathy, 2023).

Gözde Yabancı Cisimlerde İlk Yardım

Erken dönemde yapılan ilk yardım, daha fazla yaralanmayı önleyerek, enfeksiyon riskini azaltarak ve ileri düzey tıbbi bakım gerektiğinde zamanında sağlık kuruluşuna yönlendirmeyi sağlayarak zararı en aza indirmede kritik rol oynamaktadır. Gözde yabancı cisimlere yönelik ilk yardım uygulamaları şu şekildedir (Cauchy ve ark., 2001):

- Gözü ovuşturmayınız; ovuşturma, abrazyona yol açabilir veya yabancı cismin daha derin dokulara ilerlemesine neden olabilir.
- Kişiyi birkaç kez göz kırpmaya teşvik ediniz; bu, yabancı cismin kendiliğinden çıkmasına yardımcı olabilir. Gözü iyi aydınlatılmış bir ortamda muayene ediniz. Konjonktiva ve korneayı incelemek için alt göz kapağını nazıkçe aşağıya doğru çekiniz veya üst göz kapağını

kaldırınız.

- Yabancı cisim göze gömülü değilse, gözü steril serum fizyolojik ile veya temiz akan suyla yıkayınız. Baş, etkilenen göz altta ve yana gelecek şekilde eğilmelidir; böylece diğer gözün kontaminasyonu önlenabilir. Yabancı cisim kimyasal kaynaklı ise yıkama işlemi 10–15 dakika süreyle devam ettirilmelidir.
- Yabancı cisim korneaya ya da skleraya gömülmüşse veya yıkama ile çıkarılamıyorsa, gözü steril bir pansuman veya göz koruyucu ile kapatınız (basınç uygulamadan) ve derhal tıbbi yardım alınız. Gömülü cisimleri çıkarmaya çalışmayınız.
- Yabancı cisim çıkarılmadan ve göz iyileşmeden kontakt lens kullanılmamalıdır.
- Şiddetli ağrı, görmede değişiklik, aşırı sulanma, fotofobi veya gömülü yabancı cisim şüphesi varlığında acil göz hastalıkları uzmanına yönlendirme yapılmalıdır.
- Özel durumlar şunlardır:
 - **Metallik yabancı cisimler:** Bunlar hızlı bir şekilde oksitlenerek gözde toksisiteye neden olabilir; erken çıkarılmaları ve gerekli durumlarda tetanoz profilaksisi önerilmektedir.
 - **Organik materyaller:** Ağaç veya bitki kaynaklı materyaller mantar enfeksiyonu riskini artırabilir; bu nedenle vakit kaybetmeden dikkatle müdahale edilmelidir.

2.9.2. Kulakta Yabancı Cisimler

Kulaktan en sık çıkarılan yabancı cisimler arasında boncuklar (en yaygın olanı), kâğıt veya peçete parçaları ve patlamış mısır taneleri yer almakta olup, bir çalışmada bildirilen vakaların yarısından fazlasını bu tür materyaller oluşturmaktadır. Erkeklerde hafif bir baskınlık gözlenmiş olsa da, bulgular çalışmalar arasında farklılık göstermektedir. Bazı cisimler, özellikle düğme pilleri, kimyasal hasar riski nedeniyle acil çıkarılmayı gerektirmektedir. Buna karşılık, dış kulak yolundaki çoğu inorganik yabancı cisim acil olarak çıkarılmayı gerektirmez. Ancak çıkarılmanın gecikmesi ya da dış kulak yolunda belirgin şişlik oluşması, çıkarma işlemi daha zor ve rahatsız edici hale getirebilir.

Kulakta Yabancı Cisimlerde İlk Yardım

Uygun ve zamanında yapılan ilk yardım, komplikasyonları en aza indirmede ve yanlış çıkarma girişimlerinin neden olabileceği ek yaralanmaları önlemede kritik öneme sahiptir. Erken müdahale yalnızca rahatsızlığı azaltmakla kalmaz, aynı zamanda işitme fonksiyonunun korunmasına katkıda bulunur ve daha invaziv tıbbi girişimlere duyulan ihtiyacı önleyebilir. Kulakta yabancı cisimlere yönelik ilk yardım uygulamaları şunlardır (WHO, 2023; Lotterman ve ark., 2025):

- Kulak çöpü, cımbız veya diğer aletleri kullanmaktan kaçınınız; bu tür girişimler yabancı cismin daha derine itilmesine veya kulak kanalı ya da kulak zarında yaralanmaya neden olabilir.
- Özellikle çocuklarda, bireyin sakin kalmasını sağlamak ani hareketleri önleyerek yaralanmanın ağırlaşmasını engelleyebilir.
- Yabancı cisim kulak kanalının dış kenarında bulunuyor ve parmaklarla ya da künt uçlu bir cımbızla kanal içine girmeden kolayca tutulabiliyorsa, nazıkçe çıkarılabilir. Ancak cisim net olarak görülüyorsa ya da direnç hissediliyorsa bu yöntemden kaçınılmalıdır.

- Kulakta canlı bir böcek olduğundan şüpheleniliyorsa, baş etkilenen tarafa eğilmeli ve böceği boğup hareketsiz hale getirmek için kulağa birkaç damla ılık (sıcak olmayan) bitkisel yağ, bebek yağı veya steril serum fizyolojik damlatılmalıdır. Kulak zarı perforasyonu olasılığı varsa su kullanılmamalıdır.
- Yabancı cisim organik özellikteyse (örneğin tohum veya fasulye), bunlar sıvıyla şişebileceği için kulak su veya serum fizyolojik ile kesinlikle yıkanmamalıdır.
- Yabancı cismin kolay çıkarılamaması, ağrı veya kanamaya yol açması ya da bireyde işitme kaybı, baş dönmesi veya akıntı gibi belirtilerin bulunması durumunda acilen sağlık kuruluşuna başvurulmalıdır.
- Özel durumlar şunlardır:
 - **Organik materyaller:** Gıda veya bitki kökenli maddeler kulakta şişerek ya da bozularak enfeksiyon riskini artırabilir; bu nedenle çıkarılmaları sağlık profesyoneli tarafından yapılmalıdır.
 - **Düğme tipi piller:** Kulak kanalında düğme tipi pil bulunması hızlı doku hasarına yol açabilme potansiyeli nedeniyle tıbbi acil durumdur ve derhal çıkarılmaları gerekmektedir.

2.9.3. Burunda Yabancı Cisimler

Burunda yabancı cisimler en sık olarak çocuklarda, zihinsel engelli bireylerde ve psikiyatrik hastalarda görülmektedir. Yabancı cisimler burun boşluğunun herhangi bir bölgesinde bulunabilmekle birlikte, en yaygın olarak alt konkanın hemen altındaki burun tabanında veya orta konkanın hemen önünde yerleşmektedir (Wilderness Medical Society, 2019).

Burunda Yabancı Cisimlerde İlk Yardım

Erken ve uygun ilk yardım, daha ileri komplikasyonların önlenmesi ve güvenli çıkarma işleminin sağlanması açısından kritik öneme sahiptir. Gecikmiş ya da yanlış müdahale, durumun ağırlaşmasına, solunum sıkıntısına veya lokal doku hasarına yol açabilir. Burunda yabancı cisimlere yönelik ilk yardım uygulamaları şunlardır (Heim & Maughan, 2007; Grigg & Grigg, 2018):

- Hem kendinizin hem de çocuğun sakin kalmasını sağlayınız. Panik durumu olayı kötüleştirebilir.
- Çocuğun nesneyi daha ileriye çekmesini önlemek için ağızdan nefes almasını teşvik ediniz.
- Eğer nesne tek burun deliğinde ise, diğer burun deliğini nazıkçe kapatarak çocuğun etkilenen burun deliğinden üflemesini sağlayınız. Pozitif basınç yöntemi olarak bilinen bu teknik, yabancı cismin dışarı atılmasına yardımcı olabilir.
- Ebeveyn öpücüsü tekniği: Küçük çocuklarda, ebeveyn kendi ağzını çocuğun ağzı üzerine kapatarak sızdırmazlık sağlar. Serbest burun deliği parmakla kapatılır ve çocuğun ağzına hızlı ve nazık bir hava üflenerek yabancı cismin burun pasajından çıkması sağlanır.
- Yabancı cisim açıkça görülebiliyorsa ve kolayca tutulabiliyorsa, cımbızla dikkatlice çıkarılabilir. Ancak hatalı kullanım cismin daha ileriye itilmesine neden olabileceğinden dikkatli olunmalıdır.
- Kulak çubuğu, parmak veya başka araçlarla burun içini kurcalamaktan kaçınılmalıdır; bu girişimler yabancı cismin daha derine itilmesine ve yaralanmaya neden olabilir.

- Çocuğun burnunu kuvvetli veya tekrar tekrar sümkürmesine izin vermeyiniz; bu, cismin daha ileriye hareket etmesine yol açabilir.
- Nesneyi suyla yıkayarak çıkarmaya çalışmayınız; özellikle pil veya nemle reaksiyona girebilecek maddeler için bu yöntem tehlikelidir.
- Tıbbi yardım aranmalıdır:
 - Nesne düğme pili veya mıknatıs ise, bunlar kısa sürede ciddi doku hasarına neden olabileceğinden acil tıbbi müdahale gerektirir.
 - Nesne görülemiyor veya kolay çıkarılamıyorsa
 - Çocukta sürekli ağrı, kanama veya kötü kokulu akıntı varsa
 - Çocukta solunum güçlüğü belirtileri gözleniyorsa

2.10. Tıbbi Aciller (Nöbet, Diabetes Mellitus, Miyokard Enfarktüsü, İnme ve Enfeksiyon Kontrolü)

Afet koşullarında sağlık hizmetlerine erişimin sınırlı olması, aşırı kalabalık ortamlar ve altyapının bozulması gibi nedenlerle nöbetler, enfeksiyon kontrolü gerekliliği, diabetes mellitus, miyokard enfarktüsü ve inme gibi tıbbi aciller kritik önem kazanmaktadır. Bu hastalıkların hızlı bir şekilde tanınması ve yönetilmesi ile etkili enfeksiyon önleme önlemlerinin uygulanması, morbiditenin azaltılması ve savunmasız nüfuslarda ikincil salgınların önlenmesi açısından hayati önem taşımaktadır (Tomio & Sato, 2014).

2.10.1. Nöbet

Nöbet, beyinde kontrolsüz ve anormal elektriksel aktivite atağı olarak tanımlanır ve bilinç, davranış, bellek veya duygudurumda değişikliklere yol açabilir. Böyle bir olayın değerlendirilmesinde ayırıcı tanıda konvülsif konvüzyon, konvülsif senkop, hareket bozuklukları, titreme (rigor), uyku ile ilişkili sorunlar ve psikojenik non-epileptik ataklar yer almaktadır. Nöbetler genel olarak parsiyel ve jeneralize olmak üzere iki grupta sınıflandırılır. Erişkinlerde en sık görülen tip parsiyel nöbetler, serebral korteksin belirli bir bölgesinden kaynaklanır ve fokal motor ya da duysal semptomlarla seyredebilir. Buna karşılık, jeneralize nöbetler başlangıçtan itibaren yaygın kortikal aktivasyonu içerir veya fokal nöbet aktivitesinin jeneralize bir duruma ilerlemesini temsil eder (Huff & Murr, 2023).

Nöbetlerde İlk Yardım

Nöbet sırasında zamanında ve uygun ilk yardım sağlamak, bireyi yaralanmalardan korumak, solunumu desteklemek ve tıbbi yardım ulaşana kadar güvenliği sağlamak açısından kritik öneme sahiptir. Nöbetlerde uygulanacak ilk yardım basamakları şunlardır (Rank, 2020; CDC, 2024; Epilepsy Foundation of Minnesota, 2025):

- Sakin olun ve güvenliği sağlayın. Kendinizi kontrol altında tutarak kişiye etkili şekilde yardımcı olun. Yakında yaralanmaya neden olabilecek nesneleri uzaklaştırın.
- Kişi düşmek üzereyse veya düşmüşse, yaralanmayı önlemek için onu nazikçe yere yönlendirin. Başının altına katlanmış bir ceket gibi yumuşak bir nesne koyarak destek sağlayın.

- Kişiyi yan pozisyona çevirin; bu, hava yolunun açık kalmasına yardımcı olur ve özellikle salya ya da kusma varsa boğulmayı önler.
- Kişiyi tutmaya veya hareketlerini durdurmaya çalışmayın; bu girişim yaralanmalara neden olabilir.
- Kişinin ağzına herhangi bir cisim sokmayın; bu, dış yaralanmalarına veya hava yolu tıkanmasına yol açabilir.
- Nöbetin süresini takip edin; saat ya da telefon kullanarak kaydedin. Çoğu nöbet 1–2 dakika içinde sonlanır.
- Nöbet sonlandığında kişiyi güvenli bir pozisyonda dinlenmesine yardımcı olun. Kişi kafası karışık veya yorgun olabilir; onu sakinleştirin ve tamamen bilinci açılana kadar yanında kalın.
- Birçok nöbet tıbbi acil durum değildir; ancak aşağıdaki durumlarda acil yardım çağırılmalı ya da derhal tıbbi destek aranmalıdır:
 - Nöbet 5 dakikadan uzun sürerse
 - Kişi bilincini yeniden kazanmadan hemen ardından başka bir nöbet başlarsa
 - Kişi nöbet sonrasında nefes almakta zorluk çekerse veya bilinci yerine gelmezse
 - Kişi nöbet sırasında yaralanmışsa
 - Nöbet suda gerçekleşirse
 - Kişi hamileyse, diyabetikse veya bilinen bir nöbet öyküsü yoksa
- Nöbet sonrası bakım şunlardır:
 - Kişiyi nöbet sırasında oluşmuş olası yaralanmalar açısından, özellikle baş ve uzuvlarda, muayene edin.
 - Bilinci yerine gelmeye başladığında kişiye güven verin. Kişi şaşkın veya utanmış olabilir.
 - Boğulmayı önlemek için kişi tamamen uyanık hale gelmeden herhangi bir yiyecek ya da içecek vermeyin.
 - Kişi tamamen toparlanıp güvenle aktivitelerine dönebilecek duruma gelene kadar yanında kalın.

2.10.2. Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus (DM), afet koşullarında ilaç tedavisinin kesintiye uğraması, beslenme düzeninin bozulması, dehidrasyon ve stres gibi nedenlerle glisemik kontrolün dengesizleşmesine yol açarak özgün zorluklar oluşturur. Acil durumlarda, özellikle insüline bağımlı hastalarda hem hiperglisemi hem de hipoglisemi yaygın olup potansiyel olarak yaşamı tehdit edici sonuçlar doğurabilir (CDC, 2024; ADA, 2023). Afetle ilişkili insülin dozlarının atlanması, besine erişimin azalması ve fiziksel eforun artması gibi faktörler hipoglisemi, diyabetik ketoasidoz (DKA) veya hiperosmolar hiperglisemik durum (HHS) gibi derhal müdahale gerektiren tabloları tetikleyebilir (IDF, 2022).

Hipoglisemi (Kan Glukozu <70 mg/dL)

Afet koşullarında hipogliseminin yaygın nedenleri arasında öğün atlama, fiziksel efor artışı, aşırı insülin kullanımı veya stresle ilişkili tedavi yönetim hataları bulunmaktadır. Hipogliseminin

belirti ve bulguları arasında titreme, terleme, baş dönmesi veya sersemlik hissi, konfüzyon veya irritabilite, bulanık görme ve ağır olgularda bilinç kaybı yer almaktadır (CDC, 2024).

Hipoglisemide İlk Yardım

Hipogliseminin hızlı tanınması ve düzeltilmesi, nöbet, koma veya ölümün önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir (CDC, 2024; Djarv ve ark., 2025).

- Diyabeti olan veya kronik malnütrisyonu bulunan bir kişide ani bilinç bulanıklığı ya da davranış değişikliğigörülüyorsa hipoglisemiden şüphelenin.
- Kişi uyanık ve yutma refleksi varsa, 15–20 g glukoz veya dekstroz tableti ağızdan verin.
- Mümkünse parmak ucundan kan şekeri ölçümü yapın. Ölçüm sonucu 4.0 mmol/L (70 mg/dL)'nin altındaysa düşük kabul edilir ve tedavi uygulanır. Tedaviden sonra ölçümü tekrarlayın.
- Glukoz veya dekstroz tableti bulunmuyorsa, şekerli yiyecekler (bir avuç şekerli şekerleme) veya 50–100 mL meyve suyu ya da şekerli gazlı içecek verin.
- Oral glukoz temin edilemiyorsa, glukoz jeli kullanılabilir (jelin bir kısmı yanağın içine yerleştirilip bir kısmı yutulur).
- Belirtiler 15 dakika içinde düzelmezse, oral glukoz uygulamasını tekrarlayın.
- Kişinin reçeteli glukagon otoenjektörü varsa, bu cihaz uyluğun dış kısmından deri altına uygulanabilir (kişi kendi kendine veya eğitimli biri tarafından yapılabilir).
- Bazı diyabetli bireylerin burun içi glukagon spreyleri de bulunabilir; bunlar da kullanılabilir.
- Çocuklarda, ağızdan glikoz yutma konusunda iş birliği yapmıyorsa, çocuğun dilinin altına yarım çay kaşığı sofr şeker (2,5 g) vermeyi düşünün.
- Kişi tepki vermezse veya durumu düzelmezse acil durum numaranızı (112) arayın. Semptomların iyileşmesinin ardından (şeker alımından 5-10 dakika sonra) kişiyi hafif bir atıştırmalık yemeye teşvik edin.
- Yanıt vermeyen kişilere, aspirasyon riski nedeniyle ağızdan şeker vermeyin, bunun yerine yerel acil durum numaranızı (112) arayın.

Afet koşullarında glukagon kitleri, diyabetik acil durum çantasının kritik bir parçasıdır (IDF, 2022).

Hiperglisemi (Kan Glukozu >180 mg/dL)

Hipergliseminin belirti ve bulguları arasında artmış susuzluk ve idrara çıkma, yorgunluk, bulantı veya kusma, asetona benzer nefes kokusu (DKA'yı düşündüren), ağız kuruluğu ve dehidrasyon yer almaktadır. Uzun süreli hiperglisemi, özellikle tip 1 diyabetli hastalarda DKA riskini artırır. Tip 2 diyabetli bireylerde ise aşırı stres altında hiperosmolar hiperglisemik durum (HHS) gelişebilir (ADA, 2023).

Hiperglisemi ve Şüpheli Diyabetik Ketoasidoz (DKA) İçin İlk yardım

Hiperglisemi, hipoglisemiye göre daha yavaş ortaya çıkmakla birlikte, müdahale edilmediği takdirde yaşamı tehdit edici bir duruma dönüşebilmektedir (Umpierrez ve ark., 2024).

Adım 1: Belirti ve bulguların tanınması

- Poliüri, polidipsi, abdominal ağrı, derin/zorlanmış solunum (Kussmaul solunumu) ve meyvemsi kokulu nefes

Adım 2: Sıvı alımını teşvik etme

- Bilinci açık ve sıvı içebiliyorsa, küçük yudumlarla su veya elektrolit içeren sıvılar içmesi sağlanmalıdır.
- Şekerli içeceklerden kaçınılmalıdır.

Adım 3: İzlem

- Glukometre mevcutsa kan şekeri ölçülmelidir.
- Hasta tip 1 diyabetliyse ve kan şekeri >250 mg/dL ise ketonlar (idrar çubuğu veya kan testi ile) kontrol edilmelidir.

Adım 4: Acil tıbbi yardım çağırısı

- DKA ve HHS, intravenöz sıvı tedavisi, insülin tedavisi ve hastane düzeyinde elektrolit izlemi gerektirir.
- En kısa sürede bir sağlık kuruluşuna nakil sağlanmalıdır.

Afet Ortamlarında Diyabet İlk Yardım Setleri

Saha müdahale ekipleri, yaşamı tehdit eden acil durum olarak hipoglisemiye öncelik vermeli; hiperglisemiye ise sıvı replasmanı ve erken tahliye ile yönetmelidir. Sağlık çalışanları ve diyabetli bireyler acil durum çantalarında aşağıdaki malzemeleri bulundurmmalıdır (CDC, 2024; ADA, 2023):

- Kan şekeri ölçüm cihazı ve test stripleri
- Glukoz tabletleri veya jeli
- Glukagon acil seti (enjeksiyon veya nazal form)
- Hızlı ve uzun etkili insülin (gerektiğinde)
- Keton ölçüm stripleri
- Hidratasyon solüsyonu (örn. oral rehidratasyon tuzları)
- Tıbbi kimlik (bileklik, kart)
- Acil iletişim ve ilaç listesi

2.10.3. Miyokard İnfarktüsü

Miyokard infarktüsü (Mİ), yaygın bilinen adıyla kalp krizi, kalp kasının bir bölümüne giden kan akışının engellenmesi sonucu dokuda hasar oluşmasıyla meydana gelir. Afetlerde ileri tıbbi bakıma erişimin gecikebileceği durumlarda, hızlı tanı ve derhal ilk yardım uygulanması kritik öneme sahiptir (American Heart Association & American Red Cross, 2024; European Resuscitation Council, 2015). Erken ilk yardım ve tıbbi müdahale, miyokard hasarının şiddetini önemli ölçüde azaltabilir ve hayatta kalma şansını artırabilir (WHO, 2022). Mİ belirti ve bulgularının tanınması zamanında müdahale için büyük önem taşır. Yaygın belirti ve bulgular şunlardır (CDC, 2022):

- Göğüs ağrısı veya rahatsızlık; genellikle baskı, sıkışma, dolgunluk veya göğsün ortasında ya da sol tarafında ağrı şeklinde tanımlanır.
- Çene, boyun, sırt, omuzlar veya kollarda ağrı ya da rahatsızlık
- Göğüs ağrısına eşlik edebilen veya etmeyen nefes darlığı
- Soğuk terleme, bulantı veya baş dönmesi

Belirti ve bulgular bireyler arasında farklılık gösterebilir ve kadınlarda, yaşlı yetişkinlerde ve diyabetli bireylerde daha silik seyredebileceği unutulmamalıdır (AHA, 2023).

Miyokard Enfarktüsünde İlk Yardım Yönetimi

Afet durumlarında Mİ için ilk yardım yönetimi kritik öneme sahiptir. Profesyonel tıbbi bakıma erişimin gecikebileceği koşullarda hızlı ve doğru müdahale, mortaliteyi önemli ölçüde azaltabilmektedir (AHA, 2023; Boehringer & Kissela, 2020; AHA, 2020; Djarv ve ark., 2025).

Acil yardım çağrısı yapın: Kalp krizi şüphesi varsa derhal acil sağlık hizmetleri (örn. 112) aranmalıdır. Gecikmemek önemlidir; her dakika kritiktir.

Kişiye sakinleştirin ve dinlenmesini sağlayın: Kişinin yarı oturur pozisyona getirilmesi ve rahat bir pozisyonda dinlenmesi sağlanmalıdır. Kalp üzerindeki yükü azaltmak için sakinleştirici bir şekilde destek olunmalıdır.

Aspirin verin (uygunsa): Alerjisi veya kontrendikasyonu yoksa, kişiye standart dozda aspirin (300 mg) çiğnemesi için verilmelidir. Aspirin, trombosit agregasyonunu engelleyerek pıhtı oluşumunu azaltır.

Dar giysileri gevşetin: Solunumu kolaylaştırmak için sıkı giysiler gevşetilmelidir.

Kişiye izleyin: Sağlık ekipleri gelene kadar kişinin yanında kalınmalı, bilinç kaybı ve solunum durması durumunda kardiyopulmoner resüsitasyona (KPR) başlanmaya hazır olunmalıdır.

Gerekirse KPR'yi başlatın: Kişi bilincini kaybeder ve normal solunumu durur ya da sadece agonal solunum gözlenirse derhal KPR uygulanmalıdır.

Önemli Noktalar

- Kişiye yiyecek veya içecek verilmemelidir; hastaneye ulaştığında cerrahi müdahale gerekebilir.
- Mecbur kalınmadıkça kişiyi kendi aracınızla hastaneye götürmeyin. Ambulans ekipleri yolda ileri düzey bakım sağlayabilir.

2.10.4. İnme

İnme, beyine giden kan akışının ani bir şekilde kesilmesi sonucunda ortaya çıkan tıbbi bir acil durumdur. Bu durum, ya bir arterin tıkanması (iskemik inme) ya da bir damarın yırtılması (hemorajik inme) nedeniyle gelişir (Goyal ve ark., 2016). Hızlı tıbbi müdahale, beyin dokusunun korunmasını sağlayarak uzun vadeli sakatlık riskini azaltabilir. Bu nedenle, zamanında ve uygun ilk yardım uygulaması yaşam zincirinin önemli bir parçasıdır. Dünya İnme Örgütü'ne (2022) göre inme, dünyada ikinci en sık ölüm nedeni ve en önemli sakatlık nedenlerinden biridir. Erken tanı ve müdahale, sonuçları belirgin şekilde iyileştirebilmektedir.

İnme belirtilerini hızlıca tanımak için en yaygın ve kanıta dayalı araç FAST kısaltmasıdır (CDC, 2023):

F – Face (Yüz): Kişiden gülümsemesi istenir. Yüzün bir tarafında düşüklük var mı?

A – Arms (Kollar): Kişiden her iki kolunu kaldırması istenir. Kollardan biri aşağıya doğru düşüyor mu?

S – Speech (Konuşma): Kişiden basit bir cümle tekrarlaması istenir. Konuşma peltek mi veya garip mi?

T – Time (Zaman): Derhal acil sağlık hizmetleri aranmalıdır.

Çalışmalar, FAST protokolünün yaygın inme tablolarının çoğunu kapsadığını ve toplumda bireylerin olası inme vakalarını etkili biçimde tanınmasına yardımcı olduğunu göstermektedir (Pickham ve ark., 2019). Diğer olası belirti ve bulgular arasında ani gelişen konfüzyon, görme bozukluğu, baş dönmesi, denge kaybı veya nedeni bilinmeyen şiddetli baş ağrısı bulunmaktadır (Johnston ve ark., 2011).

İnmede İlk Yardım Yönetimi

Afet koşullarında inme için ilk yardım yönetimi kritik öneme sahiptir. Zamanında tıbbi müdahalenin sınırlı veya gecikmeli olabileceği durumlarda erken tanı ve hızlı müdahale, ağır sakatlık veya ölüm riskini önemli ölçüde azaltabilir. Bu nedenle temel inme ilk yardımı becerileri, afetlerden etkilenen toplumlar için hayati önem taşımaktadır. İnme için önerilen ilk yardım uygulamaları aşağıda özetlenmiştir (Jauch ve ark., 2013):

Acil sağlık hizmetlerini hemen çağırın: İnmeden şüphelenildiğinde vakit kaybetmeden acil sağlık hizmetleri (örn. 112) aranmalıdır. Özellikle ilk 4,5 saat içinde yapılan erken tedavi, iskemik inme için alteplaz gibi trombolitik ilaçların kullanılmasına olanak tanıyabilir.

Kişiyi güvenli ve hareketsiz tutun: Bireyin rahat bir yan yatis pozisyonunda ve başı hafif yükseltilmiş şekilde yatırılması sağlanmalıdır (bilinci açıksa). Bu pozisyon serebral perfüzyonun korunmasına yardımcı olur ve kusma durumunda aspirasyon riskini azaltır.

Yiyecek, içecek veya ilaç vermeyin: İnme geçiren kişilerde yutma güçlüğü (disfaji) olabilir, bu da boğulma riskini artırır. Su, yiyecek veya aspirin gibi ilaçlar dahil hiçbir şey ağızdan verilmemelidir; yalnızca sağlık profesyoneli önerirse uygulanmalıdır.

Hayati bulguları izleyin: Kişinin solunumu ve bilinci takip edilmelidir. Eğer bilinç kaybı gelişir ve normal solunum yoksa, eğitilmiş olunması halinde KPR'ye başlanmalıdır.

Sakin kalın ve güven verin: Kaygıyı azaltmak için sakin kalınmalı ve kişiye güven verilmelidir. Anksiyete, kan basıncı veya hiperventilasyonu artırarak durumu kötüleştirebilir.

Önemli Noktalar

- Belirtilerin kendiliğinden düzelmesini bekleyerek yardım çağrısını geciktirmeyin.
- Kişinin yürümesine veya efor sarf etmesine izin vermeyin; bu durum inmenin kötüleşmesine yol açabilir.
- Aspirin veya diğer ilaçları uygulamayın; hemorajik inme olasılığında zararlı olabilir.

2.10.5. Enfeksiyon Kontrolü

İlk yardım uygulamalarında etkili enfeksiyonun önlenmesi ve kontrolü (Infection Prevention and Control: IPC) önlemleri hem bakım verenin hem de hastanın enfeksiyöz ajanların bulaşmasına karşı korunması açısından kritik öneme sahiptir. Bu müdahaleler, Dünya Sağlık Örgütü ve Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi gibi önde gelen sağlık otoritelerinin kanıta dayalı kılavuzlarına dayanmaktadır (CDC, 2024).

İlk Yardımda Temel Enfeksiyon Kontrol Önlemleri

Bu önlemler şunlardır (CDC, 2024):

- El hijyeni, enfeksiyonun önlenmesinin temelini oluşturur. Kritik anlarda ellerin temizlenmesi, patojenlerin yayılımını önlemek açısından önemlidir. El hijyeni şu durumlarda uygulanmalıdır:
 - Herhangi bir hasta temasından önce ve sonra
 - Potansiyel olarak enfeksiyöz materyallerle temastan sonra
 - Aseptik işlemler gerçekleştirmeden önce
 - Eldivenleri çıkardıktan sonra
- El hijyeni sabun ve su ya da alkol bazlı el antiseptikleri (ABEA) ile sağlanabilir. Eller gözle görülür şekilde kirli değilse ABEA tercih edilirken, ellerin görünür biçimde kirli olması veya vücut sıvılarıyla temas sonrası sabun ve su kullanılması önerilir.
- Kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanımı. KKE, bakım veren ile enfeksiyöz ajanlar arasında bir bariyer görevi görür. Uygun KKE seçimi, öngörülen maruziyete bağlıdır. KKE türleri şunlardır:
 - Eldiven: Elleri kontaminasyondan korur.
 - Önlük/önlük tipi giysi: Deriyi ve giysileri korur.
 - Maske ve respiratörler: Solunum yollarını korur.
 - Göz koruyucu: Göz mukoz membranlarını korur.
- Doğru giyme ve çıkarma teknikleri, kendi kendine kontaminasyonu önlemek açısından kritik öneme sahiptir.
- Solunum hijyeni önlemlerinin uygulanması, solunum yolu patojenlerinin bulaşmasını azaltır. Bu uygulamalar özellikle solunum yolu hastalıklarının salgınları sırasında büyük önem taşır.
 - Öksürürken veya hapşırırken ağız ve burun mendil ya da dirsek içi ile kapatılmalıdır.
 - Kullanılmış mendiller derhal uygun şekilde atılmalıdır.
 - Solunum yolu sekresyonlarıyla temas sonrası el hijyeni sağlanmalıdır.
 - Solunum yolu semptomları gösteren bireylere maske verilmelidir.
- Kesici-delici aletlerin uygunsuz şekilde kullanımı yaralanmalara ve kan yoluyla bulaşan patojenlerin geçişine yol açabilir.
 - Kullanılmış iğnelerin kapağı tekrar kapatılmamalıdır.
 - Kesici-delici aletler derhal delinmeye dayanıklı, özel atık kaplarına atılmalıdır.
 - Kesici-delici atık kaplarının aşırı doldurulmamasına dikkat edilmelidir.

- Temiz bir çevrenin korunması, patojenlerin bulaşma riskini azaltır.
 - Yüzeyler ve ekipman düzenli olarak temizlenmeli ve dezenfekte edilmelidir.
 - Hedeflenen patojenlere karşı etkili uygun dezenfektanlar kullanılmalıdır.
 - Üretici talimatlarına uygun seyreltme ve temas süresi uygulanmalıdır.
- Atıkların doğru ayrıştırılması ve bertaraf edilmesi, çevresel kontaminasyonu önler.
 - Enfeksiyöz atık: Kan veya vücut sıvıları ile kontamine materyaller
 - Kesici-delici atık: İğneler, bistüriler ve diğer kesici-delici aletler
 - Genel atık: Tehlikeli olmayan atıklar
- Standart önlemlerin uygulanması gerekir. Bunlar tüm hasta bakımında uygulanan asgari enfeksiyon önleme önlemleridir. Bulaşma temelli önlemler ise belirli patojenlerle enfekte olduğu bilinen veya şüphelenilen hastalar için ek olarak kullanılan önlemlerdir.
- Bulaşma temelli önlemler şunlardır:
 - Temas önlemleri: Doğrudan veya dolaylı temas yoluyla bulaşan enfeksiyonlarda uygulanır.
 - Damlacık önlemleri: Solunum damlacıkları yoluyla bulaşan patojenler için uygulanır.
 - Hava yolu önlemleri: Hava yolu partikülleri ile bulaşan patojenler için uygulanır.

2.11. Yaralıların/Hastaların Taşınması

Afet durumlarında yaralı bireylerin güvenli ve zamanında nakli, mortalitenin azaltılması, ek yaralanmaların önlenmesi ve sınırlı kaynaklar ile kaotik koşullar altında kesin tedaviye erişimin sağlanması açısından kritik öneme sahiptir. Bu bağlamda Acil Sağlık Hizmetleri'nin (ASH) organizasyonu ve sunumu ülkeler arasında farklılık gösterebilir; ancak tüm kritik yaralı hastaların olay yerinden kesin tedavi merkezine hızlı ve güvenli bir şekilde ulaştırılması gereklidir. Uzun mesafeli nakillerde ise potansiyel yararlar, riskler, maliyet, tahliye süresi, kaynak kullanımı, hasta konforu ve yaşam şansı ile dengelenmelidir. Yaralanmanın ciddiyetinin doğru değerlendirilmesi, zamanında tıbbi müdahale ve uygun hedef merkezin seçimi; morbidite ve mortalite dahil olmak üzere hasta sonuçlarını etkileyen temel faktörlerdir (Spoelder ve ark., 2022).

Güvenli Hasta Naklinin İlkeleri

Nakil başlatılmadan önce acil durum personeli, hastanın durumunu kapsamlı bir şekilde değerlendirmeli ve en uygun transfer yöntemini belirlemelidir. Taşıma sırasında uygunsuz müdahaleler, özellikle spinal, ortopedik veya iç organ yaralanmalarını ağırlaştırabilir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre aşağıdaki ilkeler gözetilmelidir (WHO, 2005; Erdil ve ark., 2020; Holleran, 2009):

- Spinal yaralanma şüphesi varsa servikal omurga immobilizasyonu sağlanmalıdır.
- Nakil öncesinde hava yolu, solunum ve dolaşım (ABC'ler) güvence altına alınmalıdır.
- Hem hasta hem de kurtarıcı için ek yaralanmaları önlemek amacıyla uygun kaldırma ve taşıma teknikleri kullanılmalıdır.
- Yaralanmanın niteliğine ve çevresel koşullara uygun nakil ekipmanı (sedye, sırt tahtası, scoop sedye vb.) seçilmelidir.
- Hasta değerlendirildikten sonra, öncelik durumuna göre aşağıda belirtilen şekilde sınıflandırılmalıdır:

- Birinci öncelikli nakil (kritik acil durumlar): Göğüs, yüz veya boyun yaralanması olanlar; solunum sıkıntısı bulunanlar; bilincini kaybedenler; şiddetli kanaması olanlar; yaygın yanıkları bulunanlar; sıcak çarpması geçirenler veya şok tablosundaki hastalar.
- İkinci öncelikli nakil (acil vakalar): Turnike uygulanmış olanlar; kafa, karın, çene, yüz veya iç organ yaralanması olanlar; ateşli silah yaralanması geçirenler; iç kanaması bulunanlar; orta derecede ezilme yaralanmaları olanlar; hipotermisi bulunanlar veya düşük dozda radyasyona maruz kalanlar.
- Üçüncü öncelikli nakil (acil olmayan vakalar): Küçük yaralanmaları, kırıkları, burkulmaları, küçük yanıkları olanlar veya stres reaksiyonu yaşayanlar.
- Dördüncü öncelikli nakil (ölü veya yaşam şansı çok düşük olanlar): Ölmüş olanlar veya ölüm sürecinde bulunanlar; son derece yaygın yanıkları olanlar; derin şok ile ağır ezilme yaralanmaları bulunanlar veya aşırı düzeyde radyasyona maruz kalanlar.
- Hastaların taşınmasına ilişkin genel ilkeler şunlardır:
 - Olası güvenlik tehlikeleri açısından durumu değerlendirin (örn. elektrik, benzin, propan, fuel oil, su, sıhhi sistemler, araç hareketleri veya yüksek basınçlı sistemlerin açığa çıkması).
 - Kaza yerini güvenli hale getirin.
 - Olay yerindeki tehlikelere uygun kişisel koruyucu ekipman (KKE) kullanın (örn. eldiven, gözlük veya bağımsız solunum cihazı).
 - Hastaya erişim sağlayın.
 - Hastaya yaşamı sürdürücü bakım uygulayın.
 - Hastayı araçtan kurtarın.
 - Hastayı kaza yerinden çıkarılmaya hazırlayın (örn. servikal boyunluk takılması).
 - Hastayı çıkarın.
 - Hastayı hastaneye nakle hazırlayın.
 - Hastaya tedavi uygulayın ve nakil güzergâhını belirleyin.
 - Kırsal veya vahşi doğa ortamlarında kurtarma yapılması gerektiğinde, müdahalenin etkin bir şekilde yürütülmesi için TOMAS mnemonik yöntemi kullanılmalıdır.
 - T: Terrain/Arazi (açık alan, uçurumlar, su, orman, bitki örtüsü, yürüyüş parkuru, kar)
 - O: Obstacles/Engeller (ağaçlar, gevşek kayalar, enkaz, kablolar, gün ışığı, rotor rüzgârı, pervane açıklığı)
 - M: Method/Yöntem (yerleştirme tipi ve konumu, hastaya yakın veya uzak iniş, havada asılı yükleme)
 - A: Alternatives/Alternatifler (arama-kurtarmayı bekleme, arama kurtarma personeli taşıma, hastayı yeniden konumlandırma, görevi iptal etme)
 - S: Safety/Güvenlik (önce, sonra ve her zaman)

Taşıma Yöntemleri

Yaralanmanın türüne, hasta sayısına ve çevresel faktörlere bağlı olarak farklı yöntemler ve cihazlar kullanılabilir (Erdil ve ark., 2020; Hunt & American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2021).

Hastaların taşınmasında kullanılabilecek pozisyonlar:

- Bilinci açık, bacak, kalça veya omurga kırığı olan hasta: Sırtüstü (supin) ve düz pozisyon.
- Bilinci kapalı veya şok tablosundaki hasta ya da taşıma sırasında KPR ve suni solunum uygulanan hasta: Sırtüstü, bacaklar yukarı kaldırılmış pozisyon.
- Koma halinde veya bilinci kapalı hasta: Yan yatırılmış (iyileşme) pozisyonu.
- Pulmoner ödem veya astım gibi solunum güçlüğü yaşayan hasta: Yarı oturur (semi-fowler) pozisyon.
- Göbek kordonu sarkması veya kısmi makat doğumu olan gebe: Sırtüstü, kalçalar yükseltilmiş pozisyon.
- Kafa travması veya inme vakalarında: Sırtüstü, baş yaklaşık on derece yükseltilmiş pozisyon.
- Göğüs ağrısı veya toraks içi kanaması olan hasta: Yarı oturur pozisyon.

Genel kural olarak, hasta veya yaralının pozisyonu değiştirilmemelidir. Ancak olağanüstü tehlike durumlarında, risklere rağmen acil taşıma gerekli olabilir. Yaralı bireyler mümkün olan en kısa sürede güvenli bir bölgeye taşınmalıdır.

Sürüklenme Yöntemleri

Sürüklenme, özellikle dar, alçak tavanlı veya engelli alanlardan ağır ya da iri yapılı hastaların tahliyesinde, standart taşıma tekniklerinin uygulanamadığı durumlarda sık kullanılan bir nakil yöntemidir. Mümkün olduğunda, sürüklenme sırasında sürtünmeyi azaltmak ve ek destek sağlamak amacıyla bir battaniye kullanılmalıdır.

1. Ayak bileklerinden sürüklenme

Bu yöntem, travması olmayan hastalar veya yaralı bireyler için ve zemin düz ile engellerden arındırılmış olduğunda uygundur; böylece başın yere çarpma riski ortadan kalkar. Kurtarıcı, hastanın ayak bileklerinden tutarak geriye doğru sürükler ve bu sırada baş, boyun ve gövdenin hizalı kalmasına özen gösterir (Şekil 2.11-1).



Şekil 2.11-1. Ayak bileklerinden sürüklenme

2. Koltuk altlarından sürüklenme

Zemin ayak bileklerinden sürüklenme için uygun değilse (örneğin enkaz veya engebeli arazi nedeniyle), koltuk altlarından sürüklenme yöntemi kullanılmalıdır. İzlenecek adımlar şunlardır

(Şekil 2.11-2):

- Hastayı/yaralıyı sırtüstü düz bir şekilde yatırın.
- Hastanın baş tarafında diz çökün.
- Kollarınızı hastanın koltuk altlarından geçirin.
- Koltuk altlarından sıkı bir kavrama sağlayın.
- Hastanın başını ön kollarınıza yaslayın, hafif yana doğru dönün ve geriye doğru yürüyerek kişiyi güvenli şekilde sürükleyin.



Şekil 2.11-2. Koltuk altlarından sürüklenme

3. Battaniye ile sürüklenme

Bir hastanın battaniye kullanılarak sürüklenmesi, özellikle bilinci kapalı bireyler için güvenli ve etkili bir yöntemdir; çünkü omurga, kollar veya bacaklarda burkulma ya da zorlanma riskini en aza indirir. Bu teknik, sabit destek sağlar ve farklı yüzeyler üzerinde daha düzgün bir hareket imkânı sunar. Battaniye ile sürüklenme şu şekilde uygulanır:

- Kurtarıcı, battaniyenin uzun kenarının yarısını rulo yapar ve bu ruloyu hastanın yanına yerleştirir.
- Hasta, battaniye rulonun vücuda mümkün olduğunca yakın yerleştirilmesine olanak tanıyacak şekilde dikkatlice kurtarıcıya doğru çevrilir.
- Hasta dikkatlice sırtüstü pozisyona getirilir ve rulo yapılmış bölüm alttan çekilerek geçirilir.
- Battaniyenin diğer tarafı da hastaya doğru rulo yapılır.
- Kurtarıcı, battaniyenin hastanın başına yakın ucunu kavrayarak hastayı güvenli bir alana sürükler. Bu yöntem, hareket boyunca hastanın vücudunun hizalı ve desteklenmiş kalmasını sağlar.

4. Giysi kullanılarak sürüklenme (hastanın yakasından tutularak taşınması)

Bu yöntem, battaniye veya benzeri malzemeler bulunmadığında kullanılır. Sürüklenme sırasında başın düşmesini önlemek ve gövdenin hareket boyunca hizalı ve düz kalmasını sağlamak kritik öneme sahiptir. Bu yöntem, kaynakların sınırlı olduğu durumlarda hastanın tehlikeli bir alandan hızlı bir şekilde uzaklaştırılmasında etkilidir. Yaka sürüklenme yönteminin uygulanma basamakları şunlardır:

- Kurtarıcı, hastanın omuz bölgesindeki giysisini kavrar.
- Hastanın vücudu uygun hizalanmayı korumak için uzun eksen boyunca sürüklenir.
- Hareket sırasında kurtarıcı, kolları ile hastanın başını destekler.
- Destek ve denge için bacak ve sırt kaslarını kullanarak kurtarıcı hastayı güvenli bir alana çeker.

5. Boyun üzerinden sürükleme (boyun destekli taşıma)

Bu yöntem, standart taşıma tekniklerinin uygulanamadığı dar veya kapalı alanlardan hasta ya da yaralının çıkarılmasında özellikle kullanışlıdır. Bu teknik, hastanın üst gövdesine destek sağlarken dar alanlarda kontrollü hareket etmeye imkân tanır. Boyun üzerinden sürükleme yönteminin uygulanma basamakları şunlardır:

- Hastanın elleri bağ, bez veya benzeri bir malzeme ile birbirine sabitlenir.
- Kurtarıcı, hastanın bağlı ellerinin arasından boynunu geçirir ve kolların güvenli şekilde omuzlarının üzerine yerleşmesini sağlar.
- Hastanın üzerinde diz çökmüş pozisyonda duran kurtarıcı, elleri ve dizleri üzerinde emekleyerek hastayı güvenli bir alana sürükler.

6. Araçtan çıkarma tekniği (Rautek manevrası)

Rautek manevrası, solunum durması, yangın veya patlama riski gibi yaşamı tehdit eden durumlarda, omurga yaralanması riskini en aza indirerek yaralıyı araçtan güvenli bir şekilde çıkarmak için kullanılır. Bu teknik, omurga korumasına öncelik vererek hızlı tahliyenin gerekli olduğu acil durumlarda hayati önem taşır. Manevranın uygulanma basamakları (Şekil 2.12-3):

- Hastanın ayaklarının pedallar arasında sıkışmadığından emin olun ve mevcutsa emniyet kemeri çözün.
- Yaralıya yandan yaklaşın.
- Bir elinizle hastanın kolunu kavrayın, diğer elinizle çeneyi destekleyerek baş ve boynun sabitlenmesini sağlayın.
- Baş, boyun ve gövdenin hizasını mümkün olduğunca koruyarak hastayı dikkatlice araçtan düz bir şekilde çekin.
- Araçtan çıkarıldıktan sonra hastayı nazikçe zemine veya sedyeye indirin.



Şekil 2.12-3. The Rautek manevrası

Kısa Mesafeler için Hızlı Taşıma Teknikleri

Kısa mesafeler için hızlı taşıma teknikleri acil durumlarda hayati öneme sahiptir ve yaralının durumu ile çevresel koşullara bağlı olarak bir ya da iki kurtarıcı tarafından uygulanabilir.

1. Tek ilk yardımcı ile uygulanan teknikler

Kucakta taşıma: Bu yöntem, travması olmayan bilinçli yetişkinlerde kullanılır. Kısa mesafelerde güvenli ve destekleyici bir taşıma sağlar. Bu teknik, travması olmayan bireylerin diğer yöntemlerin gerekli ya da uygulanabilir olmadığı durumlarda bir yerden başka bir yere taşınması için idealdir. Bu taşımanın uygulanma basamakları şunlardır:

- İlk yardımcı, bir kolunu hastanın dizlerinin altına yerleştirerek alt vücudu destekler.
- Diğer kolunu hastanın gövdesini desteklemek için sırtından kavrayarak sabit tutar.
- Hastaya, kendini güvende ve dengede hissetmesi için kollarını kurtarıcının boynuna dolması talimatı verilir.
- İlk yardımcı dizlerini bükerek ve bacak kaslarının gücünü kullanarak hastayı güvenli bir şekilde kaldırır.

Sırtta taşıma: Bu yöntem, hareket sırasında belirli bir denge ve iş birliğini sürdürebilen bilinçli hastaların veya yaralıların taşınmasında kullanılır. Sedyeye veya tekerlekli sandalyeye bulunmadığı durumlarda kısa mesafeli taşımalar için etkili bir tekniktir. Bu taşımanın uygulanma basamakları (Şekil 2.11-4):

- İlk yardımcı, oturur pozisyondaki hastanın önünde çömelir ve sırtını hastanın göğsüne yaslar.
- Hastadan kollarını kurtarıcının göğsü üzerinden çaprazlaması istenir; bu sırada kurtarıcı hastanın kollarını kavrar ve bacaklarını alttan destekler.
- Kurtarıcı, bacak kaslarının gücünü kullanarak çömelme pozisyonundan doğrulur ve hastayı kaldırarak denge ve istikrarı sağlar.



Şekil 2.12-4. Sırtta taşıma

Omuzda taşıma (itfaiyeci taşıması): İtfaiyeci taşıması, bilinci kapalı veya yürüyemeyen hastaların taşınmasında kullanılır. Özellikle yangın tahliyeleri ya da merdivenlerden geçiş gibi acil durumlarda faydalıdır, çünkü kurtarıcıya denge ya da destek için bir kolunu serbest bırakma imkânı sağlar. Bu yöntem, kurtarıcının kontrolünü sürdürerek ve zorlanmayı en aza indirerek hızlı ve etkili bir tahliye olanağı sunar. Bu taşımanın uygulanma basamakları şunlardır (Şekil 2.11-5):

- Hastayı, sol kol ve omuz altından destekleyerek oturur pozisyona getirin.
- Çömelin ve sağ kolunuzu hastanın bacaklarının arasından geçirin.
- Hastanın gövdesini sağ omzunuza alarak ağırlığını dengeli bir şekilde yerleştirin.
- Sol elinizle hastanın sağ bileğini kavrayın ve bacak kaslarının gücünü kullanarak dikkatlice ayağa kalkın.
- Hastanın serbest kalan bileğini önden kavrayın ve hızlıca tahliyeyi gerçekleştirin.



Şekil 2.11-5. İtfaiyeci taşıması

2. İki ilk yardımcı ile hızlı taşıma teknikleri

Eller ile taşıma (altın beşik): “Altın Beşik” tekniği, hastanın ya da yaralının ciddi bir yaralanması olmadığı ve taşıma sırasında iş birliği yapabildiği durumlarda kullanılır. Bu yöntem, kurtarıcıların sayısına ve hastanın durumuna bağlı olarak iki, üç veya dört elle uygulanabilir. Bu teknik, özel ekipmana gerek olmaksızın bilinçli ve hafif yaralı bir kişinin güvenli ve uyumlu bir şekilde taşınmasını sağlar. Bu yöntemin uygulanışı şunlardır (Şekil 2.11-6):

- İki ilk yardımcı, birbirine dönük durur ve oturan hastanın bacaklarının altında ellerini kenetleyerek sağlam bir destek oluşturur.
- Bir kurtarıcı hastayı sırtından desteklerken diğeri belinden ya da kemerinden kavrar. Alternatif olarak her ikisi de hastayı kemerinden tutarak denge sağlayabilir.
- Kurtarıcılar ardından hastayı birlikte kaldırarak taşır.



Şekil 2.11-6. Altın beşik tekniği

3. Üç el ve dört el teknikleri

Bu manuel taşıma teknikleri, ciddi yaralanması olmayan ve özellikle transfer sırasında yardımcı olabilen bilinçli hastalar için uygundur. Üç el tekniği, hastanın tek bacağında yaralanma veya immobilizasyon olduğunda idealdir; dört el tekniği ise daha fazla destek sağlayarak iki kurtarıcının mevcut olduğu durumlarda kullanılır.

Üç el ile taşıma (tek bacağı yaralı hasta için): Bu yöntem, hastanın alçıya alınmış ya da atelle sabitlenmiş tek bacak yaralanması olduğunda ve taşıma sırasında alttan destek gerektirdiğinde kullanılır (Şekil 2.11-7):

- İlk kurtarıcı, sağ eliyle hastanın sol bileğini kavrar.
- İkinci kurtarıcı, yaralı bacağın bulunduğu tarafta konumlanır, içteki elini serbest bırakır ve diğer eliyle ilk kurtarıcının bileğini kavrar.
- Hasta, kurtarıcıların kenetlenen bileklerinin üzerine nazıkçe oturtulur ve taşıma sırasında yaralı bacak alttan desteklenir.



Şekil 2.11-7. Üç el ile taşıma

Dört el ile taşıma: Bu yöntem, bilinçli hastaların kısa mesafelerde taşınması için sağlam bir oturma desteği sağlar. Bu teknikler, kritik olmayan durumlarda güvenli, uyumlu ve ekipman gerektirmeyen taşıma seçenekleri sunar. Bu yöntemin uygulanma basamakları şunlardır (Şekil 2.11-8):

- Her bir kurtarıcı, önce sağ eliyle kendi sol bileğini kavrar.
- Daha sonra, her bir kurtarıcı diğer kurtarıcının sağ bileğini tutar ve dört elin kenetlenmesiyle kare şeklinde bir oturma yeri oluşturulur.
- Her iki kurtarıcı da hastanın önünde tek diz üzerine çöker.
- Hasta, oluşturulan el oturağına oturtulur ve taşınırken denge sağlamak için kurtarıcıların omuzlarına ya da boyunlarına tutunur.



Şekil 2.11-8. Dört el ile taşıma

Hastanın Sedyeye Yerleştirilme Teknikleri

1. Kepçe tekniği

Kepçe tekniği, hastaya yalnızca bir taraftan erişimin mümkün olduğu durumlarda kullanılan ve üç ilk yardımcı gerektiren bir yöntemdir. Bu yöntem, hastanın mümkün olan en az hareket ettirilmesini sağlar ve özellikle omurga ya da kas-iskelet sistemi yaralanmalarından şüphelenilen durumlarda faydalıdır. Kepçe tekniği, güvenli ve uyumlu bir hareket sağlayarak ek yaralanma riskini en aza indirir. Bu tekniğin uygulanışı şunlardır (Şekil 2.11-9):

- Üç ilk yardımcı da aynı tarafta, hastanın yanında tek diz üzerinde çöker. En güçlü kurtarıcı ortada konumlanır; baş tarafındaki kurtarıcı ise süreci yönetir ve sözlü komutlar verir.
- Hastanın kolları göğsünün üzerinde çaprazlanır, kemer takılıysa eller kemerin içine yerleştirilerek üst gövde sabitlenir. Hasta düz ve hizalı şekilde yatırılmış olmalıdır.
- Birinci kurtarıcı baş ve omuzları, ikinci kurtarıcı bel ve uylukları, üçüncü kurtarıcı ise dizler ve ayak bileklerini destekler.
- Baş tarafındaki kurtarıcı herkesin hazır olup olmadığını kontrol eder, ardından üçe kadar sayarak eşgüdümlü kaldırma komutu verir. Tüm kurtarıcılar aynı anda hastayı kaldırarak dizlerinin üzerine alır.

- Hasta dengelendiğinde, kurtarıcılar birlikte ayağa kalkar ve tek, akıcı bir hareketle hastayı göğüslerine doğru çevirip nazıkçe sedyenin üzerine yerleştirir.



Şekil 2.11-9. Kepçe tekniği

2. Karşılıklı kaldırma tekniği

Karşılıklı kaldırma tekniği, özellikle omurga yaralanmasından şüphelenilen durumlarda uygulanır ve hastanın omurga hizasını bozmadan taşınabilmesi için üç ilk yardımcı gerektirir. Bu teknik, omurga hareketini en aza indirerek travma vakalarında hayati önem taşır. Tekniğin uygulanışı:

- İki ilk yardımcı, hastanın göğüs hizasında karşılıklı diz çökerken, üçüncü kurtarıcı diz hizasında diz çöker.
- Hastanın kolları göğsünün üzerinde çaprazlanır. Kemer takılıysa, eller kemerin içine yerleştirilerek üst gövde sabitlenir. Hasta düz ve hizalı pozisyonda olmalıdır.
- Baş ve göğüs hizasındaki iki kurtarıcı ellerini hastanın sırtının altına yerleştirir, baş-boyun-omurga hizasını dikkatle korur.
- Üçüncü kurtarıcı dizler ve ayak bileklerini destekler.
- Koordineli bir komutla ekip, hastayı tek parça halinde düz tutarak kaldırır ve nazıkçe sedyeye yerleştirir.

3. Köprü tekniği

Köprü tekniği, hastaya her iki taraftan da erişimin mümkün olduğu durumlarda kullanılır ve güvenli, uyumlu bir kaldırma için dört ilk yardımcı gerektirir. Bu teknik, minimal vücut hareketi ile stabil bir transfer sağlar ve omurga korumasının kritik olduğu travma vakaları için idealdir. Tekniğin uygulanışı (Şekil 2.11-10):

- Dört ilk yardımcı da hastanın üzerinden bacaklarını ayırarak konumlanır ve hafifçe çömelerek kaldırma için hazırlanır.
- Birinci kurtarıcı baş, boyun ve omuzları destekleyerek omurga hizasını ve başın korunmasını sağlar. İkinci kurtarıcı hastayı kalçalarından sıkıca kavrar. Üçüncü kurtarıcı dizlerin hemen altından bacakları destekler.
- Birinci kurtarıcının komutuyla, üçü koordineli ve dengeli bir hareketle hastayı aynı anda kaldırır.

- Dördüncü kurtarıcı, diğer kurtarıcıların bacaklarının arasından sedyeyi hastanın altına düzgün şekilde kaydırır.
- Hasta nazıkçe sedyenin üzerine indirilir.



Şekil 2.11-10. Köprü tekniği

Yaralının Sedyeyle Taşınması

Genel kural olarak, hasta veya yaralının sedye ile taşınması tercih edilen yöntemdir. Sedyeye bulunmadığında, sedye işlevi görebilecek alternatif malzemeler kullanılabilir. Örneğin, sağlam bir çarşaf iki uzun sopanın arasına yerleştirilerek ya da battaniyenin kenarları katlanarak destek sağlayacak şekilde doğaçlama bir sedye yapılabilir. Ancak bu tür doğaçlama malzemelerin, taşıma sırasında yırtılma veya kırılmayı önlemek için yeterince sağlam olması kritik öneme sahiptir. Sedyeye kullanılırken şu genel ilkelere uyulmalıdır:

- Hasta, ısı ve stabilitenin korunması için battaniye veya çarşafa sarılmalıdır.
- Hastanın düşmesini önlemek için sedyeye kayış veya bağlarla sabitlenmesi gerekir.
- Baş her zaman hareket yönüne doğru konumlandırılmalıdır.
- Sedyeye daima yatay pozisyonda tutulmalıdır.
- Hastanın durumu değişirse, taşımaya devam etmeden önce uygun şekilde yeniden konumlandırılmalıdır.
- Transfer sırasında hastanın durumu sürekli izlenmelidir.
- Sedyeye baş tarafı en güçlü ilk yardımcı tarafından desteklenmelidir.
- Tüm sedye hareketlerini koordine edecek ve komutları verecek bir ekip lideri bulunmalıdır. Örneğin:
 - “Sedyeye kaldır” komutu, sedyenin eşzamanlı kaldırılmasında kullanılmalıdır.
 - “Geri” komutu, geriye hareket gerektiğinde verilmelidir.
 - “Sedyeye indir” komutu, sedyenin yere konulması sırasında kullanılmalıdır.

1. İki kişiyle sedye taşıma

Bu teknik, sedyeyi taşımak için iki ilk yardımcı bulunduğunda kullanılır. Uygulama basamakları şunlardır:

- Her iki ilk yardımcı da sırtlarını dik ve dizlerini bükülü tutarak çömelir, sedyenin her iki ucunun iç tarafında konumlanır.

- Komutla birlikte sedyeyi aynı anda kaldırır ve bir sonraki komutu takiben senkronize, dönüşümlü adımlarla yürümeye başlarlar.
- Önde yürüyen ilk yardımcı, yol boyunca karşılaşılabilecek olası engeller konusunda ekibi uyarmaktan sorumludur.

2. Dört kişiyle sedye taşıma

Hastanın durumunun kritik olduğu, taşıma mesafesinin uzun, zor veya engelli olduğu durumlarda dört kişiyle sedye taşıma önerilir. Uygulama basamakları şunlardır:

- İki ilk yardımcı sedyenin baş tarafında, diğer ikisi ise ayak tarafında konumlanır. Dördü de sırtlarını dik ve dizlerini bükülü tutarak sedyenin yanına çömelir ve kolları sıkıca kavrar. “Sedye kaldır” komutu ile birlikte aynı anda sedyeyi kaldırırılar.
- “İleri” komutu ile yürümeye başlarlar ve içteki bacaklarını önce atarak senkronizasyonu korurlar. “İç-Dış” komutu, adımların uyumlu olmasını sağlayarak hastanın sarsılmasını önler.
- Dar alanlardan geçerken ilk yardımcılar, daha iyi kontrol ve manevra kabiliyeti sağlamak için sırtları sedyenin iç kısmına dönük olacak şekilde konumlanır.
- Merdiven veya eğimli alanlarda çıkarken ya da inerken sedye mümkün olduğunca yatay tutulmalıdır. Yukarı doğru hareketlerde (örneğin merdiven çıkarken ya da ambulans veya yatağa aktarım sırasında) hastanın baş tarafı önde olmalıdır.

TEŞEKKÜR

Bu kitaptaki bazı görseller, OpenAI’nin ChatGPT’si aracılığıyla yapay zekâ tabanlı görselleştirme desteği kullanılarak geliştirilmiş veya uyarlanmışır. Afet ortamlarında ilk yardım uygulamalarının görsel sunumuna sağladığı katkıdan dolayı minnettarlığımızı ifade ederiz.

KAYNAKLAR

- Abdul-Jabbar, A., Yilmaz, E., Fisahn, C., Drazin, D., Blecher, R., Uppal, M., Phernetton, B. L., Altafulla, J., Oskouian, R. J., & Chapman, J. R. (2019). Disaster scenarios in spine surgery: A survey analysis. *Spine*, 44(14), 1018–1024. <https://doi.org/10.1097/BRS.0000000000003040>
- Aciksari, K., Koçak, M., Solakoglu, G., & Bodas, M. (2024). The effect of multiple triage points on the outcomes (time and accuracy) of hospital triage during mass casualty incidents. *Injury*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2024.111318>
- Adams, T., Stacey, E., Stacey, S., & Martin, D. (2012). Exertional heat stroke. *British Journal of Hospital Medicine (London)*, 73(2), 72–78.
- Alesi, A., Bortolin, M., Ragazzoni, L., & Lamberti-Castronuovo, A. (2023). Primary health care and disasters: Applying a “whole-of-health system” approach through reverse triage in mass-casualty management. *Prehospital and Disaster Medicine*, 38(5), 654–659. <https://doi.org/10.1017/S1049023X23006246>
- Alghamdi, F. A., Alghamdi, G. A., Almatrafi, W. S., Alghamdi, R. F., Kelantan, S. R., Abdulsamad, F. F., Bawahab, N. S., Babateen, O., Albar, H. T., & Hariri, N. H. (2024). Public awareness levels regarding cervical spine injury and the suitable first aid response among adults in Makkah, Saudi Arabia. *International Journal of General Medicine*, 17, 6253–6267. <https://doi.org/10.2147/IJGM.S482337>
- Allan, K., McCulloch, H., Ruether, K., Zotzman, J., Blanchard, I., Janczyszyn, M., & Dhillon, S. (2024). Acceptability and effectiveness of a novel, video-based CPR and AED education program in Canadian schools. *Circulation*. Advance online publication.
- AlQhtani, A. Z., Al-Swedan, N. H., Alkhunani, T. A., Basalem, A. A., Alotaibi, A. M., Alsaygh, K. W., AlSahabi, A. M., & Alabdulkarim, A. O. (2024). Knowledge, attitudes, and practices regarding electrical burns. *Journal of Burn Care & Research*, 45(2), 478–486. <https://doi.org/10.1093/jbcr/irad182>
- American Academy of Dermatology Association. (2023). *First aid for insect stings*. Retrieved June 17, 2025, from <https://www.aad.org/public/everyday-care/injured-skin/bites/treat-bee-sting>
- American Diabetes Association. (2023). Standards of care in diabetes—2023: Emergency preparedness. *Diabetes Care*, 46(Suppl 1), S259–S265. <https://doi.org/10.2337/dc23-S020>
- American Heart Association, & American Red Cross. (2024). 2024 American Heart Association and American Red Cross guidelines for first aid. *Circulation*, 150(24), e1000–e1024. <https://doi.org/10.1161/CIR.0000000000001281>
- American Heart Association. (2020). *Highlights of the 2020 American Heart Association guidelines for CPR and ECC*. Retrieved June 17, 2025, from <https://cpr.heart.org>
- American Heart Association. (2023). *Heart attack symptoms, risk, and recovery*. Retrieved June 17, 2025, from <https://www.heart.org/en/health-topics/heart-attack>
- Anders, J. F., Anderson, C., Wright-Johnson, C., & O’Connell, K. J. (2025). Improving the quality of pediatric basic life support cardiopulmonary resuscitation with a novel method: The Maryland hiccup. *Cureus*, 17, e000000.
- Australian and New Zealand Committee on Resuscitation. (n.d.). *ANZCOR guideline 9.4.1: First aid management of Australian snake bite*. Retrieved June 17, 2025, from https://survive-student-resource.austererisk.com/environmental/anzcor_9_4_1_snake_bite/
- Asan, C., Mursalov, E., Demirba, A., Soyly, E., Bilge, S., Topan, C., Kaba, Y., & Alkan, A. (2023). Evaluation of mandibular fracture patterns and treatment methods: A single center retrospective study. *Annals of Medical Research*, 30(7), 656–662. <https://doi.org/10.5455/annalsmedres.2023.05.120>
- Atique, H., Atique, H., Shamooun, S., Azeem, H., & Hussain, S. (2023). Knowledge of first aid treatment of burns: A comparative study of parents and non-parent adults. *Eplasty*, 23, e31.

- Azad, R. V., Kumar, N., Sharma, Y. R., & Vohra, R. (2004). Role of prophylactic scleral buckling in the management of retained intraocular foreign bodies. *Clinical and Experimental Ophthalmology*, 32(1), 58–61.
- Bartos, J., Agdamag, A. C., Kalra, R., Nutting, L., Frascione, R., et al. (2023). Supraglottic airway devices are associated with asphyxial physiology after prolonged CPR. *Resuscitation*. Advance online publication.
- Basile, A., Spagnuolo, R., Cosco, V., Rodinò, S., Luzzza, F., & Abenavoli, L. (2023). Esophageal rupture after Heimlich maneuver: A case report and literature review. *Minerva Gastroenterology*, 69(2), 156–160.
- Basit, H., Wallen, T. J., & Dudley, C. (2025). Frostbite. In StatPearls. *StatPearls Publishing*. Retrieved June 17, 2025, from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK536914/>
- Bayageldi, N., & Binici, D. (2024). Are nursing students ready to respond to disasters? A study on self-efficacy of nursing students to apply psychological first aid. *Nurse Education Today*, 143, 106367. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2024.106367>
- Bielski, K., Smereka, J., et al. (2021). Meta-analysis of chest compression-only versus standard CPR. *Resuscitation Plus*.
- Bobko, J. P., Badin, D., Danishgar, L., Bayhan, K., Thompson, K., Harris, W. J., Baldrige, R., & Fortuna, G. R. (2020). How to stop the bleed: First care provider model for developing public trauma response beyond basic hemorrhage control. *Western Journal of Emergency Medicine*, 21, 365–373. <https://doi.org/10.5811/westjem.2020.1.44856>
- Boehringer, T. I., & Kissela, B. M. (2020). Aspirin in the prevention and treatment of cardiovascular disease. *The American Journal of Medicine*, 133(1), 10–14. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2019.06.030>
- Bourke, L., Bourke, E., Cullinane, A., O'Connell, E., & Idrees, Z. (2021). Clinical outcomes and epidemiology of intraocular foreign body injuries in Cork University Hospital, Ireland: An 11-year review. *Irish Journal of Medical Science*, 190(3), 1225–1230. <https://doi.org/10.1007/s11845-020-02446-1>
- Cantu, M., & Kondis, J. (2021). Abusive burns. In L. K. Murray et al. (Eds.), *Handbook of interpersonal violence and abuse across the lifespan*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-62122-7_249-1
- Carlson, J., & Wang, H. E. (2020). Optimal airway management in cardiac arrest. *Critical Care Clinics*, 36(4), 705–714. <https://doi.org/10.1016/j.ccc.2020.06.001>
- Cauchy, E., Chetaille, E., Marchand, V., & Marsigny, B. (2001). Retrospective study of 70 cases of severe frostbite lesions: A proposed new classification scheme. *Wilderness & Environmental Medicine*, 12(4), 248–255.
- Centers for Disease Control and Prevention. (n.d.). *Insects and scorpions at work*. Retrieved June 17, 2025, from <https://www.cdc.gov/niosh/outdoor-workers/about/insects-and-scorpions.html>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2024). *First aid for seizures*. Retrieved June 17, 2025, from <https://www.cdc.gov/epilepsy/first-aid-for-seizures/index.html>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2022). Heart disease facts. Retrieved June 17, 2025, from <https://www.cdc.gov/heartdisease/facts.htm>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2023). Stroke signs and symptoms. Retrieved June 17, 2025, from https://www.cdc.gov/stroke/signs_symptoms.htm
- Centers for Disease Control and Prevention. (2023). Tick removal and tickborne disease prevention. Retrieved June 17, 2025, from <https://www.cdc.gov/ticks>
- Centers for Disease Control and Prevention. (2024). CDC's core infection prevention and control practices for safe healthcare delivery in all settings. Retrieved June 17, 2025, from <https://www.cdc.gov/infection-control/hcp/core-practices/index.html>

- Centers for Disease Control and Prevention. (2024). Diabetes care during emergencies. Retrieved June 17, 2025, from <https://www.cdc.gov/diabetes/articles/diabetes-care-emergencies.html>
- Chai, H., Chaudhari, N., Kornhaber, R., Cuttle, L., Fear, M., Wood, F., & Martin, L. (2022). Chemical burn to the skin: A systematic review of first aid impacts on clinical outcomes. *Burns*, 48(7), 1680–1688. <https://doi.org/10.1016/j.burns.2022.05.006>
- Chan, Y., Selvaratnam, V., James, L., & Nayagam, S. (2020). Paediatric open tibial fractures: Do children require a modified approach to that advised by the British Orthopaedic Association and British Association of Plastic Reconstructive and Aesthetic Surgeons in the UK? *Journal of Pediatric Orthopaedics B*, 30(1), 19–24. <https://doi.org/10.1097/BPB.0000000000000721>
- Charlton, N., Swain, J., Brożek, J., Ludwikowska, M., Singletary, E., Zideman, D., Epstein, J., Darzi, A., Bāk, A., Karam, S., Leś, Z., Carlson, J., Lang, E., & Nieuwlaat, R. (2020). Control of severe, life-threatening external bleeding in the out-of-hospital setting: A systematic review. *Prehospital Emergency Care*, 25(2), 235–267. <https://doi.org/10.1080/10903127.2020.1743801>
- Chougule, U., Sharma, K., Kolekar, S. S., Nerlekar, H. V., & Gupta, S. (2025). Informed consent in surgery: Legal and ethical considerations. *Journal of Neonatal Surgery*.
- Costable, N., Costable, J., & Rabin, G. (2024). The use of LifeVac, a novel airway clearance device, in the assistance of choking victims aged five and under: Results of a retrospective 10-year observational study. *Journal of Pediatric Critical Care*. https://doi.org/10.4103/jpcc.jpcc_3_24
- Cuthbertson, J., & Weinstein, E. (2020). Spinal immobilization in disasters: A systematic review. *Prehospital and Disaster Medicine*, 35(4), 406–411. <https://doi.org/10.1017/S1049023X20000680>
- Dadashzadeh, A., Khani, J., & Soleymani, M. (2019). Triage in the mass casualties in pre-hospital emergency. *Journal of Injury and Violence Research*, 11(4 Suppl 2), Article 146.
- Djarv, T., Rogers, J., Semeraro F., Bra L. et all. (2025). *European Resuscitation Council Guidelines 2025: First Aid. Resuscitation*, 199, 110736. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2025.110736>
- Elhussain, M. O., Ahmed, F. K., Mustafa, N., Mohammed, D. O., Berkiah, I., Alnaeim, N., ... & Abdelrahman, N. (2024). The role of automated external defibrillator use in the out-of-hospital cardiac arrest survival rate and outcome: A systematic review. *Circulation*. https://doi.org/10.1161/circ.150.suppl_1.4141290
- Eli, I., Lerner, D., & Ghogawala, Z. (2021). Acute traumatic spinal cord injury. *Neurologic Clinics*, 39(2), 471–488. <https://doi.org/10.1016/j.ncl.2021.02.004>
- Erdil, F., Bayraktar, N., & Şenol Çelik, S. (2020). Hayvan ve insan ısırıkları. In *Temel ilk yardım* (Bölüm 10).
- Erdil, F., Bayraktar, N., & Şenol Çelik, S. (2020). Yaralının kaza ortamından çıkarılması ve taşınması. In *Temel ilk yardım* (Bölüm 13).
- Epilepsy Foundation of Minnesota. (2025). *Seizure first aid*. Retrieved June 17, 2025, from <https://www.epilepsy-foundationmn.org/about-epilepsy/seizure-first-aid/>
- Erfanian, R., Jazinizadeh, S., Karimi, E., Varpaei, H. A., Yazdani, R., & Habibi, S. (2024). Effect of jaw thrust, chin lift, and other maneuvers on upper airway obstruction during sleep endoscopy. *Indian Journal of Otolaryngology and Head & Neck Surgery*, 76(3), 2273–2281.
- European Resuscitation Council. (2015). *European Resuscitation Council guidelines for resuscitation 2015: Section 9. First aid*. Retrieved June 17, 2025, from <https://ercguidelines.elsevierresource.com/european-resuscitation-council-guidelines-resuscitation-2015-section-9-first-aid>
- Franjić, S. (2022). Stopping bleeding is a priority in any injury. *International Journal of Clinical and Medical Case Reports*. <https://doi.org/10.31579/2834-8664/009>

- Gallo, E., Quijal-Zamorano, M., Méndez Turrubiates, R. F., Tonne, C., Basagaña, X., Achebak, H., & Ballester, J. (2024). Heat-related mortality in Europe during 2023 and the role of adaptation in protecting health. *Nature Medicine*, 1–5.
- Gete, B., Demas, T., Asrat, B., & Endeshaw, A. (2022). Knowledge, attitude, and practice towards burn first aid and its associated factors among caregivers attending burn units in Addis Ababa, Ethiopia: A cross-sectional study. *Annals of Medicine and Surgery*, 81, 104402. <https://doi.org/10.1016/j.amsu.2022.104402>
- Giarratano, G., Bernard, M., & Orlando, S. (2019). Psychological first aid. *The Journal of Perinatal & Neonatal Nursing*, 33(3), 219–228. <https://doi.org/10.1097/JPN.0000000000000419>
- Gomes, A. O., Araujo, L. S., Sales, M., Rezende, A. A. B., Araújo, W. N., ... & Takada, J. A. P. (2020). Basic life support: A literature review about its relevance and level of knowledge of health professionals. *International Journal of Advanced Engineering Research and Science*. <https://doi.org/10.22161/ijaers.71.20>
- Goyal, M., Menon, B. K., van Zwam, W. H., Dippel, D. W. J., Mitchell, P. J., Demchuk, A. M., ... & Hill, M. D. (2016). Endovascular thrombectomy after large-vessel ischaemic stroke: A meta-analysis of individual patient data from five randomised trials. *The Lancet*, 387(10029), 1723–1731. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(16\)00163-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(16)00163-X)
- Grabmayr, A. J., Dicker, B., Dassanayake, V., Bray, J., Vaillancourt, C., Dainty, K. N., Olasveengen, T., & Hansen, C. M. (2024). Optimising telecommunicator recognition of out-of-hospital cardiac arrest: A scoping review. *Resuscitation Plus*, 20, 100754. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100754>
- Grigg, S., & Grigg, C. (2018). Removal of ear, nose and throat foreign bodies: A review. *Australian Journal of General Practice*, 47(11), 682–685.
- Gupta, A., & Tripathy, K. (2023). Intraocular foreign body. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK576415/>
- Haghighi, M., Latifi, A., Nourian, A., & Tamri, P. (2024). Comparison of the effects of cinnamic acid and silver sulfadiazine on deep second-degree burns in rabbits. *Journal of Skin and Stem Cell*. <https://doi.org/10.5812/jssc-145290>
- Handford, C., Buxton, P., Russell, K., Imray, C. E., McIntosh, S. E., Freer, L., Cochran, A., & Imray, C. H. (2014). Frostbite: A practical approach to hospital management. *Extreme Physiology & Medicine*, 3, 7.
- Haider, A. H., Haut, E. R., & Velmahos, G. C. (2017). Converting bystanders to immediate responders: We need to start in high school or before. *JAMA Surgery*, 152(10), 909–910. <https://doi.org/10.1001/jamasurg.2017.2231>
- Halter, M., Kulnik, S., Hilton, A., Baron, A., Garner, S., & Jarman, H. (2019). PP24 Lay understanding of head injury and when an ambulance might be needed: a mixed methods study. *Emergency Medicine Journal*, 36, e11 - e11. <https://doi.org/10.1136/emmermed-2019-999abs.24>
- Heim, S. W., & Maughan, K. L. (2007). Foreign bodies in the ear, nose, and throat. *American Family Physician*, 76(8), 1185–1189.
- Heller, A. R., Neidel, T., Klotz, P. J., Solarek, A., Kowalzik, B., Juncken, K., & Kleber, C. (2023). Validation of secondary triage algorithms for mass casualty incidents. *Die Anaesthesiologie*, 72, 1–9.
- Hunt, R. J., & American Academy of Orthopaedic Surgeons. (2021). AEMT: Advanced Emergency Care and Transportation of the Sick and Injured Advantage Package. Jones & Bartlett Learning.
- Holleran, R. S. (Ed.). (2009). *ASTNA Patient Transport-E-Book: Principles and Practice*. Elsevier Health Sciences.
- Huff JS, Murr NI. Seizure. [Updated 2023 Feb 7]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430765/>
- Imray CH, Oakley EH. Cold still kills: cold-related illnesses in military practice freezing and non-freezing cold injury. *J R Army Med Corps*. 2005 Dec;151(McIntosh et al., 2024):218-22.
- International Diabetes Federation (IDF). (2022). *Diabetes and disasters: Western Pacific Region manual (2nd ed.)*. Retrieved from <https://idf.org/news/new-edition-of-diabetes-care-and-disasters-idf-western-pacific-region-manual/>

- Jang, J. H., Cho, J. S., Lim, Y. S., Hyun, S. Y., Woo, J. H., Choi, W. S., Choi, J. Y., & Yang, H. J. (2022). Disaster Response to a Mass Casualty Incident in a Hospital Fire by Regional Disaster Medical Assistance Team: Characteristics of Hospital Fire. *Disaster medicine and public health preparedness*, 16(1), 8–11. <https://doi.org/10.1017/dmp.2020.164>
- Jauch, E. C., Saver, J. L., Adams, H. P., Bruno, A., Connors, J. J., Demaerschalk, B. M., ... & Yonas, H. (2013). Guidelines for the early management of patients with acute ischemic stroke. *Stroke*, 44(Rintamäki, 2000), 870–947. <https://doi.org/10.1161/STR.0b013e318284056a>
- Johnston, S. C., Mendis, S., & Mathers, C. D. (2011). Global variation in stroke burden and mortality: Estimates from monitoring, surveillance, and modelling. *The Lancet Neurology*, 8(McIntosh et al., 2024), 345–354. [https://doi.org/10.1016/S1474-4422\(09\)70023-7](https://doi.org/10.1016/S1474-4422(09)70023-7)
- Kaye, D., Chongwe, G., & Sewankambo, N. (2019). Ethical tensions in the informed consent process. *BMC Medical Ethics*, 20.
- Kim, D. H., Seo, Y. W., & Jang, T. C. (2023). CPR quality with rotation of every 1 versus 2 minutes as characteristics of rescuers: A randomized crossover simulation study. *Medicine*, 102.
- Kim, M., Shin, H., Kim, H., Choi, S., Kim, J., Lee, H., & Moon, J. (2022). Analysis of Factors Contributing to the Occurrence of Systemic Toxicity in Patients with Hydrofluoric Acid Skin Exposure Injury: An Individual Participant Data Meta-Analysis of 125 Clinical Cases from 1979 to 2020.. *Journal of burn care & research : official publication of the American Burn Association*. <https://doi.org/10.1093/jbcr/irac063>.
- Kowal, B., O'Reilly, M., Lee, T.-F., & Schmölzer, G. (2024). Hand position during chest compression in infantile piglets – Do you need to encircle the chest with the 2-thumb technique? *Resuscitation Plus*, 21, 100857. <https://doi.org/10.1016/j.resplu.2024.100857>
- Kragh, A. R., Kjærholm, S., Flarup, L. C. H., Grabmayr, A. J., Borch-Johnsen, L., Folke, F., Tjørnhøj-Thomsen, T., Hassager, C., & Hansen, C. M. (2024). Barriers for responding to pediatric out-of-hospital cardiac arrest during emergency medical calls: A qualitative study. *Journal of the American Heart Association*. <https://doi.org/10.1161/JAHA.124.035636>
- Krammel, M., Frimmel, N., Hamp, T., Grassmann, D., Widhalm, H., Verdonck, P., Reisinger, C., Sulzgruber, P., & Schnaubelt, S. (2023). Outcomes and potential for improvement in the prehospital treatment of penetrating chest injuries in a European metropolitan area: A retrospective analysis of 2009 - 2017.. *Injury*, 110971. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2023.110971>.
- Kulakoğlu, B., Uzunay, Z., Pota, K., Varhan, N., & Firat, M. (2023). Evaluation of musculoskeletal injuries after the 2023 Kahramanmaraş earthquake: A local hospital experience. *Joint Diseases and Related Surgery*, 34, 509 - 515. <https://doi.org/10.52312/jdrs.2023.1100>.
- Lafrance, M., Recher, M., Javaudin, F., Chouihed, T., Wiel, E., Helft, G., Hubert, H., & Canon, V. (2023). Bystander basic life support and survival after out-of-hospital cardiac arrest: A propensity score matching analysis. *The American Journal of Emergency Medicine*, 67, 135–143. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2023.02.028>
- Lee, J. E., Lee, J., Oh, J., Park, C., Kang, H., Lim, T., & Yoo, K. (2019). Comparison of two-thumb encircling and two-finger technique during infant cardiopulmonary resuscitation with single rescuer in simulation studies. *Medicine*, 98(30), e17853. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000017853>
- Lee, J. A., Singletary, E., Charlton, N., & Charlton, N. P. (2020). Methods of honey bee stinger removal: a systematic review of the literature. *Cureus*, 12(5).
- Lemeschewskij, A., Lemeschewskaya, S., Bautsiuk, M., Klimuk, S., Hiniuk, V., Lemeschewskij, I., Charnenka, H., & Hiniuk, E. (2023). First aid in severe external bleeding: Updated recommendations and approaches to training. *Medical Journal*, 2023(2), 18–23. <https://doi.org/10.51922/1818-426X.2023.2.18>
- Levine, J. M., Parekh, N. S., & Cooper, M. L. (2024). Contact with Wet Cement-A Preventable Cause of Chemical Burn: Case Report and Discussion. *Advances in skin & wound care*, 37(6), 292–296. <https://doi.org/10.1097/ASW.0000000000000144>

- Liang, L. D., Leung, K. B. B., Chan, T. C. Y., Deakin, J., Heidet, M., Meckler, G., ... & Grunau, B. (2022). Pediatric and Adult Out-of-Hospital Cardiac Arrest Incidence Within and Near Public Schools in British Columbia: Missed Opportunities for Systematic AED Deployment Strategies. *Resuscitation*.
- Lotterman, S., Sutton, A. E., & Hohman, M. H. (2025). Ear foreign body removal. In *StatPearls*. StatPearls Publishing. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK459136/>
- Lyng, J., Ward, C., Angelidis, M., Breyre, A., Donaldson, R., Inaba, K., Mandt, M., & Bosson, N. (2024). Prehospital Trauma Compendium: Traumatic Pneumothorax Care - a position statement and resource document of NAEMSP. Prehospital emergency care, 1-35 . <https://doi.org/10.1080/10903127.2024.2416978>.
- Machado, D. S., Vazquez-Colon, Z., Botelho, V., Garvan, C., Lopez-Colon, D., Rodriguez, D., ... & Cascio, E. (2025). Cardiopulmonary resuscitation training decreases anxiety levels in parents of infants with congenital heart disease. *Cardiology in the Young*, 1–6. <https://doi.org/10.1017/S1047951124026441>
- Maniscalco K, Edens MA. Animal Bites. [Updated 2022 Sep 26]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430852/>
- Masoumi, L., Daneshmand, S., & Roshanzamir, S. (2021). Investigating the Prevalence of Peripheral Neuropathy in Chemical Burns. , 8, 23-28. <https://doi.org/10.32598/JROSJ.8.1.742.1>.
- Mathew, M. J., Kundra, P., & Vinayagam, S. (2023). Chest compression quality comparing 1-min vs 2-min rotation of rescuers wearing N95 masks. *The American Journal of Emergency Medicine*, 76, 75–81.
- McAuley, C., Mullen, S., Corley, L., McDonald, R., & Quinn, N. (2023). Secondary survey in paediatric trauma. *Archives of Disease in Childhood – Education & Practice Edition*.
- McIntosh, S. E., Freer, L., Grissom, C. K., Rodway, G. W., Giesbrecht, G. G., McDevitt, M., ... & Hackett, P. H. (2024). Wilderness Medical Society clinical practice guidelines for the prevention and treatment of frostbite: 2024 update. *Wilderness & Environmental Medicine*, 35(Basit et al., 2025), 183-197.
- Millán, M., Ordoñez, C., Parra, M., Caicedo, Y., Padilla, N., Pino, L., Rodríguez-Holguín, F., Salcedo, A., García, A., Serna, J., Herrera, M., Quintero, L., Hernández, F., Serna, C., & Hadad, A. (2021). Hemodynamically unstable non-compressible penetrating torso trauma: a practical surgical approach. *Colombia Médica : CM*, 52. <https://doi.org/10.25100/cm.v52i2.4592>.
- Missel, A. L., Gomez, A., Dowker, S. R., Rizk, D., Neumar, R. W., & Hunt, N. (2025). Accuracy of automated external defibrillator pad placement during out-of-hospital cardiac arrest resuscitation simulations. *Prehospital Emergency Care*, 1–4. <https://doi.org/10.1080/10903127.2024.2438394>
- Mohamed, B. (2022). Airway management during cardiopulmonary resuscitation. *Current Anesthesiology Reports*, 12, 363–372.
- Molnár, N., Nagy, F., Fritúz, G., Kovács, E., & Diószeghy, C. (2023). Out-of-hospital adult basic life support: New guidelines and the involvement of bystanders. *Orvosi Hetilap*, 164(12), 443–448. <https://doi.org/10.1556/650.2023.32723>
- Morris A, Patel G. Heat Stroke. [Updated 2023 Feb 13]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK>
- Mtiraoui, A., Mahjoubi, H., Achour, A., Ghardallou, M., & Nakhli, J. (2025). The Impact of Psychological First Aid Training (RAPID-PFA) on Self-Efficacy, Perceived Competencies and Disaster Preparedness of Nursing Students in Tunisian Public Institutions: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Contingencies and Crisis Management*. <https://doi.org/10.1111/1468-5973.70019>.
- Munjal, M., Kanotra, S., Munjal, S., Chopra, P., Saggar, V., Kaur, H., Sandhu, L., Binopal, T., Pillai, A., Chopra, H., & Upal, S. (2023). Clinical manifestations of nasoethmoid-central midface and lateral mid midface trauma: an analytical study. *International Journal of Otorhinolaryngology and Head and Neck Surgery*. <https://doi.org/10.18203/issn.2454-5929.ijohns20233213>.

- Nagao, K., Yonemoto, N., et al. (2021). The Impact of Cardiopulmonary Resuscitation Guidelines. *Resuscitation*.
- Nam, Q., Thuan, N., Thang, N., & Cuong, N. (2023). 9. ASSESSMENT OF THE TREATMENT RESULTS OF NASAL BONE FRACTURES AT 103 MILITARY HOSPITAL. *Tạp chí Y học Cộng đồng*. <https://doi.org/10.52163/yhc.v64i13.864>.
- Nonexertional (classic) heat stroke in adults, Section Editor: Daniel F Danzi, Deputy Editor: Jonathan S Grayzel, 2025
- Noor, N., & Baseer, A. (2025). Impact of Imaging on Surgical Management of Penetrating Chest Trauma: Experience From a High-Volume Trauma Center in a Resource-Constrained Environment. *Cureus*, 17. <https://doi.org/10.7759/cureus.77476>.
- Obara, T., & Naito, H. (2024). Spread of chest compression-only CPR during the COVID-19 pandemic. *Resuscitation Plus*.
- Olasveengen, T. M., Semeraro, F., Ristagno, G., Castrén, M., Handley, A. J., Kuzovlev, A., ... & Perkins, G. D. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Basic Life Support. *Resuscitation*, 161, 98–114. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.009>
- Olorunfemi, O., & Adesunloye, O. B. (2024). Disaster Preparedness and First Aid Response: The Role of Emergency Nurses. *Archives of Medicine and Health Sciences*.
- Orpet, R. E., Barrett, W. J., Kaucher, K. A., Colwell, C., & Lyng, J. (2024). Prehospital Trauma Compendium: Vasopressors in Trauma - a Position Statement and Resource Document of NAEMSP. *Prehospital Emergency Care*, 1–7.
- Owen, J. R., Kemp, D., van der Watt, P., Harris, J., Ang Li Ern, M., & Marais, L. (2024). Disaster scenes as a foundation for emergency response planning. *International Journal of Disaster Risk Reduction*
- Pairi, A., & Imran, S. (2024). Effectiveness of Child and Infant Airway Management Training. *West Science Interdisciplinary Studies*, 2(7). <https://doi.org/10.58812/wsis.v2i07.1141>
- Pareja, R. R., Delgado, R., Fuentes, F. T., Thissard-Vasallo, I. J., Rosa, D. S., & González, P. A. (2020). Prehospital triage for mass casualty incidents using the META method for early surgical assessment. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 46, 425–433.
- Patel, S. N., Langer, P. D., Zarbin, M. A., & Bhagat, N. (2012). Diagnostic value of clinical examination and radiographic imaging in identification of intraocular foreign bodies in open globe injury. *European Journal of Ophthalmology*, 22(2), 259–268.
- Pazarcı, Ö., Talmaç, M., Sarı, B., & Sökücü, S. (2024). Review of the treatment options and results of earthquake-related pelvic injuries after the Türkiye earthquake on 6th February. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*, 58, 229 - 234. <https://doi.org/10.5152/j.aott.2024.23205>.
- Pek, J., Quah, L., Teng, K., Yeo, Y., & Lee, C. (2023). Developing the Disaster Medical Responder's Course in Singapore. *Western Pacific Surveillance and Response Journal : WPSAR*, 14, 1 - 6. <https://doi.org/10.5365/wpsar.2023.14.6.1009>.
- Peng, M., Xiao, T., Carter, B., & Shearer, J. (2024). Evaluation of system based psychological first aid training on the mental health proficiency of emergency medical first responders to natural disasters in China: a cluster randomised controlled trial. *BMJ Open*, 14. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2023-078750>.
- Penketh, J., & Nolan, J. (2023). Airway management during cardiac arrest. *Current Opinion in Critical Care*, 29, 175–180.
- Pickham, D., Valdez, A., Demeestere, J., Lemmens, R., Diaz, L., Smith, B., & Ghaffari, A. (2019). Prognostic value of the FAST-ED score in predicting large vessel occlusion stroke. *Prehospital Emergency Care*, 23(Basit et al., 2025), 195–200. <https://doi.org/10.1080/10903127.2018.1481448>
- Prescott, T., May, S., Horne, S., & Barnard, E. (2022). Prehospital emergency care in humanitarian settings: Ethical considerations. *BMJ Military Health*.

- Raafat, A. I., El-Hag Ali, A., & Hassan, A. A. (2024). Radiation development and hemostatic performance of innovative hydroxypropyl methyl cellulose-based sponge dressings for controlling severe hemorrhagic wounds. *International Journal of Biological Macromolecules*, Article 139132.
- Rahmania, A., & Dhomiri, H. R. (2020). Use of Full Outline of Unresponsiveness (FOUR) scale and Alert Verbal Pain Unresponsiveness (AVPU) scale to assess the level of consciousness in head injury patients: A systematic review. *4th International Conference on Nursing*.
- Rai, S., Bendale, M., Hanwate, M., Reddy, D., & Gandotra, A. (2023). Possibility of Avoiding Anesthesia in the Reduction of Greenstick and Angulated Forearm and Distal-End Radius Fractures in Children: A Comparative Study. *Cureus*, 15. <https://doi.org/10.7759/cureus.38966>.
- Randolph, R., Morsch, G., & Chacko, S. (2019). Disaster Medicine: Disaster response and on-scene care. *FP Essentials*, 487, 27–33.
- Rank, W. P. (2020). Seizure first aid for bystanders. *Nursing2024*, 50(Centers for Disease Control and Prevention [CDC], 2022), 11–12.
- Rintamäki H. Predisposing factors and prevention of frostbite. *Int J Circumpolar Health*. 2000 Apr;59(Basit et al., 2025):114–21.
- Roche-Nagle G, Murphy D, Collins A, Sheehan S. Frostbite: management options. *Eur J Emerg Med*. 2008 Jun;15(-Rintamäki, 2000):173–5.
- Sandhu, T., Szyld, E., Anderson, M. P., & Shah, B. (2022). Effect of rotating providers on chest compression performance during simulated neonatal cardiopulmonary resuscitation. *PLoS ONE*, 17.
- Santos-Folgar, M., Otero-Agra, M., Fernández-Méndez, F., Hermo-Gonzalo, M. T., Barcala-Furelos, R., & Rodríguez-Núñez, A. (2018). Ventilación durante la reanimación cardiopulmonar en el lactante: ¿boca a boca y nariz o con bolsa autoinflable? Un estudio cuasiexperimental [Ventilation during cardiopulmonary resuscitation in the infant. Mouth to mouth and nose, or bag-valve-mask? A quasi-experimental study]. *Anales de pediatria*, 89(5), 272–278. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2017.12.014>
- Saputro, M., Sudiro, S., Mahardini, F., & Shobirun, S. (2024). The Effectiveness of Role Play on Knowledge and Skills of Spinal Injury Indications Evacuation Improvement. *JKG (Jurnal Keperawatan Global)*. <https://doi.org/10.37341/jkg.v8i2.879>.
- Schwartz, R., & McNutt, R. (2020). The explosive mass casualty incident: Prehospital incident management and triage. In *Disaster Medicine* (pp. 189–206).
- Shen, Y., Fu, L., Yue, Z., Shi, W., Li, C., & Zhang, C. (2024). First aid treatment and airway management for chemical burns combined with inhalation injury: A case report. *Respirology case reports*, 12(12), e70094. <https://doi.org/10.1002/rcr2.70094>
- Shevchenko, O., Makarov, V., Shevchenko, R., Todoriko, L., Petrenko, V., Smolianyuk, K., & Pohorielova, O. (2023). Penetrating combat-related thoracic trauma (review). *Tuberculosis, Lung Diseases, HIV Infection*. <https://doi.org/10.30978/tb2023-2-68>.
- Skříšovská, D., & Djakow, J. (2024). Ventilation efficacy during paediatric cardiopulmonary resuscitation: A randomized manikin study. *Children*.
- Spota, A., Giorgi, P., Cioffi, S., Altomare, M., Schirò, G., Legrenzi, S., Villa, F., Chiara, O., & Cimbanassi, S. (2023). Spinal injury in major trauma: Epidemiology of 1104 cases from an Italian first level trauma center. *Injury*. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2023.02.039>.
- Spoelder, E. J., Slagt, C., Scheffer, G. J., & van Geffen, G. J. (2022). Transport of the patient with trauma: a narrative review. *Anaesthesia*, 77(Wilderness Medical Society, 2019), 1281–1287.
- Stassen, W., Rambharose, S., Wallis, L. A., & Moodley, K. (2022). Acceptability of delayed consent for prehospital emergency care research. *PLoS ONE*, 17.

- Suga, R., Igarashi, Y., Kitano, S., Suzuki, K., Yokobori, S., Ogawa, S., & Yokota, H. (2024). Effectiveness of the abdominal thrust maneuver for airway obstruction removal: Analysis of data from the National Emergency Medical Services Information System. *Journal of Nippon Medical School*, 91(3), 270–276.
- Tang, S., & Chen, Z. (2021). Understanding Natural Disaster Scenes from Mobile Images Using Deep Learning. *Applied Sciences*, 11(9), 3952. <https://doi.org/10.3390/app11093952>
- Tani, Akihiro & Nagao, Ken & Tahara, Yoshio & Nonogi, Hiroshi & Yonemoto, Naohiro & Gaieski, David & Ito, Noritoshi & Yagi, Tsukasa & Chiba, Nobutaka & Tachibana, Eizo & Sato, Naoki & Ikeda, Takanori. (2019). Abstract 141: Defibrillation Protocol Update Neurologically Intact Survival for Patients With Out-Of-Hospital Shockable Cardiac Arrest. *Circulation*. 140. 10.1161/circ.140.suppl_2.141.
- Tawakul, A., Samkari, J., Babateen, O., Alzubaidi, B., Alhuzali, M., Alshinkity, M., Abeeri, N., Alsharif, A., Almalki, M., & Alnashri, A. (2024). Awareness of Spinal Cord Injury Among Medical Students at Umm Al-Qura University in Makkah City, Saudi Arabia: A CrossSectional Study. *JOURNAL OF HEALTHCARE SCIENCES*. <https://doi.org/10.52533/johs.2024.40103>.
- Telefon, A., Çelik, Ü., Turgut, E., Gülmez, T., Çil, M., Sönmez, G., & Taner, S. (2024). 2023 catastrophic Turkey earthquake: clinical outcomes of pediatric patients rescued under the rubble. *Postgraduate Medicine*, 136, 430 - 437. <https://doi.org/10.1080/00325481.2024.2354654>.
- Thapa, G., Sapkota, R., Thapa, A., Sharma, R., Lubetkin, D., Lubetkin, C., Nesemann, S., & Kharel, R. (2024). Pilot Training Program on Hands-Only CPR and Choking First Aid for Frontline Police Responders in Rural Nepal. *Wilderness & Environmental Medicine*, 35, 51 - 56. <https://doi.org/10.1177/10806032241226691>.
- The Australian and New Zealand Committee on Resuscitation (ANZCOR), Guideline 9.3.6 - Cold Injury Available at: https://survive-student-resource.austererisk.com/environmental/anzcor_9_3_6_cold_injuries/
- Tomio, J., & Sato, H. (2014). Emergency and disaster preparedness for chronically ill patients: a review of recommendations. *Open Access Emergency Medicine*, 69-79.
- Tran, T. T., Sleigh, A., Labond, C., & Banwell, C. (2024). Bystanders' Behaviour in Traffic Crashes: A Vietnamese Case of Confucian Morals, Social Relationships, and Good Samaritan Risks. *Global Journal of Health Science*.
- Umpierrez, G. E., Davis, G. M., ElSayed, N. A., Fadini, G. P., Galindo, R. J., Hirsch, I. B., ... & Dhatariya, K. K. (2024). Hyperglycemic crises in adults with diabetes: a consensus report. *Diabetes care*, 47(8), 1257-1275.
- Vandamme, K., Vermeire, L., Decuyper, B., Herbelet, S., & Van de Voorde, P. (2024). Dispatcher-assistance in lay rescuer infant CPR: Promoting the enhancement of the guiding protocol. *Resuscitation*. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2024.110248>
- Wagenplast, A., Gräsner, J., Hannappel, L., Brinkrolf, P., Corzillius, M., Rösch, P., ... & Seewald, S. (2022). Resuscitation academy Germany – systemic improvements for OHCA outcomes. *BMJ Open Emergency Medicine*.
- Wang, W., Han, P., Yang, L., Meng, Z., Gan, H., Wu, Z., & Dou, G. (2023). A novel sodium polyacrylate-based stasis dressing to treat lethal hemorrhage in a penetrating trauma swine model. *The Journal of Trauma and Acute Care Surgery*.
- Wang, J. L. (2024). Snakebite envenomation: first aid and rescue network. *The Lancet*, 403(10430), 908.
- Warbung, B., Wahyudi, B., Widodo, P., & Management, D. (2024). Navigating the Terrain: Opportunities and Challenges of Implementing Psychological First Aid in Disaster Response. *International Journal Of Humanities Education and Social Sciences (IJHESS)*. <https://doi.org/10.55227/ijhess.v4i1.1062>.
- Wawrzyniek, J., & Mścisz, Ł. (2024). Ventilation in cardiac arrest. *Emergency Medical Service*.
- Werner, K., Singh, R., & Galliers, C. (2024). Safeguarding wildlife and human life: Rangers as first responders. *Parks*.
- West, J., Morganstein, J., & Benedek, D. (2021). Fourteen Years Later: Hobfoll and Colleagues Five Principles of Psychological First Aid through the Lens of the COVID-19 Global Pandemic. *Psychiatry*, 84, 373 - 377. <https://doi.org/10.1080/00332747.2021.2005440>.

- WHO, Control of Neglected Tropical Diseases, Available at: <https://www.who.int/teams/control-of-neglected-tropical-diseases/snakebite-envenoming/treatment>
- World Health Organization (WHO). *Vector-borne Diseases Fact Sheet*. 2023. Available at: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/vector-borne-diseases>
- World Health Organization Regional Office for Africa. (2018). Primary eye care training manual: A course to strengthen the capacity of health personnel to manage eye patients at primary-level health facilities in the African Region (CC BY-NC-SA 3.0 IGO). <https://apps.who.int/iris/handle/10665/275359>
- World Health Organization. (WHO) (2023). Primary ear and hearing care training manual. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240069152>
- World Health Organization. (WHO) (2021). *Noncommunicable diseases in emergencies*. Retrieved from <https://www.who.int/publications/i/item/9789240034929>
- World Health Organization. (WHO) (2022). Cardiovascular diseases (CVDs). [https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-\(cvds\)](https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cardiovascular-diseases-(cvds))
- World Health Organization. (WHO). (2005). *Prehospital Trauma Care Systems*. World Health Organization. Available at <https://www.who.int/publications/i/item/prehospital-trauma-care-systems>
- Xiao, X., & Wu, Z. (2022). A Narrative Review of Different Hemostatic Materials in Emergency Treatment of Trauma. *Emergency Medicine International*, 2022, Article 6023261.
- Xiong, L., Le, J., Zhao, C., Yuan, R., Yang, M., & Shen, H. (2023). Clinical application of upper limb fracture fixator in emergency treatment of upper limb fracture. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 39, 1818 - 1823. <https://doi.org/10.12669/pjms.39.6.7097>.
- Xue, F., Xiong, J., Zhang, P., Kou, Y., Han, S., Wang, T., Zhang, D., & Jiang, B. (2017). Pre-hospital and in-hospital first aid programs and specifications for spine and spinal cord injury in Beijing, China: study protocol for a prospective, multicenter, nonrandomized controlled trial. *Asia Pacific Journal of Clinical Trials: Nervous System Diseases*, 2, 58 - 65. <https://doi.org/10.4103/2542-3932.205195>.
- Yiannakis CP, Hilmi OJ, (2024). Evaluation and management of acute upper airway obstruction, *HEAD AND NECK*, 42, 9, P675-683.
- Zemaitis, M. R., Cindass, R., Lopez, R. A., & Huecker, M. R. (2025). Electrical Injuries. In StatPearls. StatPearls Publishing.
- Zhong, R., Northrop, J., Sahota, P., Glick, H., & Rostain, A. (2019). Informed about informed consent: A qualitative study of ethics education. *Online Journal of Health Ethics*.
- Zideman, D., Singletary, E., Borra, V., Cassan, P., Cimpoesu, C. D., De Buck, E., ... & Poole, K. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: First aid. *Resuscitation*, 161, 270–290.

Bölüm 3: Afet Eğitiminde Simülasyon

Malin Andtfolk, Lisbeth Fagerström, Susanna Nylund, Otniel Didraga, Gabriela Mariutac



Resim 3.1-1. Görsel canva.com'dan alınmıştır.

3.1. Klinik Beceri Gelişimi

Simülasyon tabanlı eğitim, sağlık profesyonellerini afet senaryolarına hazırlamada kritik bir rol oynar (Resim 3.1-1.). Bu eğitim yöntemi, öğrenenlerin hasta güvenliğini riske atmadan pratik deneyim kazanabilecekleri güvenli, yapılandırılmış ve kapsayıcı bir ortam sunar. Afet hazırlık eğitiminde simülasyonlar; doğal afetler, pandemiler veya kitlesel yaralanma olayları gibi karmaşık ve yüksek baskı içeren senaryoların tekrarını mümkün kılar, bu tür durumlar geleneksel sınıf ortamlarında yeniden yaratılması zor durumlardır (Resim 3.1-1.) (Alinier ve ark., 2006; Gaba, 2004).

Gerçekçi ve risksiz ortamlar sağlayarak, klinik simülasyonlar öğrenenlerin triyaj, acil müdahale, etkili iletişim ve baskı altında karar verme gibi temel yeterlilikleri geliştirmelerine yardımcı olur (Okuda ve ark., 2009). Bu senaryolar, öğrenenleri teorik bilgiyi uygulamalı ve kontrollü bir ortamda, gerçek hayata çok benzeyen koşullarda kullanmaya teşvik eder. Örneğin, öğrenenler gerçek olmayan afet tatbikatlarına katılabilir, travma müdahalesi için mankenleri kullanabilir ya da karmaşık acil durumların dijital simülasyonlarına dahil olabilir.

Simülasyon, hem teknik hem de teknik olmayan becerilerin gelişimini destekler. Teknik beceriler arasında kardiyopulmoner resüsitasyon, kanama kontrolü, hava yolu yönetimi, intravenöz erişim ve hastanın stabilize edilmesi gibi müdahaleler yer alır (Issenberg ve ark., 2005). Yüksek gerçeklikli mankenler ve görev eğitmenleri, fizyolojik tepkileri taklit edebilir, bu da katılımcıların afet anlarında zaman açısından kritik olan prosedürleri uygulamalarına ve geliştirmelerine olanak tanır.

Aynı derecede önemli olan teknik olmayan beceriler ise iletişim, iş birliği, liderlik, ekip çalışması ve durumsal farkındalık gibi unsurları kapsar. Bu beceriler, çok disiplinli ekiplerin yüksek stres altında verimli bir şekilde koordinasyon sağlaması gereken afet müdahalelerinde hayati öneme sahiptir. Simülasyonlar, öğrenenlerin ekip lideri ya da müdahale eden kişi gibi farklı rolleri üstlenmesini sağlar ve performanslarına yönelik yapılandırılmış geri bildirimler almalarına imkân tanır (Salas ve ark., 2008; Rudolph ve ark., 2006). Bu geri bildirim süreci, yansıtma öğrenmeyi, eleştirel düşünmeyi ve karmaşık senaryolarda uyum sağlayabilme becerisini geliştirir. Ayrıca, simüle edilmiş ortamlarda yapılan tekrarlar, bilgi ve becerilerin uzun vadeli olarak korunmasını destekler. Araştırmalar, simülasyon tabanlı eğitimin sağlık çalışanları arasında özgüven ve yeterlilikte artışa yol açtığını ve gerçek afet durumlarına yönelik hazırlığı iyileştirdiğini göstermektedir (Wayne ve ark., 2008; Mahdi ve ark., 2023).

Simülasyon aynı zamanda meslekler arası eğitim (interprofessional education - IPE) süreçlerini de destekler. Bu iş birliğine dayalı yaklaşım, afet müdahalelerinin ekip tabanlı doğasıyla uyumludur ve karşılıklı anlayış ile iletişimi güçlendirir (Reeves ve ark., 2013).

Pandemilerden iklim kaynaklı acil durumlara kadar küresel sağlık tehditlerinin arttığı günümüzde, iyi hazırlanmış sağlık çalışanlarına her zamankinden daha fazla ihtiyaç vardır. Afet eğitimine simülasyonun entegre edilmesi, sağlık profesyonellerinin yüksek riskli ve yüksek önem taşıyan durumlara hem klinik uzmanlıkla hem de koordineli ekip çalışmasıyla yanıt verebilmelerini sağlar.

3.1.1. Simülasyonun Afet Hazırlık Eğitimindeki Rolü

Simülasyon tabanlı eğitim, gerçek yaşam olaylarını taklit eden, özenle hazırlanmış ve içine dahil edici senaryoların kullanılması anlamına gelir ve öğrenme ile hazırlığı artırmayı hedefler. Afet hazırlığı bağlamında simülasyon, sağlık profesyonellerini karmaşık ve kritik durumları yönetme konusunda eğitmek için güçlü bir pedagojik yaklaşım sunar. Geleneksel didaktik öğretimin aksine, simülasyon öğrenenleri aktif, deneyimsel öğrenmeye dahil eder ve prosedürleri, protokolleri ve kritik karar verme süreçlerini içselleştirmelerine yardımcı olur. Geleneksel eğitim yöntemleri, statik ve öngörülebilir yapıları nedeniyle afet senaryolarına hazırlanmakta sıklıkla yetersiz kalır. Ders kitabı öğrenimi ve sınıf içi dersler, gerçek afetlerin karakteristik özellikleri olan aciliyet, belirsizlik ve yüksek baskı ortamını taklit edemez. Ayrıca, pratik tatbikatlar lojistik zorluklar, güvenlik kaygıları ve maliyetler nedeniyle çoğunlukla kısıtlıdır (O'Reilly & Brandenburg, 2006).

Simülasyonlar, gerçekçi, güvenli ve tekrarlanabilir ortamlar sağlayarak bu boşlukları doldurur. Öğrenenler, hasta güvenliğini riske atmadan kitlesel yaralanmalar, sınırlı kaynaklar veya ani çevresel değişiklikler içeren yaşam benzeri senaryolara katılabilirler. Bu kontrollü maruz kalma, hazırlığı artırır ve yapılandırılmış yansıtma ile beceri geliştirmeye olanak tanır. Afet eğitiminde simülasyonun en önemli güçlü yanlarından biri, temel uygulamalı becerilerin pratik yapma ve mükemmelleştirme fırsatı sunmasıdır. Resüsitasyon, hava yolu yönetimi, intravenöz erişim ve kanama kontrolü gibi kritik teknik yeterlilikler, etkili afet müdahalesinin temelini oluşturur. Simülasyon, öğrenenlerin bu prosedürleri tekrar tekrar uygulamalarına imkan vererek kas hafı-

zasını ve prosedürel akıcılığı pekiştirir (Smith ve ark., 2022; van Straaten ve ark., 2022). Yüksek gerçeklikli mankenler ve özel görev eğitmenleri bu öğrenme sürecinde merkezi bir rol oynar. Bu teknolojiler dokunsal geri bildirim, fizyolojik tepkiler ve gerçekçi anatomik özellikler sunarak kullanıcıların özgün prosedür pratiği yapmasını sağlar. Ayrıca, simülasyonlar zaman baskısı ve kaynak kısıtlamalarını da içerecek şekilde tasarlanabilir; bu sayede öğrenenler, gerçek dünya afetlerinin kaotik koşullarını taklit eden durumlarda teknik becerilerini uygulama fırsatı bulur. Bu yüksek yoğunluklu senaryolar dayanıklılığı artırır, baskı altındaki karar verme becerisini geliştirir ve hayati becerilerin otomatikleşmesini sağlar (Smith ve ark., 2022).

3.1.2. Teknik Olmayan (Soft) Becerilerin Geliştirilmesi

Teknik yeterlilik önemli olmakla birlikte, etkili afet müdahalesi güçlü teknik olmayan ya da “soft” beceriler de gerektirir (Tablo 3.1-1). İletişim, liderlik, ekip çalışması, durumsal farkındalık ve karar verme, yüksek stresli olaylarda bakımın koordinasyonu, kaynakların tahsisi ve güvenliğin sağlanması açısından kritik öneme sahiptir. Simülasyon tabanlı eğitim, bu yetkinlikleri geliştirmek ve pekiştirmek için ideal bir platform sunar. Rol yapma yöntemiyle öğrenenler, müdahale ekibindeki çeşitli rolleri üstlenerek hem liderlik hem de takipçilik dinamiklerini deneyimler. Senaryolar, baskı altında iletişimi, etik karar vermeyi ve disiplinler arası koordinasyonu test edecek şekilde tasarlanabilir. Her simülasyonun ardından yapılandırılmış geri bildirim ve kolaylaştırılmış değerlendirme oturumları, öğrenenlerin performanslarını gözden geçirmelelerine, gelişim alanlarını belirlemelerine ve öz farkındalık kazanmalarına olanak tanır. Güvenli ve simüle edilmiş ortamlarda karar verme pratiği yapmak, özgüveni artırır ve gerçek afetlerde gereken bilişsel esnekliği geliştirir (Greco ve ark., 2021).

Tablo 3.1-1. Afet müdahalesinde teknik ve teknik olmayan becerilerin karşılaştırılması

Tema	Açıklama	Simülasyon Tabanlı Eğitimin Rolü
Teknik Yeterlilik	Triyaj, resüsitasyon, havayolu yönetimi, kanama kontrolü vb. pratik beceriler	Maketler ve prosedürel simülatörlerle gerçekçi, uygulamalı pratik sağlar.
İletişim	Bakım ve kaynak tahsisini koordine etmek için baskı altında net bilgi alış-verişi	Senaryolar stres altında iletişimi test eder; rol yapma becerileri geliştirir.
Liderlik	Kriz durumlarında ekipleri yönlendirmek, zamanında kararlar almak ve kaynakları yönetmek	Öğrenciler simülasyonlarda liderlik rolü üstlenir; karar verme becerilerini geliştirir.
Takım Çalışması	Etkili afet müdahalesini sağlamak için multidisipliner ekiplerin iş birliği içinde çalışması	Simülasyonlar meslekler arası iş birliğini ve rol anlayışını teşvik eder.
Durumsal Farkındalık	Dinamik ortamlarda gelişen koşulları algılama, anlama ve öngörme	Farkındalık ve uyum yeteneğini geliştirmek için tasarlanmış senaryolar
Karar Verme	Belirsizlik ve stres altında hızlıca etik ve etkili seçimler yapma	Eleştirel düşünme ve uyarlanabilir problem çözme pratiği için güvenli ortam
Yapılandırılmış Geri Bildirim ve Yansıtma	Değerlendirmeler güçlü yönleri ve gelişim alanlarını belirlemeye yardımcı olur, öz farkındalığı teşvik eder.	Kolaylaştırılmış yansıtma, sürekli öğrenmeyi ve bilişsel esnekliği destekler.

Afetler, birden fazla disiplinden profesyonelin koordineli bir yanıtını gerektiren karmaşık olaylardır. Takıma dayalı simülasyon aracılığıyla verilen meslekler arası eğitim; hemşirelik, tıp, eczacılık, acil servisler ve diğer sağlık alanları arasında iş birliği ve anlayışı teşvik eder. Ortak simülasyonlara katılarak, katılımcılar meslektaşlarının rollerine ve uzmanlıklarına değer vermeyi öğrenir. Bu deneyimler, etkili ekip dinamiklerini teşvik eder, rol dağılımını netleştirir ve zaman ile açıklığın kritik olduğu durumlarda meslekler arası iletişimi güçlendirir (Mahdi ve ark., 2023). Ayrıca, takıma dayalı simülasyon, ortak karar vermeyi ve kaynakların önceliklendirilmesini teşvik eder. Kontrollü bir ortamda birleşik bir ekip olarak pratik yapmak, sağlık profesyonelleri rol karmaşasını azaltabilir, karşılıklı saygıyı artırabilir ve gerçek acil durumlarda genel sistem performansını iyileştirebilir (Aluisio ve ark., 2016).

Simülasyonda etkili öğrenme, yapılandırılmış geri bildirim ve değerlendirme (debriefing) ile önemli ölçüde güçlenir. Bu süreçler, öğrenenlere eylemlerini analiz etme, düşünce süreçlerini inceleme ve eğitmenler ile akranlarından içgörü kazanma fırsatı sunar. Çeşitli değerlendirme modelleri bu süreci destekler. Bir çalışma değerlendirmenin eleştirel düşünmeyi geliştirdiğini, iletişimi iyileştirdiğini ve davranış değişimini desteklediğini göstermektedir. Bu süreç, simülasyonu tek başına bir etkinlik olmaktan çıkarıp sürekli öğrenme ve mesleki gelişim döngüsüne dönüştürmektedir (van Straaten ve ark., 2022).

3.1.3. Meslekler Arası Eğitim ve Takıma Dayalı Simülasyon

Meslekler arası eğitim ve takıma dayalı simülasyon, sağlık profesyonellerini afet müdahalesinin gerçeklerine hazırlamada giderek daha önemli hale gelmiştir. Kitle yaralanmaları veya halk sağlığı acil durumları gibi yüksek riskli ve hızlı ilerleyen durumlarda, etkili ekip performansı hayati öneme sahiptir. Hemşirelik, tıp, eczacılık, acil servisler ve diğer sağlık disiplinlerinden öğrenenleri bir araya getiren ortak eğitim faaliyetleri; roller, sorumluluklar ve koordineli bakım sunumu için gerekli iletişim stratejileri konusunda ortak bir anlayış geliştirmeyi sağlar. Simülasyona dayalı IPE, öğrenenlerin gerçekçi afet senaryolarına katılmalarına ve disiplinler arası iş birliğini aktif olarak uygulamalarına imkân tanır. Bu takıma dayalı uygulamalar, profesyonel rollerin netleştirilmesi, ortak görevlerin müzakere edilmesi ve karmaşık problemlerin birlikte çözülmesi için fırsatlar sunar; bunlar güvenli ve etkili afet müdahalesinin temel yönleridir (Reeves ve ark., 2013). Simüle edilmiş ortamlarda birlikte çalışarak katılımcılar, diğer mesleklerin yetkinlikleri ve bakış açıları hakkında içgörü kazanır; bu da karşılıklı saygıyı teşvik eder ve gerçek dünyadaki iletişimi engelleyebilecek hiyerarşik bariyerleri azaltır (WHO, 2010).

Meslekler arası simülasyonun temel gücü, ekip dinamiklerini ve iletişimi geliştirme kapasitesinde yatar. Hızlı karar alma ve bilgi paylaşımı gerektiren senaryolar, öğrenenlere liderlik, kararlılık, dinleme ve kapalı döngü iletişim gibi temel teknik olmayan yetkinlikleri geliştirme imkânı sunar (Salas ve ark., 2008). Bir araştırma, IPE simülasyonunun hem bireysel özgüveni hem de acil bakım ve afet müdahale durumlarında ekip performansını geliştirdiğini göstermektedir (Zook ve ark., 2022). Simülasyon senaryolarında rol dağılımı, gerçek sağlık ekip yapısını yansıtacak şekilde özenle tasarlanır. Öğrenenler, ekip lideri, müdahale eden ya da gözlemci gibi farklı roller üstlenerek çeşitli sorumlulukları deneyimler ve uyum yeteneklerini geliştirirler (Luct-

kar-Flude ve ark., 2012). Bu yapılandırılmış deneyimler, daha güçlü meslekler arası güvene, daha iyi koordinasyona ve klinik ortamlarda daha verimli görev dağılımına katkıda bulunur. Sonuç olarak, afet hazırlığı müfredatına IPE ve takıma dayalı simülasyonun entegre edilmesi, sağlık profesyonellerini yalnızca teknik yeterlilikle değil, aynı zamanda etkili disiplinler arası müdahale için gerekli işbirlikçi bakış açısıyla da donatır.

3.1.4. Simülasyon Eğitiminde Geri Bildirim ve Değerlendirme Oturumları

Yapılandırılmış geri bildirim ve değerlendirme (debriefing), simülasyona dayalı eğitimin temel bileşenleridir; öğrenme deneyimini önemli ölçüde zenginleştirir ve uzun vadeli bilgiyi kalıcı hale getirir. Afet hazırlık eğitiminde, senaryolar çoğu zaman karmaşık ve yüksek stresli durumları içerdiğinden, simülasyon sonrası değerlendirmeler, öğrenenlere eylemlerini, kararlarını ve duygusal tepkilerini güvenli ve destekleyici bir ortamda gözden geçirme fırsatı sunar. Etkili bir değerlendirme, rehberli yansıtma, öz değerlendirme ve performans boşluklarının belirlenmesini kolaylaştırarak deneyimi içgörüyü dönüştürür. Yapılandırılmış geri bildirim süreçleri, öğrenenlerin yalnızca ne yaptıklarını değil, aynı zamanda belirli kararların neden etkili olduğunu veya nasıl geliştirilebileceğini anlamalarını sağlar. Bu durum, yüksek riskli ortamlarda klinik yargı, durumsal farkındalık ve uyarlanabilir uzmanlığın geliştirilmesi için gerekli olan daha derin bilişsel işlemeyi destekler (Rudolph ve ark., 2006).

Sağlık simülasyonunda yaygın olarak kullanılan birkaç kanıta dayalı değerlendirme tekniği bulunmaktadır. Plus-Delta, öğrenenlerin nelerin iyi gittiğini ve nelerin geliştirilebileceğini ifade etmelerini teşvik ederek dengeli bir bakış açısı kazandırır (**Şekil 3.1-1.**). Advocacy-Inquiry, eğitmenin gözlemlerini açık uçlu sorularla birleştirerek yansımaya ve daha derin tartışmayı teşvik eder (Rudolph ve ark., 2006). PEARLS çerçevesi (Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation), öğrenenin öz değerlendirmesini, eğitmen yönlendirmeli geri bildirimini, yapılandırılmış öğretimi ve odaklanmış tartışmayı harmanlayarak özellikle meslekler arası ekipler ve karmaşık senaryolar için son derece uygun hale gelir (Eppich & Cheng, 2015). Araştırmalar, yapılandırılmış değerlendirmenin sağlık alanındaki öğrenenlerde eleştirel düşünme, öz farkındalık ve davranış değişiminde ölçülebilir iyileşmeler sağladığını göstermektedir. Bu yansıtıcı uygulamalar yalnızca özgüven ve yeterlilik artışıyla değil, aynı zamanda gelecekteki gerçek afet müdahalelerine daha iyi hazırlıkla da ilişkilidir (Wayne ve ark., 2008; Mahdi ve ark., 2023). Ayrıca, değerlendirme ekip öğrenmesini de geliştirir; meslekler arası gruplar iletişim dinamiklerini, rol netliğini ve karar verme stratejilerini keşfederek gelecekteki ekip performansını iyileştirebilir (Zook ve ark., 2022).

Simülasyonlarda Artı-Üçgen Değerlendirmesi



Şekil 3.1-1. Simülasyonlarda öğrenenleri teşvik etmede Plus-Delta kullanımına bir örnek

Geri bildirim ve değerlendirmeyi simülasyona dayalı eğitimin standart bir parçası haline getirerek, eğitimciler sürekli gelişim, psikolojik güvenlik ve yansıtıcı uygulama kültürünü teşvik edebilirler — ki bunlar, etkili afet müdahalesi için temel niteliklerdir.

3.1.5. Afet Eğitiminde Simülasyon Teknolojilerindeki Yenilikler

Afet hazırlığında simülasyon alanı, sürükleyici, ölçeklenebilir ve esnek öğrenme fırsatları sunan yeni teknolojiler tarafından hızla gelişmektedir. Sanal gerçeklik (Virtual reality: VR) ve artırılmış gerçeklik (Augmented reality: AR), bu yeniliğin ön saflarında yer almakta; öğrenenlerin tam anlamıyla sürükleyici 360 derecelik ortamlara katılmasına ya da dijital unsurları gerçek dünya ortamlarına yerleştirerek gerçekçiliği ve durumsal farkındalığı artırmaya olanak tanımaktadır (Khanal ve ark., 2022; NOAA, 2025). Bu sürükleyici yaklaşımlar, öğrenenleri geleneksel eğitimde tekrarı zor olan, özgün ve yüksek riskli senaryoların içine yerleştirerek deneyimsel öğrenmeyi kolaylaştırır.

Buna paralel olarak, özellikle lojistik kısıtlamalar ve küresel eğitim ihtiyaçları karşısında erişilebilir, yüksek kaliteli afet eğitimi talebinin artmasıyla, uzaktan ya da telesimülasyon yöntemleri önemli ölçüde ilgi kazanmıştır. İnternet tabanlı platformlardan yararlanarak, coğrafi olarak farklı bölgelerdeki öğrenenler aynı anda gerçek zamanlı simülasyonlara katılabilir, eğitmenlerle etkileşim kurabilir ve konumdan bağımsız olarak anında geri bildirim alabilir. Bu yetkinlik yalnızca erişimi demokratikleştirmekle kalmaz, aynı zamanda farklı sağlık ve acil müdahale toplulukları arasında sürekli mesleki gelişimi de destekler. Etkileşimli dijital platformlar artık sofistike senaryo özelleştirmesini desteklemekte; böylece eğitimcilerin içerikleri belirli öğrenme hedeflerine, katılımcı rollerine veya gelişen afet bağlamlarına göre uyarlamasına imkân tanımaktadır. Uyarlanabilir öğrenme teknolojileri, öğrenen performansına göre zorluk seviyelerini ve senaryo karmaşıklığını ayarlayarak en uygun beceri gelişimini ve katılımı teşvik eder. Ayrıca, gerçek zamanlı performans takibi ve analitikler; kişiselleştirilmiş geri bildirim, yetkinlik değerlendirmesi ve müfredat geliştirmeye bilgi sağlayan veriye dayalı içgörüler sunar. Tüm bu teknolojik gelişmeler, daha etkili ve öğrenen merkezli afet hazırlık eğitim programlarına katkıda bulunmaktadır (Wechdorn, 2024).

3.2. Sanal Gerçeklik ve Artırılmış Gerçeklik ile Eğitim: Temel İlkeler, Yöntemler, Teknolojiler ve Sağlık Eğitiminde Uygulamalar

Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik, sağlık eğitiminde sürükleyici, etkileşimli ve son derece ilgi çekici öğrenme deneyimleri sunan dönüştürücü araçlardır (Tablo 3.2-1.). Bu teknolojiler özellikle afet hazırlık eğitiminde değerlidir; çünkü yüksek doğrulukta ve bağlam açısından zengin ortamlar, baskı altında karar verme ve klinik becerilerin geliştirilmesi için gereklidir (Pottle, 2019; Liu ve ark., 2023).

Tablo 3.2-1. Afet hazırlık eğitiminde VR ve AR hakkında temel noktalar

Teknoloji	Tanım	Eğitimsel Yararlar
VR	Acil durum senaryoları ve tıbbi prosedürler için tamamen sürükleyici 3D simülasyon ortamları	Durumsal farkındalığı, karar verme becerilerini ve duygusal katılımı artırır.
AR	Tabletler veya AR gözlükleri gibi cihazlar aracılığıyla gerçek dünya üzerine dijital içerik ekler	Gerçek zamanlı prosedürel rehberlik ve doğruluk sağlar; öğrenenlerin gerçek dünya bağlamını kaybetmesini önler.

VR, öğrenenlerin tamamen simüle edilmiş 3D ortamlara girmesine olanak tanır; burada acil durum senaryolarını gezebilir, tıbbi prosedürleri gerçekleştirebilir veya ilk müdahale edenler ya da hastalar gibi roller üstlenebilirler. Örneğin, VR tabanlı simülasyonlar, kitle kazaları veya doğal afetler gibi durumları yeniden yaratabilir; bu durumlarda öğrenenler triyaj yapmak, travmayı yönetmek veya tahliye koordinasyonunu zaman kısıtlamaları altında gerçekleştirmek zorundadır. VR'nin sürükleyici doğası, durum farkındalığını ve duygusal bağlılığı artırır; bu unsurlar, afet eğitiminde kritik öneme sahiptir (Jensen & Konradsen, 2018).

Buna karşılık, AR, dijital içeriği mobil cihazlar, tabletler veya AR gözlükleri aracılığıyla gerçek dünya üzerine yerleştirir. Sağlık eğitiminde AR, öğrenenlere bir hastanın vücudu veya manken üzerinde adım adım talimatlar yansıtarak rehberlik edebilir. Bu yöntem, öğrenmeyi gerçek zamanlı olarak destekler ve prosedürel doğruluğu artırırken, öğrenenleri gerçek dünya bağlamından uzaklaştırmaz (Berryman, 2012; Zhu ve ark., 2014).

3.2.1. Temel Kavramlar ve Eğitimsel İlkeler

VR ve AR ile eğitim ve öğretim, senaryo tabanlı öğrenme, prosedür adım adım uygulamaları, simülasyon tabanlı değerlendirmeler ve oyunlaştırma öğeleri gibi çeşitli eğitim yöntemlerini içerir. Bu yöntemler, öğrenciler arasında aktif öğrenmeyi, öz-düzenlemeyi ve motivasyonu teşvik eder (Radianti ve ark., 2020). Öğrenenler, klinik yargıyı uygulamak ve ekip çalışmasını pratik etmek zorunda oldukları dinamik, problem çözme odaklı durumlara yerleştirilir; bu beceriler, geleneksel didaktik eğitimle geliştirilmesi zor yeteneklerdir.

VR/AR eğitiminde kullanılan teknolojiler, başa takılan ekranlardan (ör. Oculus Quest, HTC Vive, Meta Quest Pro) mobil tabanlı AR uygulamalarına ve tıbbi prosedürlerin dokunsal hissini simüle eden haptik geri bildirim cihazlarına kadar geniş bir yelpazeyi kapsar (Moro ve ark., 2021). Bu platformlar, görsel, işitsel ve kinestetik etkileşim gibi çok modlu deneyimler sunarak öğrenme sürecini daha etkili ve ilgi çekici hâle getirir. Sağlık eğitiminde uygulamaları oldukça geniştir: VR, kardiyopulmoner resüsitasyon eğitimi, afet tatbikatları, travma ve cerrahi simülasyonlar ile yüksek stresli tıbbi durumlara psikolojik hazırlıkta kullanılır (Tunc ve ark., 2024). AR ise anatomik görselleştirmeyi geliştirmek, acil bakım sırasında gerçek zamanlı geri bildirim sağlamak ve pandemi hazırlıklarında enfeksiyon kontrol eğitimini desteklemek için kullanılır (Freina & Ott, 2015; Maresky ve ark., 2019). Ayrıca, VR/AR araçları tekrarlı, ölçeklenebilir ve kişiselleştirilmiş öğrenme deneyimlerini mümkün kılar; bunlar farklı öğrenen ihtiyaçlarına uyarlanabilir. Bu teknolojiler, özellikle küresel acil durumlarda veya fiziksel simülasyon laboratuvarlarına erişimin sınırlı olduğu durumlarda, uzaktan eğitim imkânı da sağlar.

Sanal gerçeklik, varlık hissini ve duygusal bağlılığı artırarak öğrenilen bilgilerin kalıcılığını ve derinlemesine anlaşılmasını destekler. AR ise duruma özgü rehberlik sunarak gerçeklik duygusunu ve bilişsel bütünleşmeyi geliştirir (Vidak ve ark., 2023). Sürükleyici VR, yüksek doğrulukta simülasyon yoluyla senaryo tabanlı karar verme, prosedür adım adım uygulamaları ve değerlendirmeleri kolaylaştırır (Fernandes ve ark., 2022). AR ise gerçek zamanlı talimatları gerçek dünya ortamları üzerine bindirerek anatomik anlayışı, prosedürel doğruluğu ve bilişsel yük yönetimini iyileştirir (Vidak ve ark., 2023). İsraili paramedikler için yürütülen pilot bir AR–VR programı, entübasyon konusundaki güveni, dayanıklılığı ve gerçekçi deneyimi artırmış; bu da AR/VR entegrasyonunun uzaktan ve farklılaştırılmış eğitimleri desteklediğini göstermektedir. Özetle, VR ve AR teknolojileri, sağlık ve afet eğitiminde bir paradigma değişimini temsil eder. Bu teknolojiler, deneyimsel öğrenmeyi, özgüven geliştirmeyi ve gerçek dünyadaki afet müdahalesine hazırlığı destekleyen sürükleyici ortamlarda hem klinik hem de bilişsel becerilerin gelişimini sağlar. Kısaca, VR ve AR, sürükleyici bilişim teknolojileridir; VR kullanıcıyı tamamen sanal bir dünyaya yerleştirirken, AR dijital bilgiyi fiziksel ortam üzerine bindirir. Bu teknolojiler, aktif katılım ve bağlamsal uygulama imkânı sağlayarak deneyimsel ve yapılandırmacı öğrenmeyi destekler; bu durum Kolb’un deneyimsel öğrenme modeli ile tutarlıdır (Fernandes ve ark., 2022).

3.2.2 Sağlık ve Afet Eğitiminde VR

Sanal gerçeklik, öğrenenlerin gerçek dünya tehlikeleri olmadan gerçekçi ve yüksek riskli senaryo eğitimlerine katılmasını sağlayan tamamen sürükleyici ortamlar sunar. Bu ortamlar, özellikle sağlık ve afet eğitiminde değer taşır; çünkü kritik durumlarla ilgili pratik deneyim kazanmak önemlidir ancak genellikle güvenli bir şekilde yeniden oluşturulması zordur (Al-Saud ve ark., 2017). Sanal gerçeklik, KPR, travma yönetimi, cerrahi simülasyonlar ve büyük ölçekli afet tatbikatları gibi çeşitli sağlık eğitim alanlarında etkili bir şekilde kullanılmıştır (Kyaw ve ark., 2019; Lin ve ark., 2020). Bu senaryoları simüle ederek, öğrenenler teknik becerileri, karar verme yetilerini ve ekip çalışmasını kontrollü ancak gerçekçi ortamlar içinde pratik yapabilir; bu da beceri kalıcılığını ve özgüveni artırır (Kneebone, 2003). VR’nin sunduğu psikolojik sürüklenme—çok duyulu uyarım ve etkileşimli bileşenler aracılığıyla—duygusal bağlılığı artırır ve öğrenme çıktı-

larının iyileşmesine katkıda bulunur. Bu artan bağlılık, öğrenenleri yalnızca teknik olarak değil, aynı zamanda duygusal olarak da hazırlar; kaygıyı azaltır ve gerçek acil durumlara hazırlıklarını iyileştirir (Johnsen ve ark., 2021; Parsons & Rizzo, 2008).

Örnek Teknolojiler: Sağlık ve afet eğitiminde yaygın olarak kullanılan sanal gerçeklik platformları arasında Meta'nın Oculus Quest ve Meta Quest Pro cihazları ile HTC Vive sistemi bulunmaktadır. Bu başa takılan ekranlar, yüksek doğrulukta görsel ve işitsel deneyimler sunar ve sürükleyici öğrenim için kritik olan etkileşimli simülasyonları destekler (Slater & Sanchez-Vives, 2016).

3.2.3. Sağlık ve Klinik Eğitimde AR

AR teknolojisi, dijital bilgiyi gerçek dünya ortamları üzerine koyarak sağlık ve klinik eğitimini geliştirir; bu sayede öğrenenler bağlama duyarlı talimatlar ve görsel araçlarla desteklenir. Bu özellik, öğrenenlerin hem fiziksel hem de sanal öğelerle aynı anda etkileşim kurmasını sağlayarak teorik bilgi ile pratik uygulama arasındaki boşluğu kapatır (Bacca ve ark., 2018). AR uygulamaları, 3D modelleri gerçek hastalar veya eğitim mankenleri üzerine yansıtarak anatomik anlayışı geliştirir ve öğrenenlerin iç yapıları dış referans noktalarıyla ilişkilendirmesini kolaylaştırır. Bu mekânsal artırma, klinik görevler sırasında prosedürel doğruluğu ve özgüveni artırır (Barsom, Graafland, & Schijven, 2016). AR'nin klinik eğitimdeki önemli avantajlarından biri, prosedürler sırasında gerçek zamanlı rehberlik ve anlık geri bildirim sağlamasıdır. Bu etkileşimli destek, kritik adımları vurgulayarak ve en iyi uygulamalardan sapmaları bildirerek hataları azaltabilir ve beceri kazanımını hızlandırabilir (Sielhorst, Feuerstein, & Navab, 2008).

Örnek Cihazlar: Yaygın olarak kullanılan AR cihazları arasında AR özellikli tabletler ve Microsoft HoloLens gibi başa takılan ekranlar bulunur; bu cihazlar, etkileşimli bindirmelere ve veri görselleştirmeye eller serbest erişim sağlayarak uygulamalı klinik eğitim için önemlidir (Davenport ve ark., 2020).

3.2.4. VR/AR ile Eğitimsel Faydalar ve Çıktılar

Sanal gerçeklik ve artırılmış gerçeklik, sağlık eğitiminde önemli pedagojik ve uygulamalı avantajlar sunar. Bu teknolojiler, geleneksel sınıflarda yeniden oluşturulması zor olan dinamik ve etkileşimli ortamlar sağlayarak deneyimsel öğrenmeyi destekler. Aşağıda, araştırmalarla desteklenen temel avantajlar sunulmaktadır (Tablo 3.2-2.).

Tablo 3.2-2. Sağlık eğitiminde VR/AR ile avantajlar

Sürükleyici Öğrenme	Bilgi kalıcılığını, motivasyonu ve duygusal bağı güçlendirir; eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerini geliştirir. Gerçekçi ve etkileyici senaryolar sunar.
Güvenli Uygulama Ortamı	Klinik prosedürleri ve karar verme süreçlerini hastalara risk oluşturmada uygulama olanağı sağlar; özellikle afet eğitiminde büyük önem taşır.
Risksiz, Deneyimsel Uygulama	Yüksek riskli, gerçekçi senaryolarda hata yapma ve tekrar etme fırsatı tanır; yansıtıcı düşünme, özgüven ve deneyimsel öğrenmeyi destekler.
Tekrarlama ve Standardizasyon	Öğrenenler için tutarlı ve tekrar edilebilir bir eğitim sunar. Ustalığı, adaleti ve kendi hızında, yönlendirilmiş öğrenmeyi teşvik eder.
Erişilebilirlik ve Ölçeklenebilirlik	Anında geri bildirim ve öğrenme analitiği sunar. Kişiselleştirilmiş koçluk ve biçimlendirici değerlendirmeyi destekler.

Sürükleyici öğrenme: VR/AR'nin en önemli avantajlarından biri, öğrenenleri daha derin bir katılım ve anlayışı teşvik eden gerçekçi senaryolara sürükleyebilme yeteneğidir. Sürükleyicilik, bilgi kalıcılığını, motivasyonu ve içeriğe duygusal bağlılığı artırır (Moro ve ark., 2021). Örneğin, öğrenenler bir afet müdahale durumunun yüksek baskılı ortamını deneyimleyebilir veya karmaşık anatomik yapıları farklı açılardan görselleştirebilir. Bu aktif katılım, eleştirel düşünme ve problem çözme becerilerinin gelişimini teşvik eder (Makransky & Lilleholt, 2018)

Güvenli uygulama ortamı: VR/AR simülasyonları, öğrenenlerin klinik prosedürleri uygulayabileceği, kararlar alabileceği ve hatalarından ders çıkarabileceği risksiz bir alan sağlar; bu durum hastaları tehlikeye atmaz. Bu, gerçek dünya deneyiminin sınırlı veya tehlikeli olabileceği afet hazırlık eğitiminde özellikle önemlidir (Liu ve ark., 2023). Sanal ortamda yapılan hatalar, güçlü öğrenme fırsatlarına dönüşerek yetkinliği ve özgüveni artırır.

Risksiz deneyim pratiği: VR ve AR, öğrenenlerin gerçek hayatta hasta veya kendi sağlıklarını riske atmadan gerçekçi, yüksek riskli senaryolara katılmasını sağlar. Bu, nadir, yüksek etkili ve öngörülemeyen olayları içeren afet hazırlık eğitiminde kritik öneme sahiptir (Liaw ve ark., 2020). Öğrenenler güvenli bir şekilde başarısız olabilir, sonuçları değerlendirebilir ve senaryoları yeniden deneyebilir; bu, yinelemeli öğrenmeyi ve özgüven artışı destekler.

Tekrar ve standardizasyon: VR/AR, klinik ve prosedürel becerilerin tekrarlı ve bilinçli şekilde uygulanmasına olanak tanır; bu, ustalık kazanmak için gereklidir. Geleneksel eğitimde tutarlılık değişken olabilirken, VR/AR modülleri her öğrenenin aynı deneyimi yaşamasını sağlar ve bu da standardize eğitim ve adil değerlendirmeyi destekler (Issenberg ve ark., 2005). Öğrenenler simülasyonları kendi hızlarında tekrar edebilir, bu da öz-yönelimli öğrenmeyi ve becerilerin zaman içinde pekiştirilmesini teşvik eder.

Erişilebilirlik ve ölçeklenebilirlik: Bir kez geliştirildikten sonra VR/AR eğitim programları geniş bir alanda uygulanabilir ve farklı coğrafi konumlardaki veya kurumlardaki öğrenenlere ulaşabilir. Bu ölçeklenebilirlik, VR/AR'yi, yüksek kaliteli uygulamalı eğitime erişimin sınırlı olduğu durumlarda sağlık eğitimi için maliyet-etkin bir çözüm hâline getirir (Radianti ve ark., 2020). Mobil AR uygulamaları ve bağımsız VR sistemleri, karmaşık altyapı gereksinimini ortadan kaldırarak erişilebilirliği daha da artırır.

Gerçek zamanlı geri bildirim ve analiz: Birçok VR/AR platformu, öğrenenlerin eylemleri, zamanlamaları, karar verme süreçleri ve sonuçları hakkında veri toplayan entegre performans izleme araçlarıyla donatılmıştır. Bu analizler, öğrenenlere anında geri bildirim sağlar ve eğitmenler için uygulanabilir bilgiler sunar (Zhu ve ark., 2014). Geri bildirim döngüleri, güçlü yönleri ve geliştirilmesi gereken alanları belirleyerek öğrenmeyi güçlendirir ve biçimlendirici değerlendirme ile kişiselleştirilmiş rehberliği destekler.

3.2.5. Sağlık Eğitiminde VR/AR ile İlgili Zorluklar ve Dikkate Alınması Gereken Hususlar

Sağlık eğitiminde VR ve AR teknolojilerine artan ilgi ve vaat edilen potansiyele rağmen, tam entegrasyon ve ölçeklenebilirlik önünde çeşitli zorluklar bulunmaktadır. Bu engeller arasında ekonomik, teknik, pedagojik ve eşitlik ile ilgili kaygılar yer almakta olup, sürdürülebilir ve kapsayıcı bir benimsemeyi sağlamak için eleştirel bir şekilde incelenmeleri gerekmektedir. Aşağıda, araştırmalarla desteklenen temel zorluklar sunulmaktadır (Tablo 3.2-3.).

Tablo 3.2-3. Sağlık eğitiminde VR/AR ile ilgili zorluklar

Yüksek Geliştirme Maliyetleri	Yüksek kaliteli ve pedagojik olarak sağlam VR/AR içeriklerinin geliştirilmesi, önemli düzeyde finansal yatırım ve disiplinler arası iş birliği gerektirmektedir.
Teknik Sınırlılıklar	VR/AR platformları genellikle yüksek donanım gereksinimleri, sık yazılım güncellemeleri ve uyumluluk sorunları nedeniyle öğrenme sürecinde kesintilere yol açabilmektedir.
Ekonomik Engeller	Donanım ve yazılım için gereken yüksek başlangıç maliyetleri ile sürekli bakım giderleri, özellikle kaynakları sınırlı eğitim kurumlarında VR/AR teknolojilerinin benimsenmesini zorlaştırmaktadır.
Kullanıcı Uyum Süreci ve Fiziksel Rahatsızlıklar	Bazı öğrenenler sanal ortamlarda yön bulmada zorlanabilir veya “siber hastalık” (cybersickness) gibi fiziksel rahatsızlıklar yaşayabilir; bu durum eğitim etkinliğini azaltabilmektedir.
Sınırlı Müfredat Entegrasyonu	VR/AR öğrenme modülleri mevcut müfredat ve değerlendirme çerçeveleriyle yeterli düzeyde uyum göstermeyebilir; bu durum söz konusu teknolojilerin formel eğitim programlarına entegrasyonunu sınırlamaktadır.

Yüksek geliştirme maliyetleri: Yüksek kaliteli ve pedagojik olarak sağlam VR/AR içeriklerinin geliştirilmesi, yoğun bir süreçtir. Bu genellikle sağlık profesyonelleri, eğitimciler, 3D sanatçılar, yazılım mühendisleri ve UX tasarımcıları arasında disiplinler arası iş birliği gerektirir. Süreç; etkileşimli ortamların ve gerçekçi senaryoların tasarımı, test edilmesi ve bakımı gibi aşamaları kapsar ve önemli zaman ve finansal yatırım gerektirir (Radianti ve ark., 2020). Ayrıca, uyumlu donanımın (örn. VR başlıkları, hareket kontrol cihazları veya haptik eldivenler) başlangıç maliyeti, özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerdeki eğitim kurumları için yüksek olabilir.

Teknik sınırlamalar: Sürükleyici teknoloji hızla gelişmesine rağmen, hâlâ öğrenmeyi olumsuz etkileyebilecek teknik eksikliklere tabidir. Birçok VR platformu, sorunsuz performans için yüksek donanımlı bilgisayarlar ve sık yazılım/donanım güncellemeleri gerektirir. Yazılım çökmesi, sınırlı uyumluluk, uzun yükleme süreleri veya güncel olmayan sürücüler nedeniyle yaşanan kesintiler, öğrenme sürecini aksatabilir ve kullanıcı memnuniyetini azaltabilir (Rizzetto ve ark., 2020). Bu sorunlar ayrıca, sürükleyici sistemlerin teknik sorunlarını çözmek konusunda özel eğitimi olmayan bilgi teknoloji personeli ve öğretim elemanları için ek yük oluşturabilir.

Ekonomik engeller: VR ve AR'yi afet hazırlık eğitime entegre etmenin başlıca zorluklarından biri, teknolojinin ve içerik geliştirme maliyetinin yüksek olmasıdır. Bu maliyetler, başa takılan ekranların, yüksek performanslı bilgisayar donanımlarının, yazılım platformu lisans ücretlerinin ve gerçekçi eğitim senaryolarının oluşturulması veya özelleştirilmesi için yapılan harcamaları içerir (Radianti ve ark., 2020). Yüksek doğrulukta simülasyonlar, genellikle programcılar, konu uzmanları, eğitim tasarımcıları ve 3D sanatçılardan oluşan disiplinler arası ekipler gerektirir; bu da geliştirme sürecini yoğun emek ve maliyetli hâle getirir (Hamilton ve ark., 2021).

Kullanıcı adaptasyonu ve fiziksel rahatsızlık: Tüm öğrenenler sürükleyici teknolojileri aynı şekilde rahat kullanamayabilir. Kullanıcıların kayda değer bir kısmı, sanal ortamlarda görsel girdiler ile fiziksel hareket arasındaki uyumsuzluktan kaynaklanan bir tür hareket hastalığı olan "siber hastalık" yaşayabilir (Chang ve ark., 2020). Belirtiler arasında baş dönmesi, bulantı, baş ağrısı ve yorgunluk yer alabilir; bu durum seansların süresini ve sıklığını sınırlayabilir. Ayrıca, özellikle video oyun ara yüzlerine aşina olmayan kullanıcılar, gezinme, etkileşim veya el-göz koordinasyonu gibi konularda zorluk yaşayabilir; bu da eğitimin genel etkinliğini azaltır.

Müfredat entegrasyonunun sınırlılığı: Bir diğer zorluk, VR/AR öğrenme deneyimlerini mevcut eğitim çerçeveleri ve değerlendirme standartlarıyla uyumlu hâle getirmektir. Birçok VR/AR modülü ilgi çekici ve teknik olarak sofistike olsa da, her zaman belirli öğrenme çıktıları, mesleki yetkinlikler veya ulusal akreditasyon gereklilikleriyle açıkça ilişkilendirilmemiştir (Kavanagh ve ark., 2017). Bu entegrasyon eksikliği, eğitimcilerin bu teknolojileri tamamlayıcı olarak görmesine ve dolayısıyla pedagojik etkilerini ve sürdürülebilirliklerini sınırlamasına yol açabilir.

Müfredat entegrasyonu ve pedagojik uyum: VR/AR'nin afet hazırlık eğitiminde yaygın olarak benimsenmesinin önündeki önemli bir engel, mevcut müfredat ve yetkinlik tabanlı öğrenme çıktılarıyla uyum eksikliğidir. Birçok VR/AR modülü bağımsız deneyimler olarak geliştirilmiş olup, mevcut ders planlarına veya akredite eğitim programlarına sorunsuz şekilde entegre edilmeleri zordur (Johnsen ve ark., 2018). Ulusal akreditasyon standartlarına veya klinik yetkinlik

çerçevelerine açık bir şekilde bağlanmadığında, bu teknolojiler eğitimde zorunlu bileşenler yerine isteğe bağlı geliştirmeler olarak algılanabilir.

Eşitlik kaygıları ve erişim farklılıkları: Dijital uçurum, sürükleyici teknolojilerin uygulanmasında hâlâ önemli bir sorundur. Tüm öğrenciler veya kurumlar, VR/AR içeriklerine erişim için gerekli cihazlar, internet bant genişliği veya fiziksel alan gibi kaynaklara eşit şekilde sahip değildir (Zhang ve ark., 2024). Kırsal bölgelerdeki öğrenciler, yeterince fonlanmamış okullar veya fiziksel engelli öğrenciler ek engellerle karşılaşabilir. Bu sorunlar bilinçli bir şekilde ele alınmadığı takdirde, VR/AR uygulamaları sağlık eğitiminde mevcut eşitsizlikleri azaltmak yerine pekiştirme riski taşır.

3.2.6. Zorlukları Ele Alma ve Aşma Stratejileri

VR/AR'nin afet hazırlık eğitiminde vaat ettiği potansiyele rağmen, yüksek maliyetler, müfredat uyumsuzluğu, erişim engelleri ve sınırlı öğretim üyesi uzmanlığı gibi çeşitli zorlukların aşılması, bu teknolojilerin geniş ve etkili bir şekilde uygulanabilmesi için gereklidir. Özelleştirilmiş donanım ve yazılıma yapılan yüksek başlangıç yatırımı, özellikle kaynakları sınırlı ortamlarda yaygın benimsemeyi kısıtlayabilir. Ancak, mobil VR çözümleri, açık kaynaklı platformlar ve paylaşılan senaryo kütüphaneleri gibi maliyet-etkin dağıtım yaklaşımları, hem geliştirme giderlerini hem de donanım gereksinimlerini azaltarak bu süreci destekleyebilir (Radianti ve ark., 2020; Hamilton ve ark., 2021). Bu yöntemler, kurumların sürükleyici teknolojileri mali açıdan engelleyici yükler olmadan benimsemesine, böylece erişim ve ölçeklenebilirliğin artırılmasına olanak tanır.

VR/AR uygulamalarının mevcut müfredatla etkin bir şekilde uyumlu olmasını sağlamak bir diğer zorluktur. Sürükleyici öğrenme araçlarının entegrasyonu pedagojik olarak sağlam olmalı ve öğrenme hedefleriyle açık şekilde eşleştirilmelidir; aksi takdirde gereksiz tekrar veya temel içerikten kopukluk ortaya çıkabilir. Evrensel öğrenme tasarımı ilkeleriyle yönlendirilen kapsayıcı tasarım uygulamaları, çeşitli öğrenen ihtiyaçlarını karşılayarak erişilebilirliği iyileştirir. Ayarlanabilir görsel-işitsel ayarlar, haptik geri bildirim ve özelleştirilebilir etkileşim modları gibi özellikler, farklı yeteneklere sahip öğrenenler için kullanılabilirliği ve katılımı artırır (Barmaki & Hughes, 2019). Bu erişilebilirliğe verilen önem, VR/AR teknolojilerinin katılımcıları istemeden dışlamamasını ve afet hazırlık eğitiminde eşitliği teşvik etmesini sağlar.

Kurumsal politikalar ve destek mekanizmaları, VR/AR entegrasyonunun sürdürülebilirliğinde kritik bir rol oynar. Sürükleyici araçların akreditasyon standartlarıyla uyumlu hâle getirilmesi, bu yeni eğitim yöntemlerinin resmi olarak tanınmasını ve meşrulaştırılmasını teşvik eder. Öğretim üyelerinin geliştirilmesine yönelik finansman girişimleri, eğitim tasarımı, uygulama ve değerlendirme konusunda gerekli uzmanlığı kazandırarak, eğitimcileri VR/AR öğrenme deneyimlerini etkili bir şekilde yönetmeye hazırlar. Ayrıca, eğitimciler, teknoloji uzmanları ve konu uzmanları arasında disiplinler arası iş birliğinin teşvik edilmesi, bilgi boşluklarını kapatır ve senaryo geliştirmeyi zenginleştirir (Haque & Srinivasan, 2021).

Öğrenme analizleri ve sürekli paydaş katılımı—eğitimciler, öğrenenler ve teknik personel dahil—aracılığıyla yürütülen sürekli değerlendirme, VR/AR müdahalelerinin yinelemeli

olarak iyileştirilmesini sağlar. Bu süreç, öğrenme deneyimlerinin ilgili, etkili ve kullanıcı geri bildirimine duyarlı kalmasını güvence altına alır (Makransky & Mayer, 2022; Kavanagh ve ark., 2021). Toplu olarak, bu stratejiler, öğrenenlerin becerilerini, özgüvenini ve gerçek dünyadaki acil durumlara hazırlık seviyesini artırarak afet hazırlığını geliştiren, ölçeklenebilir, eşitlikçi ve pedagojik olarak sağlam VR/AR tabanlı eğitim için yol açar.

3.3. VR/AR Tabanlı Eğitim İçeriği Geliştirme

Afet eğitiminde etkili VR/AR tabanlı eğitim içeriklerinin oluşturulması, disiplinler arası ve yinelenmeli bir yaklaşım gerektirir. Eğitimsel uygunluk, teknolojik kullanılabilirlik ve klinik doğruluğu sağlamak için eğitimciler, sağlık profesyonelleri, eğitim tasarımcıları ve geliştiriciler arasında iş birliği hayati öneme sahiptir. Sistematik bir geliştirme süreci, sürükleyici eğitim deneyimlerini öğrenme çıktılarıyla uyumlu hâle getirmeye ve afet hazırlık eğitiminde pedagojik ve operasyonel değerlerini en üst düzeye çıkarmaya yardımcı olur (Resim 3.3-2.).



Resim 3.3-2. Sağlık eğitiminde VR/AR geliştirilmesinde disiplinler arası iş birliği ve proje planlaması. Görsel canva.com'dan alınmıştır.

3.3.1. İhtiyaç Değerlendirmesi ve Eğitimsel Hedefleme

Sürükleyici eğitim içeriklerinin, örneğin VR ve AR uygulamalarının geliştirilmesinde kritik ilk adım, belirli eğitim boşluklarını veya bu teknolojilerden en çok fayda sağlayabilecek yetkinlikleri ortaya çıkarmak için kapsamlı bir ihtiyaç değerlendirmesi yapmaktır. Afet eğitiminde, bu genellikle yüksek riskli ancak nadir görülen senaryoları içerir; bu senaryolarda geleneksel eğitim fırsatları sınırlıdır, ancak kötü performansın sonuçları ciddi olabilir. Örnekler arasında kitle kazası triyajı, tehlikeli madde maruziyeti yanıtı ve bulaşıcı hastalık salgını kontrolü yer alır (Hsieh ve ark., 2025). Güçlü bir ihtiyaç değerlendirme süreci genellikle birden fazla tamamlayıcı yaklaşımı içerir:

Konu uzmanlarıyla etkileşim: Klinik eğitimciler, acil müdahale görevlileri ve afet yönetimi profesyonelleri ile yapılan bireysel ve odak grup görüşmeler, güçlendirilmesi gereken kritik beceri ve bilgi alanlarını veya yenilikçi öğretim yöntemlerini ortaya çıkarır. Bu uzman görüşleri, eğitim içeriğinin gerçek dünya gereksinimleri ve zorluklarıyla uyumlu olmasını sağlar (Kneeboone ve ark., 2015).

Yetkinlik çerçevelerinin analizi: Sağlık profesyonelleri düzenleyici kurumları veya afet hazırlık organizasyonları tarafından oluşturulmuş mevcut yetkinlik modellerinin incelenmesi, eğitim hedefleri ile tanınmış mesleki standartlar arasında uyumu güvence altına alır. Bu aynı zamanda değerlendirme için ölçülebilir temel çıktıları belirlemeye yardımcı olur (Frank ve ark., 2010).

Kritik olay ve olay raporu incelemeleri: Kritik olaylardan ve eylem sonrası raporlardan elde edilen tarihsel verilerin incelenmesi, yaygın hataları, sistem zayıflıklarını ve sürükleyici simülasyonla etkili bir şekilde ele alınabilecek beceri eksikliklerini ortaya çıkarabilir. Bu veri odaklı yaklaşım, gerçek olaylarda iyileştirme potansiyeli gösteren senaryoların önceliklendirilmesini sağlar (Patel ve ark., 2018).

Öğrenen ihtiyaçları ve geri bildirimi: Hedef öğrenen grubu (ör. hemşirelik öğrencileri, paramedikler, halk sağlığı çalışanları) arasında yapılan anketler ve ihtiyaç değerlendirmeleri, öz algılanan boşluklar, özgüven düzeyleri ve tercih edilen öğrenme yöntemleri hakkında bilgi sunar; bu da sürükleyici içerik için kullanıcı merkezli tasarımı yönlendirir (Alinier, 2011).

Bu çok katmanlı ihtiyaç değerlendirmesi sayesinde geliştiriciler, VR ve AR müdahalelerinin amaçlı ve hedef odaklı olmasını sağlayarak eğitimsel etkiyi ve kaynak verimliliğini en üst düzeye çıkarabilir. Öncelikli alanların belirlenmesi, kritik beceri eksikliklerini gidermeyi ve öğrenenleri karmaşık, yüksek baskılı afet müdahale senaryolarına hazırlayan sürükleyici eğitimler oluşturmanın temelini oluşturur.

3.3.2. Pedagojik ve Senaryo Tasarım İlkeleri

Afet hazırlık eğitimi için etkili VR ve AR senaryoları tasarlamak, bilişsel (bilgi), duyuşsal (tutum ve duygular) ve psikomotor (beceriler) alanları kapsayan öğrenme hedeflerinin açık bir şekilde tanımlanmasını gerektirir (Bloom, 1956; Anderson ve ark., 2001). Bu çok boyutlu hedefler, klinik doğruluk ile anlatı bütünlüğü arasında denge sağlayan sürükleyici içerik geliştirmek için temel rehber işlevi görür; böylece öğrenenlerin katılımı artırılır ve gerçek dünya afet müdahale bağlamına uygunluk sağlanır (Gentry ve ark., 2019). Senaryolara karar noktaları ve dallanma mantığı eklemek, öğrenenlerin eylemlerinin sonuçlarını aktif olarak keşfetmelerine imkân tanır; bu durum eleştirel düşünme, durum farkındalığı ve uyarlanabilir problem çözme becerilerini geliştirir. Bu etkileşimli tasarım, öğrenenlerin karmaşık ve öngörülemez durumları güvenli bir ortamda yönetmelerini sağlayarak deneyimsel öğrenmeyi ve dayanıklılığı destekler (Cook ve ark., 2013).

Ayrıca, gömülü öz-değerlendirme veya rehberli yansıtma yönergeleri gibi yansıtıcı öğrenme yapılarının dahil edilmesi, daha derin bilişsel işleme ve uzun süreli bilgi kalıcılığı sağlar. Bu yansıtma fırsatları, somut deneyimlerin aktif düşünme ile bütünleştirilmesinin önemini vurgulayan deneyimsel öğrenme teorileriyle uyumludur (Kolb, 1984). Sürükleyici senaryo tasarımının iyi tanımlanmış öğrenme hedefleri ve kanıta dayalı öğretim stratejileriyle uyumlu hâle getirilmesi, VR ve AR eğitim modüllerinin sağlık profesyonelleri ve acil müdahale görevlilerini afet durumlarının baskısı altında yetkin bir şekilde performans gösterecek şekilde hazırlamasını sağlar.

Kapsamlı ihtiyaç değerlendirmesinin ardından bir sonraki aşama, belirlenen boşlukları ele alacak pedagojik olarak sağlam ve klinik açıdan gerçekçi senaryolar tasarlamaktır. Etkili senaryo

tasarımı, eğitim odağını yönlendiren ve öğrenen değerlendirmesi için ölçütler sağlayan açık, ölçülebilir öğrenme hedeflerini içerir. Bu hedefler, teknik yetkinliklerin yanı sıra iletişim, karar verme ve ekip çalışması gibi afet ve sağlık acil durumları bağlamında kritik öneme sahip teknik olmayan becerilerle uyumlu olmalıdır (Issenberg ve ark., 2005). İyi tasarlanmış senaryolar, aktif problem çözme ve yansıtıcı düşünmeyi teşvik eden kilit karar noktaları ve kritik zorluklar içerir. Öğrenenlere gerçekçi ikilemler ve zaman kısıtlı seçimler sunmak, katılımı, eleştirel akıl yürütmeyi ve uyarlanabilir öğrenme stratejilerini artırır (Lateef, 2010).

Öğrenme deneyimini daha da zenginleştirmek için senaryolara genellikle öğrenen kararlarına bağlı olarak birden fazla yol ve sonuç sağlayan dallanma mantığı eklenir. Bu dinamik yapı, sonuçların keşfini teşvik eder, daha derin anlayışı destekler ve tekrar oynanabilirliği artırır; böylece öğrenenler sonraki denemelerde yaklaşımını yeniden gözden geçirip geliştirebilir (Cook ve ark., 2013). Bu tür uyarlanabilir öğelerin dahil edilmesi, afet müdahalesi ve klinik acil durumlarda kaçınılmaz olan öngörülemezliğe karşı öğrenenleri hazırlamak açısından özellikle değerlidir.

3.3.3. İçerik Geliştirme ve Teknolojik Uygulama

Bu aşama, eğitim taslağının ileri teknolojik araçlar ve disiplinler arası uzmanlık kullanılarak tam işlevsel bir VR veya AR ortamına dönüştürülmesini içerir. Kullanılan temel teknolojiler arasında 3D modelleme yazılımları, hareket yakalama sistemleri ve Unity ile Unreal Engine gibi oyun motorları yer alır. Bu araçlar bir araya gelerek yüksek görsel ve işlevsel doğrulukta zengin, etkileşimli simülasyonların oluşturulmasını sağlar (Pottle, 2019). Geliştirme süreci, detaylı karakter animasyonları, gerçekçi tıbbi ekipmanlar, çevresel tehlikeler ve sürükleyici ses efektlerini entegre ederek inandırıcı ve ilgi çekici bir öğrenme ortamı oluşturur. Bu öğeler, birden fazla duyuyu uyararak öğrenenin simülasyon içindeki varlık hissini artırmak için sinerjik bir şekilde çalışır (Cheng ve ark., 2021).

Geliştirme süresince konu uzmanlarıyla yakın iş birliği, anatomik ve prosedürel doğruluğun sağlanması, klinik kılavuzlara uyum ve uygun duygusal ve bağlamsal ipuçlarının aktarılması açısından hayati öneme sahiptir. Bu ortaklık, simülasyon içeriğinin klinik olarak ilgili ve pedagojik açıdan sağlam kalmasını garanti eder (Al-Saud ve ark., 2017). Simülasyona dahil edilen etkileşim düzeyi, öğrenenlerin uzmanlık seviyeleri ve eğitim hedeflerine göre titizlikle uyarlanır. Yeni başlayanlar için adım adım talimatlarla yönlendirilmiş prosedürel uygulamalar uygun olabilirken, daha ileri düzey öğrenenler özerk karar verme ve karmaşık problem çözme gerektiren açık uçlu senaryolardan fayda sağlar (Kneebone, 2003). Etkileşim düzeyinin öğrenen ihtiyaçlarıyla uyumlu hâle getirilmesi, geliştiricilerin katılımı maksimize etmesini ve becerilerin gerçek klinik veya afet durumlarına transferini kolaylaştırmasını sağlar.

3.3.4. Kullanılabilirlik Testleri ve Yinelemeli İyileştirme

Geliştirme süreci boyunca son kullanıcıların erken ve sürekli şekilde dahil edilmesi, VR/AR eğitim modüllerinin kullanılabilirliğini, katılım düzeyini ve eğitimsel etkinliğini optimize etmek açısından esastır. Kullanılabilirlik testleri genellikle hem öğrenenlerin hem de eğitmenlerin işlevsel prototiplerle etkileşime girdiği ve gezinme kolaylığı, talimatların açıklığı, simülasyonun

gerçekçiliği ve arayüzün getirdiği bilişsel yük gibi kritik unsurlar hakkında yapılandırılmış geri bildirim sağladığı biçimlendirici değerlendirmelerle başlar (Radianti ve ark., 2020). Kullanıcı merkezli bu geri bildirim, yinelemeli geliştirme döngülerine rehberlik eder; geliştiricilerin teknik sorunları çözmesine, hataları düzeltmesine, arayüzün sezgiselliğini artırmasına ve öğretim tasarım unsurlarını iyileştirmesine imkân tanır. Gerçek kullanıcı deneyimine dayalı yineleme, sürükleyici karmaşıklık ile kullanılabilirlik arasındaki dengeyi sağlar ve öğrenenlerin sistem mekanikleriyle uğraşmak yerine öğrenme hedeflerine odaklanmalarını güvence altına alır (Schmidt ve ark., 2019).

Küçük, temsili gruplarla yürütülen pilot testler de VR/AR modüllerinin erişilebilirlik ve kapsayıcılık standartlarını karşılayıp karşılamadığını değerlendirmek açısından kritik bir rol oynar. Bu testler, fiziksel, duyuşsal veya bilişsel sınırlamalarla ilgili potansiyel engelleri belirler ve eğitimlerin farklı öğrenen grupları için adil ve etkili hâle getirilmesi için gerekli uyarlamaları ortaya koyar (Kroth ve ark., 2021). Bu yinelemeli ve katılımcı yaklaşım sayesinde, sürükleyici eğitim çözümleri daha öğrenen dostu, sağlam ve etkili hâle gelir; böylece başarılı benimsenme ve sürdürülebilir eğitimsel çıktılar elde etme olasılığı artar.

3.3.5. Eğitim Programlarına Entegrasyon ve Değerlendirme

Geliştirme ve titiz kullanılabilirlik testlerinin ardından, VR ve AR eğitim içerikleri daha geniş kapsamlı afet eğitim programlarına entegre edilir. Bu entegrasyon, bağımsız modüller, sürükleyici teknolojiyi geleneksel eğitimle birleştiren karma simülasyon yaklaşımları veya yüz yüze egzersizlere hazırlık amacıyla kullanılan destekleyici araçlar gibi çeşitli biçimlerde gerçekleştirilebilir (Aggarwal & Darzi, 2011). Bu sürükleyici eğitim müdahalelerinin etkinliğini sistematik bir şekilde değerlendirmek için genellikle Kirkpatrick modeli gibi çerçeveler kullanılır. Bu model, sonuçları birden fazla düzeyde değerlendirir: öğrenen memnuniyeti, bilgi kazanımı, beceri performansı ve yetkinliklerin gerçek dünyadaki uygulanabilirliği (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006). Bu değerlendirmeleri tamamlamak için, VR/AR platformlarına gömülü analizler—görev tamamlama süreleri, hata oranları ve karar yolları gibi—öğrenen performansının objektif ölçümünü sağlar ve kişiselleştirilmiş geri bildirim ile ilerleme takibini kolaylaştırır (Andersen ve ark., 2010).

Öğrenenler ve eğitmenlerden alınan nitel geri bildirimler, kullanılabilirlik sorunları, katılım faktörleri ve bağlamsal uygunluk gibi unsurları vurgulayarak değerlendirme sürecini zenginleştirir; bu geri bildirimler, yinelemeli iyileştirmeler ve içerik güncellemeleri için yol gösterir (Radianti ve ark., 2020). Geleceğe bakıldığında, afet eğitiminde geleneksel manken tabanlı eğitim ile VR/AR teknolojilerini birleştiren hibrit simülasyon modellerinin benimsenmesi muhtemeldir. Bu tür karma yaklaşımlar, sürükleyici platformların esnekliğini, tekrarlanabilirliğini ve ölçeklenebilirliğini sunarken, uygulamalı dokunsal beceri gelişimini ve meslekler arası ekip eğitimi fırsatlarını korur (McGaghie ve ark., 2010).

Sürükleyici teknolojiler giderek daha erişilebilir ve pedagojik olarak entegre hâle geldikçe, VR ve AR, sağlık profesyonelleri ve acil müdahale görevlilerini dinamik afet ortamlarının karmaşıklıklarıyla etkili bir şekilde başa çıkmaya hazırlamada merkezi bir rol oynayacaktır.

3.3.6. Disiplinler Arası İş Birliği ve Proje Planlaması

Afet hazırlık eğitimi için VR ve AR içeriklerinin etkili bir şekilde geliştirilmesi hem eğitimsel hem de klinik geçerliliği sağlamak amacıyla farklı uzmanlık alanlarını bütünleştiren disiplinler arası bir yaklaşım gerektirir. Sağlık profesyonelleri, senaryoların klinik doğruluğunu sağlayarak, içeriklerin gerçek dünyadaki afet müdahalesi sırasında karşılaşılan zorlukları yansıtmalarını ve kanıta dayalı olmasını temin etmede kritik bir rol oynar (Bower ve ark., 2017). Bu uzman görüşleri, güncel protokollere ve uygulamalara sadakati koruyarak öğrenenlerin güvenini ve beceri transferini destekler.

Eğitimciler, öğrenme hedeflerini, öğretim stratejilerini ve değerlendirme çerçevelerini tasarlayarak, sürükleyici ortamlar içinde bilgi kalıcılığı, beceri kazanımı ve eleştirel düşünmeyi optimize eden pedagojik uzmanlık sağlar. Eğitimcilerin katkıları, farklı öğrenen düzeylerine uygun eğitim tasarlamayı ve yetkinlik temelli eğitim ilkeleriyle uyumu güvence altına almayı sağlar (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006). Öte yandan, yazılım geliştiriciler, grafik tasarımcılar ve oyun tasarımcıları, bu klinik ve eğitimsel gereksinimleri etkileşimli ve ilgi çekici sanal ortamlara dönüştürür. Bu süreçte teknik işlevsellik—gerçek zamanlı yanıt verebilirlik, kullanıcı arayüzü tasarımı ve sistem stabilitesi gibi—etkileyici görseller, ses ortamları ve motivasyonu artıran anlatı unsurlarıyla harmanlanır (Radianti ve ark., 2020). Bu disiplinler arası iş birliği, simülasyonların yalnızca gerçekçi ve doğru olmasını değil, aynı zamanda pedagojik açıdan etkili ve kullanıcı dostu olmasını sağlamada hayati öneme sahiptir.

3.4. VR/AR Eğitimlerinin Değerlendirilmesinde Kullanılan Yöntemler (Yansıtıcı Öğrenme)

Afet hemşireliği eğitiminde VR/AR programlarının etkin bir şekilde değerlendirilmesi hem teknik yetkinlikleri hem de yansıtıcı öğrenme çıktılarını kapsayan kapsamlı yaklaşımlar gerektirir. Afet müdahalesi konusundaki hemşirelik müfredatına VR gruplarının entegrasyonu, hemşirelik öğrencilerinin afet hazırlığını, özgüvenini ve performansını artırabilir (Shujuan ve ark., 2022). Yansıtıcı öğrenme modelleri, simülasyon tabanlı ortamlarda deneyimsel bilgi transferini kolaylaştırmak açısından kritik öneme sahiptir (Casler ve ark., 2024). Son dönemdeki kanıtlar, sürükleyici VR afet eğitimlerinin acil durum hemşirelerinin afet hazırlığı ve öz-yeterliklerini artırmada etkili olduğunu göstermektedir. Değerlendirme ölçütleri, VR egzersizlerinin, çeşitli değerlendirme metrikleri kullanıldığında afet hazırlık eğitimi planlamasında çok daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Sürükleyici teknolojilerin sağladığı benzersiz faydaları ve karşılaşılan zorlukları doğru bir şekilde ölçebilmek için geleneksel değerlendirme yöntemlerinin ötesine geçilmesi gerekmektedir.

3.4.1. Yansıtıcı Uygulama Araçları

A. Entegre Dijital Yansıtma Sistemleri

VR/AR platformlarına entegre edilen dijital yansıtma araçları, öğrenme deneyimleri üzerinde hem anlık hem de gecikmeli düşünmeyi kolaylaştırır. Eğitim platformlarına dijital günlükler entegre edilerek, öğrenenlerin senaryo tamamlandıktan hemen sonra düşüncelerini, duygusal tepkilerini

ve elde ettikleri çıkarımları kaydetmeleri sağlanmalıdır. Bu araçlar, belirli yetkinlik alanları, karar verme süreçleri ve iş birliği etkileşimleri üzerine yansıtmayı yönlendiren yapılandırılmış yönergeler içermelidir. Bu tür yapılandırılmış dijital yansıtma uygulamalarının, sürükleyici öğrenme ortamlarında üstbilis ve klinik akıl yürütme becerilerini geliştirdiği gösterilmiştir (Chang ve ark., 2022). Günümüz VR platformları, örneğin NursingXR, modüler tasarımlarla çeşitli hemşirelik derslerini destekleyecek ölçeklenebilir ve esnek mimariler kullanır; bu mimariler, gelişmiş yansıtma araçlarının entegrasyonuna imkân tanır. Uygulama örnekleri şunlardır:

Senaryo sonrası anlık günlük tutma: VR eğitim platformları, öğrenenleri yüksek stresli afet senaryolarından, sesle yazıya veya hareket tabanlı giriş sistemleriyle dijital günlüklerini doldurabilecekleri sakin bir yansıtma ortamına otomatik olarak aktarabilir.

Duygu tanıma entegrasyonu: Gelişmiş platformlar, senaryolar sırasında fizyolojik yanıtları (kalp atış hızı, stres göstergeleri) analiz ederek, duygusal tepkiler ve stres yönetimi stratejileri üzerine hedeflenmiş yansıtma soruları sunabilir.

İş birlikçi yansıtma alanları: Öğrenen gruplarının eğitim sonrası bir araya gelerek deneyimlerini ve çıkarımlarını yapılandırılmış yansıtma oturumlarında paylaşabildiği sanal ortamlar.

B. Gerçek Zamanlı Üstbilis Müdahaleleri

Senaryolar sırasında uygulanan dur-ve-yansıt (pause-and-reflect) yönergeleri, sürükleyici deneyimleri kesintiye uğratmadan üstbilis farkındalığı sağlama fırsatları sunar. Bu müdahaleler, akış hâlini koruma ile eleştirel düşünmeyi teşvik etme arasında sofistike bir dengeyi temsil eder. Yönergelerin zamanlaması ve sıklığı, öğrenme akışını kesintiye uğratmadan artıracak şekilde dikkatle ayarlanmalıdır. Gelişmiş uygulama stratejileri şunlardır:

Uyarlanabilir yönlendirme sistemleri: Yapay zekâ destekli algoritmalar, öğrenen performansını gerçek zamanlı analiz ederek, yalnızca karar verme davranışları yansıtmayı gerektirdiğinde üstbilis yönlendirmelerini devreye alır.

Biyometrik tetiklemeli müdahaleler: Stres seviyelerini ve bilişsel yükü izleyen sistemler, öğrenenler bunaltıcı durumdayken veya aceleyle karar verirken kısa yansıtma anlarını otomatik olarak başlatır.

Senaryoya özel yansıtma soru kütüphaneleri: Belirli afet senaryoları (kitle kazası olayları, bulaşıcı hastalık salgınları, doğal afetler) ve öğrenme hedefleriyle uyumlu olarak hazırlanmış yapılandırılmış yansıtma soruları.

Bir araştırma, bu gömülü üstbilis kontrol noktalarının yüksek baskılı ortamlar içinde eleştirel düşünmeyi desteklediğini göstermektedir (Lin ve ark., 2024). Katılımcılar, üstbilis öğeleri VR eğitimine entegre edildiğinde daha hızlı tepki süreleri, baskı altında daha etkili karar verme ve artan hazırlık hissi sergilemektedir.

C. Kapsamlı Öz-Değerlendirme Entegrasyonu

Simülasyon sonrası öz-değerlendirme araçları, güven düzeyini, algılanan yetkinliği ve eğitim senaryolarına verilen duygusal tepkileri ölçen geçerli ve güvenilir enstrümanları içermelidir.

Modern değerlendirme çerçeveleri, basit memnuniyet anketlerinin ötesine geçerek sofistike psikometrik değerlendirmeleri kapsar. Bu değerlendirmeler, afet hemşireliği yetkinlik çerçeveleri ile uyumlu olmalı ve öğrenen gelişiminin uzun dönemli takibini sağlamalıdır. Öğrenme analitiği platformlarıyla entegrasyon, kişiselleştirilmiş geri bildirim ve hedefe yönelik beceri geliştirme önerilerinin sunulmasını mümkün kılar (Casler ve ark., 2024). Geçerliliği kanıtlanmış değerlendirme araçlarından örnekler şunlardır:

Afet hemşireliği bilgi ve beceri değerlendirme aracı (Disaster nursing knowledge and skills assessment: DNKSA): Afet müdahale protokollerine yönelik bilgi kazanımını ölçen eğitim öncesi/sonrası değerlendirme aracı

Acil durum müdahale güveni ölçeği (Emergency response confidence scale: ERCS): Afet hemşireliği yeterliliklerine dair öz-yeterlik duygusunu ölçen doğrulanmış bir araç

Ahlaki/etik sorun ölçeği- revize edilmiş (Moral distress scale-revised: MDS-R): Afet senaryolarında etik stres tepkilerini değerlendirme aracı

Simülasyon etkinliği aracı (Simulation effectiveness tool: SET): Simülasyon deneyimlerinden elde edilen öğrenme ve güven kazanımının algılanan düzeyini ölçer.

D. Çok Yönlü Performans Değerlendirmesi

Video inceleme yetenekleri, öğrencilerin performanslarını hem birinci şahıs bakış açısından hem de gözlemci perspektifinden yeniden gözden geçirmelerine olanak tanır. Gelişmiş VR sistemleri, çeşitli teknolojik yaklaşımlar aracılığıyla performans verilerine benzeri görülmemiş bir erişim sunabilir (Lavoie ve ark., 2025). Yenilikçi inceleme teknolojileri şunlardır:

360-360 derece senaryo oynatımı: Öğrenciler, senaryoları herhangi bir bakış açısından yeniden izleyebilir; hasta, ekip üyeleri ve çevreyle etkileşimlerini gözlemleyebilirler.

Performans ısı haritaları: Öğrencilerin dikkat odakları, hareket desenleri ve karar verme darboğazlarını görsel olarak gösteren temsillerdir.

Karşılaştırmalı analiz araçları: Uzman performanslarıyla öğrenci denemelerinin yan yana izlenmesiyle en iyi uygulamaların ve gelişim alanlarının vurgulanmasıdır.

Artırılmış tekrar sistemleri: Video incelemesi sırasında gerçek zamanlı bindirmeler aracılığıyla fizyolojik veriler, karar gerekçeleri ve alternatif eylem seçeneklerinin gösterilmesidir.

Bu çok perspektifli inceleme süreci, öğrencinin öz farkındalığını artırır ve senaryoya ilk katılım sırasında fark edilmemiş olabilecek gelişim fırsatlarının belirlenmesini destekler.

3.4.2. Geri Bildirim Yaklaşımları

A. Çerçeve Tabanlı Geri Bildirim Modelleri

Yapılandırılmış geri bildirim, VR/AR eğitim değerlendirmesinin kritik bir bileşenini temsil eder ve deneyimlerin öğrenme çıktısına dönüştürülmesini kolaylaştırır. PEARLS (Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation) modeli hem teknik performansı hem de zorlu senaryoların duygusal olarak işlenmesini ele alan etkili geri bildirim oturumlarının yürütülme-

si için sağlam bir çerçeve sunar (Shujuan ve ark., 2022). PEARLS modelinin VR/AR yapılarına uyumlandırılması şunları içerir:

Tepkiler aşaması: VR senaryoları sırasında kaydedilen biyometrik veriler ve stres tepkisi kalıplarının incelenmesiyle geliştirilir.

Betimleyici aşama: Çok açılı video incelemesi ve nesnel performans ölçütleriyle desteklenir.

Analiz aşaması: Karar verme verilerine ve alternatif senaryo sonuçlarına erişim yoluyla zenginleştirilir.

Uygulama aşaması: Değiştirilmiş sanal senaryolarda sağlanan anlık uygulama fırsatlarıyla güçlendirilir.

B. Hibrit Sanal-Fiziksel Geri Bildirim Ortamları

Sanal geri bildirim ortamları, senaryo kayıtlarının, performans ölçütlerinin ve karar verme verilerinin gözden geçirilmesini mümkün kılarak geleneksel yüz yüze tartışmaları genişletebilir. Bu ortamlar hem eşzamanlı hem de eşzamansız geri bildirim etkinliklerini desteklemeli; farklı öğrenme programlarına ve tercihlerine uyum sağlarken grup temelli yansıtmanın iş birliğine dayalı avantajlarını da korumalıdır. VR tabanlı eğitimde sanal geri bildirimlerin, duygusal süreçlerin işlenmesini ve akran öğrenimini teşvik etmede etkili olduğu kanıtlanmıştır (Magi ve ark., 2023). Makalelerin çoğu, afet hazırlık eğitiminde VR simülasyon egzersizlerinin sonuçlarına ve etkililiğine odaklanmış olup, VR kullanımının çeşitli avantajlarını ve zorluklarını ortaya koymuştur. Uygulama modelleri şunlardır:

Eşzamanlı sanal geri bildirim odaları: Coğrafi olarak farklı yerlerde bulunan öğrencilerin, kolaylaştırıcılarla birlikte simülasyon sonrası anında gerçek zamanlı tartışma yapabildiği paylaşılan sanal alanlar

Eşzamansız yansıtma platformları: Farklı zaman dilimleri ve programlarda öğrencilerin deneyimlerini işlemesine olanak tanıyan tartışma forumları ve video açıklama araçları

Hibrit gerçeklik geri bildirimi: VR tekrar oynatma yetenekleri ve paylaşılan sanal veri görselleştirmesiyle geliştirilmiş fiziksel geri bildirim odaları

C. Uzmanlaşmış Kolaylaştırıcı Gelişimi

VR/AR geri bildirimine yönelik kolaylaştırıcı eğitimi, geleneksel simülasyon eğitimini aşan özel yeterlilikler gerektirir. Etkili VR/AR kolaylaştırıcıları, sanal öğrenme ortamlarının kendine özgü psikolojik ve fizyolojik yönlerini anlamalıdır. VR/AR kolaylaştırıcıları için temel yeterlilik alanları şunlardır:

Teknoloji yetkinliği: Platformların işlevlerini, yaygın teknik sorunları ve çözüm stratejilerini anlama

Sanal varlık psikolojisi: Değişmiş varlık algısının duygusal tepkiler ve öğrenme aktarımı üzerindeki etkisinin farkında olma

Hareket hastalığı yönetimi: Öğrenmeyi etkileyebilecek VR kaynaklı rahatsızlıkları tanıma ve giderme stratejileri

Dijital yerliler ve teknoloji kaygısı yaşayan öğrenciler: Teknolojiye karşı farklı düzeyde rahatlık duyan bireyler için uyarlanabilir kolaylaştırıcılık yaklaşımları

Çok modlu veri yorumlama: Performans ölçütleri, biyometrik veriler ve nitel gözlemleri sentezleme yeteneği

D. Akranlar Arası Öğrenme Ağları

Akranlar arası geri bildirim yaklaşımları, benzer eğitim senaryolarını deneyimlemiş meslektaşlarla birlikte deneyimlerin işlenmesini sağlayarak, kolaylaştırıcı liderliğindeki oturumları tamamlayabilir. VR eğitimi, öğrencilerin hasta değerlendirmesi yapmayı ve ne yapacaklarını önceden bilmeleri sayesinde, canlı hastalarla etkileşimlerinde güven kazandırır; bu da hastaların durumla ilgili daha iyi hissetmelerini sağlar (Chang ve ark., 2022). Yapılandırılmış akran öğrenme formatları şunlardır:

Akran sistemi geri bildirimi: Senaryoları birlikte tamamlayan ve rehberli sorular eşliğinde yapılandırılmış akran yansıtması gerçekleştiren eşleştirilmiş öğrenciler

Kuşaklar arası deneyim paylaşımı: Farklı eğitim döngülerinden öğrencilerin sanal forumlarda içgörülerini ve edindikleri dersleri paylaştıkları platformlar

Mentorluk entegrasyonu: VR eğitim deneyimlerinde yol alan yeni öğrencilere rehberlik eden ileri düzey öğrenciler veya yeni mezun akran mentorlar

Bu biçimsel olmayan geri bildirim fırsatları; gizliliği korunurken açık iletişimi teşvik eden tartışma forumları, görüntülü sohbet platformları ve iş birliğine dayalı yansıtma araçları aracılığıyla desteklenmelidir.

E. İleri Düzey Klinik Akıl Yürütme Analizi

Geri bildirim sürecinde klinik akıl yürütme süreçlerinin analizi, yalnızca sonucun doğruluğunu değerlendirmek yerine karar verme sürecinin altında yatan bilişsel becerilere odaklanmalıdır. Bu yaklaşım, öğrencilerin eğitim programlarında özel olarak ele alınmayan yeni afet senaryolarına uyum sağlayabilecek, aktarılabilir akıl yürütme kalıpları geliştirmelerine yardımcı olur (Lin ve ark., 2023). Klinik akıl yürütme değerlendirme stratejileri şunlardır:

Düşünerek sesli düşünme protokolü analizi: Senaryo performansı sırasında kaydedilen sözlü ifadelerin incelenerek düşünme süreçlerinin anlaşılması

Karar ağacı haritalama: Senaryolar sırasında izlenen karar yollarının uzman akıl yürütme modelleriyle karşılaştırıldığı görsel temsiller

Bilişsel yük değerlendirmesi: Farklı karar noktaları için gereken zihinsel çabanın analizi ve ek uygulama gerektiren alanların belirlenmesi

Model tanımanın gelişimi: Öğrencilerin, afet bağlamlarında uygulanabilir tekrarlayan karar verme kalıplarını tanıma becerilerini geliştirmeye odaklanma

F. Duygusal Tepki İşleme Protokolleri

Duygusal tepki işleme, özellikle afet senaryolarının potansiyel olarak rahatsız edici doğası göz önüne alındığında, geri bildirimin temel bir bileşenini temsil eder. Geri bildirim protokolleri,

öğrenmeyi veya gelecekteki klinik performansı engelleyebilecek ahlaki sıkıntı, kaygı veya diğer duygusal tepkileri tanımlamaya ve ele almaya yönelik stratejileri içermelidir (Mao ve ark., 2025). Kapsamlı duygusal işleme yaklaşımları şunlardır:

Travma farkındalıklı geri bildirim: Afet senaryolarının kişisel travma tepkilerini tetikleyebileceğinin fark edilmesi ve özel müdahale gerektirebileceğinin kabulü

Etik sorunların belirlenmesi: Kaynakların sınırlı olduğu afet senaryolarında ortaya çıkan etik çatışmaların sistematik olarak değerlendirilmesi

Dayanıklılık geliştirme stratejileri: Yüksek stresli afet ortamlarında duygusal dayanıklılığı geliştirmeye yönelik özel teknikler

Profesyonel kimlik gelişimi: Afet müdahalesi deneyimlerinin hemşirelik mesleğinin değerleri ve kimliğiyle nasıl örtüştüğünün işlenmesi

1.1.3. Değerlendirme Teknikleri

A. Kapsamlı Eğitim Öncesi-Sonrası Değerlendirme

VR/AR tabanlı afet hemşireliği eğitiminin kapsamlı değerlendirilmesi, çeşitli öğrenme çıktıları ve yeterlilik boyutlarını kapsayan çoklu değerlendirme yöntemleri gerektirir. Meta-analiz araştırması, VR'nin hemşirelik eğitimindeki etkililiğini bilgi, beceri, memnuniyet, güven ve performans süresi gibi alanlarda incelemekte olup, çok yönlü değerlendirme yaklaşımlarına duyulan ihtiyacı ortaya koymaktadır (Shujuan ve ark., 2022). Geçerliliği kanıtlanmış değerlendirme araçları şunlardır:

Afet hemşireliği yeterlilik ölçeği (Disaster nursing competency scale: DNCS): Belirli afet müdahale becerilerini ve bilgilerini ölçer.

Acil durum hazırlık bilgi anketi (Emergency preparedness information questionnaire: EPIQ): Afet hazırlık bilgisi ve tutumlarını değerlendirir.

Afet müdahalesinde profesyonel öz-bakım ölçeği: Afet müdahalesi sırasında kişisel iyilik halini sürdürebilme becerisini ölçer.

Afet müdahalesinde kültürel yeterlilik değerlendirmesi: Farklı afet bağlamlarında kültürel açıdan duyarlı bakım sağlama yetisini ölçer.

B. İleri Düzey Nitel Analiz Yöntemleri

Nitel yansıtma analizi, öğrencilerin düşünme süreçleri, duygusal tepkileri ve eğitim deneyimlerine atfettikleri değere ilişkin içgörüler sağlar. Modern nitel analiz, dijital araçlar ve gelişmiş analitik çerçevelerden yararlanmaktadır. Yansıtma günlükleri, geri bildirim transkriptleri ve açık uçlu anket yanıtlarının tematik analizi; ortak öğrenme kalıplarını, kalıcı yanlış anlamaları ve ek eğitim vurgusu gerektiren alanları belirleyebilir (Casler ve ark., 2024). Gelişmiş nitel analiz teknikleri şunlardır:

Doğal dil işleme analizi (Natural language processing: NLP): Yansıtma günlükleri ve geri bildirim transkriptlerinin otomatik olarak analiz edilerek ortak temalar ve duygu kalıplarının belirlenmesi

Görüntü içeriği analizi: Yapılandırılmış kodlama çerçeveleri kullanılarak kaydedilmiş geri bildirim oturumları ve yansıtma videolarının sistematik analizi

Fenomenolojik sorgulama: Sanal afet ortamlarındaki öğrenici deneyimlerinin derinlemesine incelenmesi

Temellendirilmiş kuram geliştirme: VR/AR eğitim deneyimlerine dayanarak etkili afet hemşireliği hazırlığına ilişkin kuramsal modellerin inşası

C. Objektif Performans Ölçütlerinin Entegrasyonu

VR/AR platformlarına entegre edilen performans ölçütleri, öznel değerlendirmeleri tamamlayan teknik yeterliliğin nesnel ölçümünü sunar. Çeşitli veri toplama yaklaşımlarını içeren sürükleyici VR simülasyonları da dahil olmak üzere, afet eğitimi yöntemlerini değerlendirmek için birden fazla araç kullanılmaktadır. Bu ölçütler, yalnızca platform etkileşimini veya görev tamamlamayı ölçmek yerine, anlamlı klinik sonuçları yansıtacak şekilde dikkatle seçilmelidir (Lavoie ve ark., 2025). Gelişmiş performans ölçüm sistemleri şunlardır:

Tepki süresinin analitiği: Farklı senaryo karmaşıklık düzeylerinde karar verme hızının ölçülmesi

Değerlendirmenin doğruluğunun puanlaması: Standartlaştırılmış hasta sunumları kullanılarak klinik değerlendirme becerilerinin ölçülmesi

Protokole uyum takibi: Afet müdahale protokolleri ve yönergelerine uyumun otomatik olarak izlenmesi

Kaynak yönetiminin verimliliği: Uygun kaynak tahsisi ve triyaj kararlarının değerlendirilmesi

İletişim kalitesinin ölçütleri: Hastalarla terapötik iletişimin etkililiğinin ve ekip koordinasyonunun analizi

D. Kapsamlı Eğitim Değerlendirme Araçları

Eğitmen geri bildirim mekanizmaları, otomatik sistemlerle kolayca ölçülemeyen yeterlilikleri değerlendiren yapılandırılmış gözlem araçlarını içermelidir. Bu araçlar, VR/AR öğrenme ortamlarına uyarlanmış gelişmiş gözlem çerçevelerinin geliştirilmesini gerektirir (Lin ve ark., 2024). Gelişmiş eğitim değerlendirme yaklaşımları şunlardır:

Yeterliliğe dayalı gözlem rubrikleri: Profesyonel hemşirelik standartları ve afet müdahale yeterlilikleriyle uyumlu ayrıntılı puanlama sistemleri

360 derece geri bildirim entegrasyonu: VR senaryoları içinde hastalardan (oyuncular), ekip üyelerinden ve denetçilerden alınan çok yönlü değerlendirmeler

Gerçek zamanlı performans koçluğu: Sanal ortamda, gerçeklik algısını bozmadan anlık geri bildirim sağlanması

Portfolyo tabanlı değerlendirme: Çoklu eğitim deneyimleri boyunca zaman içinde gelişimi gösteren kanıtların kapsamlı bir şekilde toplanması

Bunlar; iletişim etkililiği, liderlik davranışı, etik karar verme ve değişen senaryo koşullarına uyum sağlama gibi unsurları içerebilir.

E. Boylamsal Gelişim Takibi

Boylamsal değerlendirme yaklaşımları, yeterlilik gelişimini zaman içinde izleyerek öğrenme eğrilerini ve kalıcılık örüntülerini belirler; bu da programın optimize edilmesine katkı sağlar. VR, hemşirelik kavramlarını pekiştirmek ve yeterlilikler geliştirmek için etkili bir öğretme-öğrenme stratejisidir; ancak klinik eğitimin yerine geçmez (Casler ve ark., 2024). Kapsamlı boylamsal değerlendirme çerçevesi şunlardır:

Eğitim sonrası hemen (T1): Bilgi kalıcılığı, güven düzeyleri ve anlık beceri gösterimi

Kısa dönem takip (T2- 4-6 hafta): Beceri kalıcılığı, klinik uygulamaya aktarım ve güvenin devamı

Orta dönem değerlendirme (T3- 3-6 ay): Süregelen klinik uygulama ve mesleki gelişimle bütünleşme

Uzun dönem etki değerlendirmesi (T4- 12+ ay): Kariyer etkisi, mesleki ilerleme ve sürdürülen yeterlilik gelişimi

Bu değerlendirmeler; bilgi ve beceri kalıcılığını ölçmek amacıyla, eğitim sonrası hemen, kısa dönem takipte (4–6 hafta) ve uzun dönem değerlendirmede (6–12 ay) olmak üzere birden fazla zaman noktasında yapılmalıdır.

F. Karşılaştırmalı Etkinlik Araştırması

Karşılaştırmalı değerlendirme çalışmaları, VR/AR eğitiminin etkililiğini geleneksel simülasyon yöntemleri, klinik deneyimler veya teorik eğitim yaklaşımlarına göre değerlendirmelidir. Çalışmalar, paramedik öğrencilerinin kitlesel yaralanma olaylarına yönelik eğitiminde VR'nin etkililiğini incelemekte ve sonuçları geleneksel eğitim yöntemleriyle karşılaştırmaktadır (Chang ve ark., 2022). Özenli karşılaştırmalı çalışma tasarımları şunlardır:

Randomize kontrollü denemeler (Randomized controlled trials: RCT'ler): Uygun kontrol gruplarıyla eğitim etkililiğini değerlendirmede altın standart

Yarı deneysel tasarımlar: Eğitim ortamlarında rastgele atamanın mümkün olmadığı durumlarda pratik alternatifler

Karma yöntem yaklaşımları: Nicel sonuç ölçümlerinin nitel deneyim analiziyle birleştirilmesi

Maliyet-etkinlik analizi: VR/AR eğitiminin maliyetlerinin, geleneksel yöntemler ve elde edilen sonuçlarla karşılaştırıldığı ekonomik değerlendirme

Çok merkezli doğrulama çalışmaları: Genellenebilirliği ortaya koymak amacıyla farklı kurumlarda yürütülen araştırmalar

Bu çalışmalar, ilgili hasta bakım sonuçlarını ve mesleki gelişim göstergelerini ölçerken, karıştırıcı değişkenleri kontrol eden titiz araştırma tasarımlarını kullanmalıdır.

3.4.4. Afet Bağlamlarında Kullanım

A. Zamana Duyarlı Karar Verme Değerlendirmesi

Değerlendirme yöntemleri, öğrenme ve performansı etkileyebilecek zaman baskısı, kaynak sınırlılıkları ve yüksek stresli ortamlar gibi afet hemşireliği uygulamasına özgü zorlukları dikkate

almalıdır. VR, daha önce afet müdahale deneyimi olmayan hemşirelerin afet hazırlık eğitiminde kullanılabilirken; masa başı tatbikatlar, önceden deneyimi olan hemşireler için daha uygun bulunmuştur (Chang ve ark., 2022). Zamana duyarlı performans değerlendirmesi şunlardır (Lin ve ark., 2024):

Hızlı triyajın doğruluğu: Basit triyaj ve hızlı tedavi (Simple Triage and Rapid Treatment: START) protokolleri kullanılarak hastaları hızlı ve doğru bir şekilde kategorize etme becerisinin değerlendirilmesi

Kritik karar vermede zaman çizelgeleri: Senaryo sunumundan temel müdahale kararlarına kadar geçen sürenin ölçülmesi

Stres-performans korelasyon analizi: Artan zaman baskısının karar kalitesini nasıl etkilediğinin değerlendirilmesi

Çoklu görev yeterliliği: Birden fazla önceliği aynı anda etkin bir şekilde yönetme becerisinin değerlendirilmesi

Zamana duyarlı karar verme değerlendirmesi, klinik yargıların hem hızını hem de doğruluğunu ölçmelidir; çünkü afet senaryoları genellikle eksik bilgilerle hızlı kararlar gerektirir. Değerlendirme ölçütleri, kaynak kısıtlamaları ve toplum düzeyinde dikkate alınan faktörler nedeniyle, en uygun afet bakımının standart klinik uygulamadan farklı olabileceği gerçeğini yansıtmalıdır.

B. Karmaşık Senaryo Yönetiminin Değerlendirmesi

Karmaşık senaryo değerlendirmesi, öğrencilerin birden fazla çakışan önceliği yönetme, değişen koşullara uyum sağlama ve kaotik olaylar sırasında durumsal farkındalığı sürdürme becerilerini ölçmelidir (Mao ve ark., 2025). Çok boyutlu senaryo değerlendirmesi şunlardır:

Durumsal farkındalık ölçümü: Bireysel hastalara odaklanırken genel afet sahnesinin farkındalığını sürdürme becerisinin değerlendirilmesi

Öncelik uyarılma becerileri: Senaryo koşulları değiştiğinde esnekliğin değerlendirilmesi (örneğin, ek can kayıpları, kaynak tükenmesi)

Baskı altında etik karar verme: Faydacı ilkelerle tutarlı, zor triyaj kararları alma becerisinin değerlendirilmesi

Ekip liderliği ve iletişim: Diğer müdahale ekipleriyle koordinasyon sağlama ve ekip uyumunu sürdürme becerisinin değerlendirilmesi

Bu değerlendirmeler, bilişsel esnekliği, stres yönetimini ve en fazla sayıda en fazla fayda ilkesine göre müdahaleleri önceliklendirme becerisini ölçmelidir.

C. Öğrenme Transferinin Doğrulaması

Öğrenmenin sanal ortamlardan gerçek afet müdahalelerine aktarılması, uzunlamasına değerlendirme yöntemleri gerektiren kritik bir değerlendirme sonucunu temsil eder. VR simülasyon teknolojisi, afet hazırlık eğitimleri için yeniden üretilebilirlik, tam zamanında eğitim ve tekrarlanabilirlik gibi doğal özellikleriyle uygulanabilir bir alternatif sunar (Shujuan ve ark., 2022). Transfer değerlendirme stratejileri şunlardır:

Simüle edilmiş-gerçek performans korelasyonu: VR performansını gerçek acil durum müdahale etkinliğiyle karşılaştıran çalışmalar

Öz-yeterlilik transfer ölçümü: VR eğitimi sonrasında gerçek afet durumlarıyla karşılaşıldığında güven düzeylerinin değerlendirilmesi

Süpervizör değerlendirme entegrasyonu: Süpervizörlerin gerçek durumlarda afet müdahale yeterliliğini değerlendirmeleri için yapılandırılmış değerlendirme araçları

Gerçek olaylar sırasında performans: Mümkün olduğunda, gerçek acil durumlarda performansın nesnel ölçümleri

Bu değerlendirme, gerçek afet durumlarında öz-bildirilen güveni, süpervizörlerin afet müdahale yeterliliğine ilişkin değerlendirmelerini ve mümkün olduğunda gerçek acil durum olayları sırasında performansın nesnel ölçümlerini içermelidir.

D. Profesyonel Gelişim Entegrasyonu

Sürekli eğitim gereklilikleriyle entegrasyon, VR/AR eğitim değerlendirmesinin mesleki gelişim hedeflerini ve yasal düzenlemelere uyumu desteklemesini sağlamalıdır. Modern sağlık hizmetleri, yetkinlik doğrulama ve mesleki gelişim takibi için gelişmiş yaklaşımlar gerektirir (Casler ve ark., 2024). Mesleki gelişim uyumlaştırması şunlardır:

Yeterlilik Doğrulama Dokümantasyonu: Mevzuata uygun sertifika ve belgelerin oluşturulması

Sürekli eğitim kredisi entegrasyonu: Hemşirelik sürekli eğitim gereklilikleri ve mesleki gelişim planlaması ile uyum

Kariyer geliştirme portföyü geliştirme: Afet hemşireliği yeterlilik gelişimini gösteren kapsamlı öğrenme portföylerinin oluşturulması

Profesyonel ağ entegrasyonu: Kariyer geliştirme fırsatları için profesyonel kuruluşlar ve afet müdahale ekipleriyle bağlantı

Değerlendirme sistemleri, yeterlilik doğrulama, sürekli eğitim kredisi ve mesleki portföy geliştirme için uygun belgeler oluşturmalıdır.

3.5. Yetkinlik Temelli Değerlendirmeler

VR/AR afet hemşireliği eğitiminde yetkinlik temelli değerlendirme, öğrenme çıktılarının profesyonel standartlar ve uygulama gereklilikleriyle uyumlu olmasını sağlar. Lisansüstü hemşirelik eğitiminde sanal gerçeklik simülasyonu kullanımı, yetkinlik temelli eğitime yardımcı olabilecek büyüyen ve yenilikçi bir trenddir (Casler ve ark., 2024). Bu yaklaşım, zamana dayalı eğitim tamamlanması yerine ölçülebilir performans çıktılarına odaklanarak, hemşirelerin afet müdahale rollerini üstlenmeden önce gerekli yetenekleri göstermelerini sağlar.

1.1.1. Yetkinlik Haritalama

A. Profesyonel Standartların Uyumlaştırılması ve Yetkinlik Haritalaması

Etkili bir yetkinlik haritalaması, VR/AR eğitim hedefleri ile Uluslararası Toplu Kaza Eğitimi

Hemşirelik Koalisyonu, Amerikan Hemşireler Birliği ve Dünya Sağlık Örgütü Acil Tıp Ekipleri girişimi gibi profesyonel kuruluşların yerleşik afet hemşireliği standartları arasında uyum gerektirir. Ulusal Hemşirelik Birliği 2024 Eğitim Zirvesi, hemşirelik eğitimi dönüşümü için cesur bir öneri olarak özellikle “Yetkinlik Temelli Eğitim”e odaklanmış ve sonuç odaklı öğrenme yaklaşımlarına artan vurguyu vurgulamıştır (Lin ve ark., 2024). Modern yetkinlik çerçevesi örnekleri şunlardır:

SimX VR yetkinlik entegrasyonu: SimX VR, sürükleyici simülasyon deneyimleri aracılığıyla hemşirelik eğitimi dönüştürmek için yedi temel yol sunarak yetkinlik temelli öğrenmede devrim yaratır.

Oxford tıbbi simülasyon (Oxford medical simulation: OMS) çerçeveleri: Bu, 10 yerleşik çerçeveden temel yetkinliklere doğru ilerlemeyi izleyerek, senaryodaki eylemleri doğrudan yetkinliğin temel bileşenlerine uyumlu hale getirir.

VR hasta özelleştirme: Belirli yetkinlik gereksinimleriyle uyumlu hale getiren esnek geliştirme araçlarıyla sürükleyici, yapay zekâ destekli VR simülasyonları oluşturmak için kodsuz bir platformdur.

Bu eşleme süreci, sanal eğitimin tüm temel yetkinlik alanlarını ele almasını sağlarken, kapsam içindeki gereksiz bilgi veya boşluklardan kaçınılmasını sağlar.

B. Temel Yetkinlik Alanları

Klinik Değerlendirme ve Triyaj Yetkinlikleri

Temel yetkinlik alanları, öğrencilerin hızlı hasta değerlendirmesi, öncelik ataması ve uygun bakım yükseltme kararları konusunda yeterlilik gösterdikleri klinik değerlendirme ve triyajı içermelidir. VR, öğrencilerin psikomotor ve eleştirel düşünme becerilerini risksiz bir ortamda tekrar tekrar uygulamalarına olanak tanır ve simüle edilmiş bir ortamda ‘güvenli bir şekilde başarısız olma’ becerisini kazandıran bilinçli bir pratik sağlar (Tan ve ark., 2023). Uygulama örnekleri şunlardır:

Standart triyaj protokolü: VR standart triyaj protokolleri, START ve SALT metodolojilerini uygulayan VR senaryoları

Çoklu hasta değerlendirme senaryoları: Öğrencilerin sistematik değerlendirmeyaklaşımlarını sürdürürken aynı anda birden fazla yaralıyı değerlendirmeleri gereken sürükleyici ortamlar

Kaynak kısıtlılığında karar verme: Tıbbi malzeme ve personel sınırlı olduğunda uygun triyaj kararlarını test eden senaryolar

Değerlendirme kriterleri, sistematik değerlendirme yaklaşımları, doğru hayati belirti yorumlaması ve yaralanma şiddetine ve kaynak bulunabilirliğine dayalı triyaj kategorilerinin uygun kullanımı gibi gözlemlenebilir davranışları belirtmelidir.

Afet Müdahale Koordinasyon Yetkinlikleri

Afet müdahale koordinasyon yetkinlikleri, olay komuta sistemleriyle iletişim, kaynak yönetimi ve disiplinler arası iş birliğini kapsar. Sanal simülasyonlar, hemşirelik öğrencilerinin kontrolü bir ortamda klinik becerilerini uygulamalarına yardımcı olur ve bu, özellikle karmaşık veya

riskli hasta bakım durumları için faydalıdır (Magi ve ark., 2023). Gerçek dünya entegrasyon örnekleri şunlardır:

Olay komuta sistemi (Incident command system: ICS) **entegrasyonu:** Gerçek ICS yapılarını ve iletişim protokollerini taklit eden VR eğitim senaryoları

Çoklu kurum koordinasyonu: FEMA, Kızılhaç ve yerel acil durum yönetim kurumlarıyla koordinasyonu içeren simülasyonlar

Kaynak talebi ve takibi: Gerçek afet müdahale kaynak yönetimi platformlarını yansıtan sanal sistemler

VR/AR değerlendirmeleri, öğrencilerin birleşik komuta yapılarına etkili bir şekilde katılma, uygun kaynakları talep etme ve birden fazla kurum ve disiplin arasında bakımı koordine etme becerilerini değerlendirmelidir.

Psikolojik ve Sosyal Yetkinlikler

Psikolojik ve sosyal yetkinlikler, stres yönetimi, kültürel duyarlılık ve baskı altında etik karar alma gibi afet hemşireliğinin duygusal ve davranışsal yönlerini ele alır. Değerlendirme çerçeveleri, duygusal düzenleme, kültürel yeterlilik gösterimi ve kaynak kıtlığı durumlarında etik muhakeme ölçümlerini içermelidir (Mao ve ark., 2025). Gelişmiş değerlendirme yaklaşımları şunlardır:

Etik sorunlarla ilgili senaryolar: Kaynak tahsisi ve yaşam sonu bakımı konusunda zorlu etik kararlar gerektiren durumlar

Kültürel yeterlilik zorlukları: Kültürel açıdan hassas iletişim ve bakım yaklaşımları gerektiren çok kültürlü afet senaryoları

Stres tepkisini izleme: Yüksek baskı senaryolarında stres yönetimi ve duygusal düzenlemeyi değerlendirmek için biyometrik izlemenin entegrasyonu

Liderlik Yetkinlikleri

Hemşireler afet müdahale rollerinde ilerledikçe liderlik yetkinlikleri giderek daha önemli hale geliyor. VR/AR değerlendirmeleri, yetki devri becerilerini, ekip koordinasyon yeteneklerini ve belirsizlik altında karar alma becerilerini değerlendirmelidir. Bu yetkinlikler, simüle edilmiş afetler sırasında öğrencilerin sorumlu hemşire veya ekip lideri rollerini üstlenmelerini gerektiren senaryolar aracılığıyla değerlendirilmelidir (Casler ve ark., 2024). Liderlik değerlendirme örnekleri şunlardır:

Koordinasyon senaryoları: Öğrencilerin afet müdahalesi sırasında sanal ekip üyelerini koordine etmesi gereken çok sayıda kişinin bulunduğu VR ortamları

Kriz anında iletişim alıştırımları: Afet sırasında aileler, medya ve diğer paydaşlarla net iletişim gerektiren senaryolar

Belirsizlik altında karar verme: Eksik bilgi içeren ve hızlı liderlik kararları gerektiren yüksek riskli senaryolar

Yetkinlik İlerleme Modelleri

Yetkinlik ilerleme modelleri, başlangıç düzeyindeki afet farkındalığından ileri düzey uzmanlık yetkinliklerine kadar farklı deneyim seviyelerini yansıtmalıdır. Deneyimsel öğrenme kuramı, öğrenenin keşfetme ve deneme yapabildiği, ardından bu deneyimleri somut deneyim, yansıtıcı gözlem, soyut kavramsallaştırma ve aktif deneyimleme yoluyla bilişsel olarak işleyebildiği sanal gerçeklik durumları için oldukça uygundur (Lin ve ark., 2024). Kademeli yetkinlik çerçevesi şunlardır:

Başlangıç düzey: Temel afet farkındalığı, kişisel güvenlik ve temel triyaj kavramları

Yeterli seviye: Bağımsız afet müdahale fonksiyonları, ekip koordinasyonu ve uzmanlaşmış beceri uygulaması

Yetkin düzey: Gelişmiş klinik karar alma, liderlik sorumlulukları ve mentorluk yetenekleri

Uzman düzey: Sistem düzeyinde düşünme, politika geliştirme ve afet hazırlık planlaması

Bu katmanlı yaklaşım, afet hemşireliği uygulamasında mesleki gelişim için net yollar sunarken, uygun değerlendirme beklentilerine de olanak tanır.

3.5.2. Değerlendirme Yöntemleri

Senaryo temelli performans ölçütleri, gerçekçi bağlamlar içinde yetkinlik gösteriminin nesnel olarak değerlendirilmesini sağlar. OMS gibi platformların kullanılması, kuruluşların klinik yetkinliği her aday için her seferinde aynı şekilde değerlendirmesine, senaryoların standartlaştırılmasına ve performansın en iyi uygulamalara karşı kıyaslanmasına olanak tanır.

A. Karar Verme Doğruluğu Değerlendirmesi

Bu değerlendirmeler, öğrenenin seçimlerini kanıta dayalı en iyi uygulamalar ve uzman görüşü önerileriyle karşılaştırarak karar verme doğruluğunu değerlendirmelidir (Lavoie ve ark., 2025). Gelişmiş ölçüt örnekleri şunlardır:

Karar ağacı analizi: Öğrenenin karar yollarının uzman görüşü yaklaşımlarıyla karşılaştırılarak haritalandırılması

Kanıta dayalı korelasyon: Öğrenenin seçimlerinin güncel klinik kılavuzlar ve araştırma önerileriyle uyumunun değerlendirilmesi

Alternatif sonuç modellemesi: Farklı karar yaklaşımlarından doğabilecek olası sonuçların analizi

B. Zaman ve Verimlilik Ölçütleri

Zamanlamanın değerlendirilmesi, hızlı yanıt gereksinimi ile kapsamlı klinik değerlendirme ihtiyacını dengede tutmalıdır. Değerlendirme ölçütleri, gerçek afetler sırasında karşılaşılan gerçekçi zaman kısıtlarını yansıtmalı ve aşırı hızın bakım kalitesini tehlikeye atabileceğini kabul etmelidir (Chang ve ark., 2022). Uygulamadaki yansımalar şunlardır:

Bağlamsal zaman standartları: Afetin evresine göre (anlık müdahale vs. sürdürülen operasyonlar) farklı zamanlama beklentilerinin belirlenmesi

Kalite-hız dengesi: Hem aşırı gecikmeleri hem de hasta güvenliğini tehlikeye atan aceleci kararları cezalandıran ölçütler

Uyarlanabilir zamanlama: Öğrenenin yetkinlik düzeyi ve deneyimine göre zaman baskısını ayarlayan senaryolar

C. Çok Boyutlu Doğruluk Ölçümleri

Doğruluk ölçümleri, klinik performansın çoklu boyutlarını kapsamalıdır; bunlar arasında değerlendirme doğruluğu, müdahale uygunluğu ve dokümantasyon bütünlüğü yer alır. Bu ölçümler, afet koşullarında mükemmel doğruluğun her zaman sağlanamayabileceği gerçeğini dikkate almalı ve bunun yerine klinik olarak kabul edilebilir performans düzeylerine odaklanmalıdır (Lin ve ark., 2024). Kapsamlı doğruluk değerlendirmesi şunlardır:

Klinik değerlendirme doğruluğu: Hasta değerlendirmesi ve tanısal akıl yürütmedeki hassasiyet

Müdahale uygunluğu: Afet koşullarına uygun, kanıta dayalı müdahalelerin seçimi

Dokümantasyon kalitesi: Zaman baskısı altında hasta kayıtlarının eksiksizliği ve doğruluğu

Güvenlik uyumluluğu: Hem hastalar hem de müdahale edenler için güvenlik protokollerine bağlılık

D. Davranış ve İletişim Değerlendirmesi

Davranış değerlendirme bileşenleri, yüksek stresli senaryolar sırasında iletişim etkinliğini, ekip çalışması becerilerini ve profesyonel tutumu değerlendirmelidir. Bu değerlendirmeler, stres kaynaklı performans düşüşleri ile temel yetkinlik eksikliklerini ayırt edebilecek gelişmiş gözlem araçları ve eğitilmiş değerlendiriciler gerektirir (Casler ve ark., 2024). Gelişmiş davranışsal ölçütler şunlardır:

İletişim kalitesinin puanlaması: Terapötik iletişim teknikleri ve aile ile etkileşim becerilerinin analizi

Ekip iş birliğinin değerlendirilmesi: Disiplinler arası ekipler içinde etkili çalışma yetisinin değerlendirilmesi

Profesyonel tutumun değerlendirilmesi: Aşırı stres koşullarında profesyonel standartların korunması

3.5.3. Veri ve Geri Bildirim Sistemleri

Otomatik puanlama sistemleri, karmaşık performans verilerini yorumlayarak anlamlı yetkinlik değerlendirmeleri üretebilen gelişmiş algoritmalar kullanırken verimlilik ile doğruluğu denge tutmalıdır. Ayrıntılı çok boyutlu performans verilerini yakalayabilen VR eğitim simülatörleri için puanlama ve değerlendirme yöntemleri önerilmekte ve incelenmektedir (Lavoie ve ark., 2025). Gelişmiş otomatik puanlama özellikleri şunlardır:

Çoklu veri entegrasyonu: OMS, performansı en iyi düzeye çıkarmak için yetkinliğin nesnel ölçütlerini sunan, isteğe bağlı dinamik klinik deneyimler sağlar.

Gerçek zamanlı performans analizi: Kritik kararlar hakkında anında geri bildirim ve kapsamlı performans takibidir.

Biyometrik entegrasyon: İzleme sistemleri aracılığıyla mevcut olduğunda fizyolojik tepkilerin dâhil edilmesidir.

Desen tanıma algoritmaları: Klinik yetkinliği öngören performans örüntülerinin belirlenmesidir.

Kapsamlı Performans Analitiği

Performans analitiği, ayrıntılı veri analizi yoluyla güçlü yönleri vurgulayarak ve iyileştirme fırsatlarını belirleyerek belirli yetkinlik alanlarında kapsamlı geri bildirim sağlamalıdır. OMS platformu, tüm klinik değerlendirmeleri otomatikleştirir, standartlaştırır ve önyargılardan arındırarak öğrenenlerin eleştirel düşünme ve klinik akıl yürütme yeteneklerine net bir bakış sunar (Lavoie ve ark., 2025). Gelişmiş analitik örnekleri şunlardır:

Yetkinlik ısı haritaları: Farklı beceri alanlarındaki performansın görsel olarak gösterilmesi

Öğrenme yörüngesi takibi: Yetkinlik gelişiminin zaman içindeki boylamsal analizi

Karşılaştırmalı performans analizi: Akran grupları ve uzman standartlarıyla kıyaslama

Performans öngörü modellemesi: Mevcut değerlendirme verilerine dayanarak gelecekteki performansı tahmin eden algoritmalar

Öğrenenler, kritik kararlar hakkında anında geri bildirim almalı; kapsamlı performans raporları ise uzun vadeli öğrenme planlamasını ve mesleki gelişim hedeflerinin belirlenmesini desteklemelidir.

Bireyselleştirilmiş Öğrenme Analitiği

İlerleme izlem sistemleri, zaman içindeki yetkinlik gelişimini izlemeli, öğrenme yollarını belirlemeli ve mevcut değerlendirme verilerine dayanarak gelecekteki performansı tahmin etmelidir. Bu sistemler, ek destek veya iyileştirmeye ihtiyaç duyabilecek öğrencileri işaretlerken, gelişmiş eğitim fırsatlarından faydalanabilecek olağanüstü performans gösterenleri de belirlemelidir (Chang ve ark., 2022). Bireyselleştirilmiş analitik özellikleri şunlardır:

Bireysel öğrenme yolu optimizasyonu: Performans modellerine göre özelleştirilmiş eğitim önerileri

Yeterlilik açığı tespiti: Ek odaklanma ve pratik gerektiren belirli alanlar

Uyarlanabilir zorluk ayarlaması: Gösterilen yetkinliğe göre otomatik senaryo karmaşıklığı değişikliği

Profesyonel gelişim planlaması: Kariyer hedefleriyle uyumlu uzun vadeli yetkinlik takibi

Veri Görselleştirme ve Raporlama

Veri görselleştirme araçları, öğrenmeyi ve profesyonel gelişimi destekleyen erişilebilir formatlarda karmaşık performans bilgilerini sunmalıdır. Platformlar, sezgisel, kodsuz yazma olanakları ve mevcut senaryoları özelleştirme esnekliği sunarken, temel yetkinliklere doğru ilerlemeyi nesnel olarak izler (Magi ve ark., 2023). Gelişmiş görselleştirme örnekleri şunlardır:

Etkileşimli performans panoları: Ayrıntılı inceleme olanaklarıyla yetkinlik ilerlemesinin gerçek zamanlı görüntüleri

3D performans modelleme: VR ortamlarında performans verilerinin sürükleyici görselleştirilmesi

İşbirlikçi analiz: Eğitimcilerin ve öğrencilerin ilerlemeyi birlikte gözden geçirmeleri için paylaşılan panolar

Mobil uyumlu raporlama: Farklı cihazlarda ve platformlarda erişilebilir performans içgörülerini Etkileşimli panolar, öğrencilerin performans verilerini keşfetmelerine, eğilimleri belirlemelerine ve yetkinlik hedeflerine doğru ilerlemeyi izlemelerine olanak tanınmalıdır.

3.5.4. Doğrulama ve Etik

Değerlendirme doğrulaması, VR/AR yeterlilik değerlendirmelerinin güvenilirliğini, geçerliliğini ve adillliğini ortaya koyan titiz araştırma yaklaşımları gerektirir. Yapısal geçerlilik, yerleşik değerlendirme yöntemleriyle karşılaştırma ve mümkün olduğunda gerçek afet müdahale performansıyla korelasyon yoluyla oluşturulmalıdır (Casler ve ark., 2024). Güvenilirlik çalışmaları, çeşitli öğrenci grupları ve değerlendirme koşulları arasında hem iç tutarlılığı hem de test-tekrar test güvenilirliğini incelemelidir. Değerlendiriciler arası güvenilirlik, özellikle insan değerlendirmesi gerektiren bileşenler için önemlidir (Lin ve ark., 2024).

- Adaletle ilgili hususlar, teknolojiye aşinalık, kültürel arka planlar ve öğrenme farklılıklarıyla ilişkili potansiyel önyargıları ele almalıdır. Değerlendirme sistemleri, teknolojik engelleri en aza indirecek ve yetkinlik değerlendirmesinin klinik becerilere odaklanmasını sağlayacak şekilde tasarlanmalıdır (Magi ve ark., 2023).
- Şeffaflık gereklilikleri, değerlendirme kriterleri, puanlama yöntemleri ve yetkinlik standartları hakkında açık iletişim talep eder. Değerlendirme sonuçlarını sorgulayan veya performanslarının teknik sorunlardan etkilendiğine inanan öğrenciler için itiraz süreçleri erişilebilir olmalıdır (Chang ve ark., 2022).
- Sorumlu veri kullanımı protokolleri, öğrenen mahremiyetini korurken, değerlendirme bilgilerinin eğitimsel iyileştirme ve yetkinlik doğrulaması için uygun şekilde kullanılmasını sağlamalıdır. Veri yönetimi politikaları, yetkilendirilmiş kullanımlar ile paylaşım kısıtlamalarını belirtmeli ve gizlilik düzenlemelerine uyumu güvence altına almalıdır (Casler ve ark., 2024).
- Sürekli doğrulama süreçleri, değerlendirme performansını zaman içinde izleyerek puanlama algoritmalarındaki kaymaları veya geçerliliği etkileyebilecek öğrenen popülasyonlarındaki değişiklikleri belirlemelidir. Düzenli doğrulama çalışmaları, değerlendirme kalitesinin ve güncelliğinin korunmasına yardımcı olur (Lavoie ve ark., 2025).

Etik denetim mekanizmaları, değerlendirme verilerinin araştırma amaçlı kullanımı için kurumsal etik kurul onayını ve yetkinlik temelli değerlendirme sistemlerinden kaynaklanabilecek potansiyel olumsuz sonuçların sürekli izlenmesini içermelidir (Mao ve ark., 2025). VR/AR yetkinlik değerlendirmesinin daha yaygın hale gelmesiyle birlikte, afet hemşireliği yetkinliklerinin ve değerlendirme yöntemlerinin küresel standartlaştırılmasına yönelik çabalar, mesleki hareketlilik ve bakım kalitesinin tutarlılığı açısından giderek daha önemli hale gelecektir. VR/AR afet hemşireliği eğitiminde kapsamlı yetkinlik temelli değerlendirme sistemlerinin entegrasyonu, hemşirelik eğitiminin kalitesi ve mesleki hazırlık açısından önemli bir ilerlemeyi

temsil etmektedir. Doğrulanmış değerlendirme yöntemlerinin dikkatli bir şekilde uygulanması, gelişmiş analiz sistemleri ve etik denetim mekanizmaları sayesinde, bu teknolojiler hemşirelerin afet müdahalesinin karmaşık zorluklarına gerçekten hazırlanmasını sağlarken en yüksek düzeyde mesleki sorumluluk ve hasta güvenliği standartlarını koruyabilir.

3.6. Geleceğe Bakış: Hibrit Simülasyon ve Ölçeklenebilir Çözümler

Sanal ve artırılmış gerçeklik teknolojileri olgunlaştıkça, afet hemşireliği eğitiminin geleceği giderek hibrit simülasyon modellerine ve ölçeklenebilir, erişilebilir öğrenme ekosistemlerine yönelmektedir. Bu ileriye dönük stratejiler, geleneksel manken temelli eğitimin güçlü yönlerini VR/AR'ın sunduğu sürükleyici ve veri açısından zengin ortamlarla birleştirerek gerçekçiliği, pedagojik etkiyi ve kurumsal erişimi en üst düzeye çıkarmayı amaçlamaktadır (Casler ve ark., 2024; Magi ve ark., 2023).

3.6.1. Hibrit Simülasyon Modelleri

VR/AR sistemlerinin fiziksel manken temelli simülatörlerle entegrasyonu, yalnızca sanal veya yalnızca fiziksel eğitim yöntemlerinin sınırlılıklarını aşan güçlü bir hibrit afet eğitimi yaklaşımı sunmaktadır. Hemşirelik programları, fiziksel simülasyon laboratuvarlarının ötesine geçmenin yollarını düşünmek ve hibrit yaklaşımlar kullanarak diğer yenilikçi ve sürükleyici öğrenme platformlarını keşfetmeye başlamak zorunda kalmıştır (Chang ve ark., 2022; Lavoie ve ark., 2025). Başlıca hibrit simülasyon örnekleri şunlardır:

SimX sanal manken serileri: Eğitmcilerin ve öğrencilerin ihtiyaçlarına göre gerçek zamanlı olarak özelleştirilebilen, fiziksel mankenlerle sorunsuz entegrasyona olanak tanıyan VR tabanlı hasta senaryoları koleksiyonu

Travma ve VR hybrid sistemler: Donanım ve yazılımı birleştirerek simülasyon temelli eğitim ortamını optimize eden, öğrencilerin hayat kurtaran prosedür becerilerini gerçekçi görsel efektlerle edinmelerini sağlayan hibrit bir VR simülatörü

Yapay zekâ destekli mankenler: HAL S5301 gibi yapay zekâ destekli mankenler, VR senaryolarını tamamlayan tepkisel fiziksel etkileşimler oluşturarak sağlık öğrencileri için gerçekçi simülasyon ve eğitim deneyimi sunar.

VR, geniş ölçekli senaryo görselleştirmesi ve etkileşimli karar verme olanağı sağlarken, öğrenciler yüksek doğrulukta mankenlerle de çalıştığında dokunsal geri bildirim ve prosedürel gerçeklik artmaktadır. Bu çok modlu format, bilişsel değerlendirmeden uygulamalı becerilere kadar hasta bakımının tüm sürekliliğini yeniden üreterek kitlesel yaralanma durumlarına yönelik klinik hazırlığı geliştirmektedir (Lavoie ve ark., 2025). Fiziksel ve sanal modlar arasında senaryo koordinasyonu, bilişsel karar noktalarından manuel müdahalelere kesintisiz geçişleri destekleyerek derin öğrenmeyi ve beceri kalıcılığını teşvik etmektedir (Chang ve ark., 2022).

3.6.2. Mobil, Bulut Tabanlı ve Uzaktan Erişilebilir Platformlar

Ölçeklenebilirlik ve erişilebilirlik, VR/AR eğitimi geliştirme sürecinin bir sonraki aşamasını tanımlayacaktır. VR hastalar gibi platformlar, yapay zekâ destekli VR, MR ve web tabanlı hasta

simülasyonlarını kodlama gerektirmeden oluşturmak için esnek tasarım araçları ve 7/24 erişim sunarak her zaman ve her yerde kullanılabilen sürükleyici çözümler sağlar (Casler ve ark., 2024). Bulut tabanlı platformların temel özellikleri şunlardır:

Merkezi içerik yönetimi: Bulut tabanlı platformlar, karmaşık yerel kurulumlara duyulan ihtiyacı azaltırken senaryo güncellemelerinin, öğrenci verilerinin ve performans analizlerinin merkezi olarak yönetilmesini sağlar.

Çoklu site uygulaması: OMS gibi platformlar, sağlık eğitimi ve yetkinlik değerlendirmesini dinamik sanal gerçeklik simülasyonlarıyla birleştirerek birden fazla kurumda klinik yetkinliği geliştirmektedir.

Gerçek zamanlı iş birliği: SimInsights, dağıtık ekiplerle birlikte klinisyenlerin gerçekçi sağlık tesisi kullanım senaryolarını uygulamalarına olanak tanıyan yenilikçi insan faktörleri VR simülasyonları geliştirmektedir.

Uzaktan erişim işlevi, konum, saat dilimi veya kurumsal bağlılıktan bağımsız olarak hemşirelerin simülasyon içeriğine katılmasına olanak tanıyarak eşzamansız eğitim ve değerlendirmeyi kolaylaştırır. Bu yaklaşım, coğrafi olarak dağılmış sağlık sistemlerinde sürekli eğitim ve acil durum hazırlığı eğitimi için özellikle değerli olduğunu kanıtlamıştır (Casler ve ark., 2024).

Düşük Maliyetli ve Mobil Erişilebilir AR/VR Sistemleri

Maliyet etkinliği ve erişilebilirlik, hemşirelik eğitiminde VR/AR'ın yaygın olarak benimsenmesinin önündeki kritik engeller olmaya devam etmektedir. Hafif başlıklar veya akıllı telefonla uyumlu görüntüleyiciler kullanan mobil uyumlu VR çözümleri, kısıtlı kaynaklara sahip ya da coğrafi olarak uzak bölgelerdeki eğitimlere erişimi genişletebilir (Lin ve ark., 2024). Uygun maliyetli uygulama stratejileri şunlardır:

Akıllı telefon tabanlı VR: Akıllı telefonları temel VR eğitim cihazlarına dönüştüren karton veya plastik başlık adaptörleri

Bağımsız VR başlıkları: Pahalı bilgisayar donanımı gerektirmeden tam VR yetenekleri sunan Meta Quest ve benzeri cihazlar

Web tabanlı AR: Yalnızca kamera donanımlı tablet veya akıllı telefon gerektiren, tarayıcı üzerinden çalışan artırılmış gerçeklik uygulamaları

Maliyet-fayda analizi: Sanal gerçeklik teknolojisinin yüksek başlangıç maliyetleri nedeniyle benimsenmesinin gecikebileceği, ancak maliyet analizlerinin VR eğitim araçları için olumlu yatırım getirileri gösterdiği ortaya konmuştur.

3.6.3. Kurumsal Lisans ve Ölçeklenebilirlik Modelleri

VR/AR eğitim programlarının yaygın bir şekilde benimsenmesi için, kurumsal ihtiyaçlara uygun esnek lisanslama modellerini desteklemesi gerekir. Abonelik tabanlı, öğrenci başına veya kurumsal düzeyde lisanslama yapıları, hemşirelik okulları, hastaneler ve ulusal acil durum hazırlık programları arasında uygun maliyetli ölçeklendirmeyi mümkün kılabilir. Özelleştirilebilir modüller, kurumların eğitim içeriklerini yerel protokoller, kültürel değerlendirmeler ve yasal çerçevelerle uyumlu hale getirmesine olanak tanımalıdır. Ayrıca, merkezi analitik

panoları, büyük kuruluşlar için çok merkezli performans kıyaslaması ve uyumluluk takibini destekleyebilir (Magi ve ark., 2023).

3.6.4. Bireyselleştirme ve Katılımda Ortaya Çıkan Yenilikler

A. Yapay Zekâ Destekli Uyarlanabilir Simülasyon Senaryoları

Gelişmiş yapay zekâ entegrasyonu, bireysel öğrenen ihtiyaçlarına ve performans örüntülerine yanıt veren kişiselleştirilmiş öğrenme yolları oluşturarak VR/AR afet eğitimini dönüştürmeye hazırlanmaktadır. Yapay zekâ algoritmaları, öğrenen performans verilerini analiz ederek senaryo karmaşıklığını dinamik biçimde ayarlayabilir, odaklanmış beceri modülleri önerebilir ve anlık geri bildirim sağlayabilir. Bu akıllı sistemler, öğrenme verimliliğini artırarak bireysel yetkinlik boşluklarını hedefler (Casler ve ark., 2024). Yapay zekâ destekli eğitim özellikleri şunlardır:

Uyarlanabilir zorluk ölçeklendirme: Öğrenenin performans ve güven düzeyine göre senaryo karmaşıklığını otomatik olarak ayarlayan uygulamalar

Öngörüye dayalı analitik: Düşük performans riski taşıyan öğrencileri belirleyerek hedefe yönelik müdahaleler sağlayan sistemler

Doğal dil işleme: Gerçekçi diyaloglar kurabilen ve farklı iletişim yaklaşımlarına yanıt verebilen yapay zekâ destekli sanal hastalar

Performans örüntüsü tanıma: Yaygın hataları belirleyip kişiselleştirilmiş telafi stratejileri sunan algoritmalar

Oyunlaştırma unsurları—başarı rozetleri, ilerleme seviyeleri ve etkileşimli liderlik tabloları gibi—özellikle tekrarlayan beceri eğitimlerinde veya uzun dönemli yetkinlik geliştirme süreçlerinde öğrenen motivasyonunu artırabilir. Kanıtlar, oyunlaştırılmış ortamların özellikle hemşirelik programlarındaki dijital yerli öğrenciler arasında katılımı ve devamlılığı güçlendirdiğini göstermektedir (Lavoie ve ark., 2025).

B. Açık Kaynaklı ve Paylaşımlı Simülasyon Kütüphaneleri

Açık kaynaklı simülasyon platformlarının ve paylaşımlı içerik kütüphanelerinin geliştirilmesi, yüksek kaliteli afet hemşireliği eğitimine erişimi demokratikleştirmek için önemli bir fırsat sunmaktadır. İş birliğine dayalı geliştirme modelleri, akran değerlendirmesi ve sürekli iyileştirme yoluyla içerik kalitesini artırırken maliyetleri azaltabilir (Lin ve ark., 2024). İş birliğine dayalı geliştirme modelleri şunlardır:

Açık kaynaklı platformlar: Kurumların özelleştirip geliştirebileceği, topluluk tarafından oluşturulmuş VR/AR altyapıları

Paylaşımlı senaryo kütüphaneleri: Kurumlar arasında uyarlamaya açık, doğrulanmış afet senaryolarının merkezi havuzları

Akran değerlendirme ağları: İçerik geliştirme ve kalite güvencesi için iş birliği yapan eğitimciler toplulukları

Küresel bilgi paylaşımı: Kültürel olarak uyarlanmış senaryoların ve en iyi uygulamaların paylaşıldığı uluslararası ortaklıklar

Bir diğer umut verici yönelim, pandemi, terör olayları veya doğal afetler gibi geniş ölçekli afet simülasyonlarının VR ortamında uygulanmasıdır. Bu simülasyonlar yalnızca bireysel yetkinlikleri değil, aynı zamanda ekip koordinasyonunu, kaynak önceliklendirmesini ve sistem düzeyindeki stres altında etik karar verme becerilerini de sınar. Bu yüksek doğrulukta sanal uygulamalar, gelecekte maliyetli tam ölçekli fiziksel tatbikatları tamamlayabilir hatta yerini alabilir.

C. Küresel Sağlık Eğitiminde Eşitlik ve Erişim

Küresel sağlık eğitiminde eşitliği sağlamak, farklı teknolojik, kültürel ve ekonomik bağlamları dikkate alan VR/AR sistemlerinin bilinçli bir şekilde tasarlanmasını gerektirir. Dünya Sağlık Örgütü'ne göre, gezegenimizin 40 milyondan fazla yeni doktor, hemşire, ön saflarda görev yapan sağlık çalışanı ve diğer sağlık profesyoneline ihtiyaç duyacağı öngörülmektedir; bu durum, ölçeklenebilir eğitim çözümlerine duyulan acil gereksinimi vurgulamaktadır (WHO, 2010). Küresel erişim stratejileri şunlardır:

Düşük bant çözümleri: Sınırlı internet bağlantısı ve eski donanımlar için optimize edilmiş VR/AR uygulamaları

Kültürel uyarlama: Çeşitli toplulukları, kültürel uygulamaları ve sağlık sistemlerini yansıtan simülasyon senaryoları

Dil yerelleştirme: Küresel kullanıma uygun, çok dilli destek ve kültürel açıdan uygun içerik

Ortaklık modelleri: Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkeler arasında teknoloji transferi ve kapasite geliştirme odaklı iş birlikleri

Sürdürülebilir uygulama: Sürekli teknik destek gerektirmeden uzun vadeli sürdürülebilirlik için tasarlanan eğitim programları

Bölgesel Uygulama Örnekleri

Bölgesel uygulama örnekleri şunlardır (Magi ve ark., 2023):

Kırsal sağlık eğitimi: Afet hazırlık eğitimini uzak bölgelere ulaştıran mobil VR üniteleri

Uluslararası kalkınma: Kaynakları sınırlı sağlık sistemlerine VR eğitim sistemleri sağlayan ortaklıklar

Mülteci kampı uygulamaları: İnsani yardım ortamlarında sağlık çalışanlarını eğitmek için taşınabilir simülasyon sistemleri

Afet riski yüksek bölgeler: Kasırga, deprem veya tsunami gibi belirli afet risklerinin yüksek olduğu bölgeler için özelleştirilmiş eğitim programları

Merkezi analiz panelleri büyük ölçekli kuruluşlar için çoklu site performans karşılaştırması ve uyum takibini destekleyebilir. Bu sistemler, en iyi uygulamaların belirlenmesini, yetkinlik gereksinimlerinin standartlaştırılmasını ve farklı ortamlardaki eğitim programlarına kanıta dayalı iyileştirmeler yapılmasını mümkün kılar.

KAYNAKLAR

- Aggarwal, R., & Darzi, A. (2011). Simulation to enhance patient safety: Why aren't we there yet? *Chest*, 140(4), 854–858. <https://doi.org/10.1378/chest.11-0039>
- Alinier, G., Hunt, B., Gordon, R., & Harwood, C. (2006). Effectiveness of intermediate-fidelity simulation training technology in undergraduate nursing education. *Journal of Advanced Nursing*, 54(3), 359–369. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2006.03810.x>
- Al-Saud, L. M., Mushtaq, F., Allsop, M. J., Culmer, P. R., Mirghani, I., Yates, E., ... & Manogue, M. (2017). Feedback and motor skill acquisition using a haptic dental simulator. *European Journal of Dental Education*, 21(4), 240–247. <https://doi.org/10.1111/eje.12214>
- Aluisio, A. R., Daniel, P., Grock, A., Freedman, J., Singh, A., Papanagnou, D., & Arquilla, B. (2016). Case-based Learning Outperformed Simulation Exercises in Disaster Preparedness Education Among Nursing Trainees in India: A Randomized Controlled Trial. *Prehospital and Disaster Medicine*, 31(5), 516–523. <https://doi.org/10.1017/S1049023X16000789>
- Andersen, P. O., Jensen, M. K., Lippert, A., Østergaard, D., & Klausen, T. W. (2010). Development of a formative assessment tool for measurement of performance in multi-professional resuscitation teams. *Resuscitation*, 81(6), 703–711. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2010.01.034>
- Anderson, L. W., Krathwohl, D. R., Airasian, P. W., Cruikshank, K. A., Mayer, R. E., Pintrich, P. R., Rath, J., & Wittrock, M. C. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk. (2018). Augmented reality trends in education: A systematic review of research and applications. *Educational Technology & Society*, 21(2), 133–149.
- Barmaki, R., & Hughes, C. E. (2019). Accessible virtual reality for people with disabilities: A user-centered design study of a VR navigation aid. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 35(11), 995–1008. <https://doi.org/10.1080/10447318.2018.1507151>
- Barsom, E. Z., Graafland, M., & Schijven, M. P. (2016). Systematic review on the effectiveness of augmented reality applications in medical training. *Surgical Endoscopy*, 30(10), 4174–4183. <https://doi.org/10.1007/s00464-016-4800-6>
- Berryman, D. R. (2012). Augmented reality: A review. *Medical Reference Services Quarterly*, 31(2), 212–218. <https://doi.org/10.1080/02763869.2012.670604>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Handbook I: Cognitive domain*. David McKay Company.
- Bower, M., Howe, C., McCredie, N., Robinson, A., & Grover, D. (2017). Augmented reality in education – cases, places and potentials. *Educational Media International*, 54(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/09523987.2017.1335074>
- Casler, K., Gawlik, K. S., & Messinger, J. (2024). Virtual reality to aid in competency-based online nurse practitioner curriculum (VR-NP). *Journal of Professional Nursing*, 55, 125–132. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2024.09.009>
- Chang, C. W., Lin, C. W., Huang, C. Y., Hsu, C. W., Sung, H. Y., & Cheng, S. F. (2022). Effectiveness of the virtual reality chemical disaster training program in emergency nurses: A quasi experimental study. *Nurse education today*, 119, 105613. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2022.105613>
- Chang, E., Kim, H. T., & Yoo, B. (2020). Virtual reality sickness: A review of causes and measurements. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(17), 1658–1682. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1778351>
- Cheng, A., Runnels, V., & Haji, F. A. (2021). Simulation in health professions education: A systematic review. *Medical Teacher*, 43(2), 150–160. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1760080>
- Cook, D. A., Erwin, P. J., & Triola, M. M. (2013). Computerized virtual patients in health professions education: A systematic review and meta-analysis. *Academic Medicine*, 88(6), 930–937. <https://doi.org/10.1097/ACM.0b013e3182937f17>
- Davenport, T., Guha, A., Grewal, D., & Bressgott, T. (2020). How artificial intelligence will change the future of marketing. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 48(1), 24–42.

- Eppich, W., & Cheng, A. (2015). Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation (PEARLS): Development and rationale for a blended approach to healthcare simulation debriefing. *Simulation in Healthcare*, 10(2), 106–115. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000072>
- Feng, Z., González, V. A., Amor, R., Spearpoint, M., Thomas, J., Sacks, R., & Lovreglio, R. (2019). An immersive virtual reality serious game to enhance earthquake behavioral responses and post-earthquake evacuation preparedness in buildings. *Automation in Construction*, 122, 101118. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2020.101118>
- Fernandes, F. A., Rodrigues, C. S. C., Teixeira, E. N., & Werner, C. (2022). Immersive Learning Frameworks: A systematic literature review. *arXiv*. <https://arxiv.org>
- Frank, J. R., Snell, L., Ten Cate, O., Holmboe, E. S., Carraccio, C., Swing, S. R., ... & Harris, P. (2010). Competency-based medical education: Theory to practice. *Medical Teacher*, 32(8), 638-645. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2010.501190>
- Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education*, 1, 133–141. <https://doi.org/10.12753/2066-026X-15-020>
- Gaba, D. M. (2004). The future vision of simulation in healthcare. *Quality and Safety in Health Care*, 13(suppl 1), i2–i10. https://doi.org/10.1136/qhc.13.suppl_1.i2
- Gentry, S., Gauthier, A., L'Estrade Ehrstrom, B., Wortley, D., Lilienthal, A., Tudor Car, L., & Car, J. (2019). Virtual reality for pediatric pain and anxiety management: A systematic review and meta-analysis. *Children*, 6(10), 104. <https://doi.org/10.3390/children6100104>
- Goyal, A., Raj, H., Venkatesh, S., Joshi, P., Adwaith, A., & Krishna, P. S. S. (2025). Virtual reality simulation for natural disasters preparedness. *International Journal for Research Trends & Innovation*, 10(4). <https://ijrti.org/papers/IJRTI2504069.pdf>
- Greco, M., et al. (2021). Simulation in disaster nursing education: A scoping review. *Nurse Education Today*. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.105119>
- Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C. (2021). Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: A systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. *Journal of Computers in Education*, 8(1), 1–32. <https://doi.org/10.1007/s40692-020-00169-6>
- Haque, S., & Srinivasan, S. (2021). Navigating the integration of virtual reality into the health professions curriculum: A scoping review. *Medical Teacher*, 43(6), 650–660. <https://doi.org/10.1080/0142159X.2020.1856992>
- Haynes IV, J. L. D. (2025). Enter: Graduated Realism: A pedagogical framework for AI powered avatars in VR teacher training. *arXiv*.
- Hsieh, J. Y., Lin, P. C., Sun, W. N., Lin, T. R., Kuo, C. C., & Hsu, H. T. (2025). Effectiveness of immersive virtual reality in nursing education for nursing students and nursing staffs: A systematic review and meta-analysis. *Nurse Education Today*, 151, 106725. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2025.106725>
- Issenberg, S. B., McGaghie, W. C., Hart, I. R., et al. (2005). Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: A BEME systematic review. *Medical Teacher*, 27(1), 10–28. <https://doi.org/10.1080/01421590500046924>
- Jeffries, P. R., & Rizzolo, M. A. (2006). Designing and implementing models for the innovative use of simulation to teach nursing care of ill adults and children: A national, multi-site, multi-method study. *Nursing Education Perspectives*, 27(2), 96-103.
- Jensen, L., & Konradsen, F. (2018). A review of the use of virtual reality head-mounted displays in education and training. *Education and Information Technologies*, 23(4), 1515–1529. <https://doi.org/10.1007/s10639-017-9676-0>
- Johnsen, H. M., Fossum, M., Vivekananda-Schmidt, P., Fruhling, A., & Slettebø, Å. (2018). Teaching clinical reasoning and decision-making skills using virtual simulation tools in nursing education: A literature review. *Clinical Simulation in Nursing*, 13(12), 585–592. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2017.06.002>
- Kavanagh, S., Luxton-Reilly, A., Wuensche, B., & Plimmer, B. (2021). Building a sustainable virtual reality ecosystem

- in health education: Lessons from a multi-site collaboration. *Simulation in Healthcare*, 16(5), 337–344. <https://doi.org/10.1097/SIH.0000000000000538>
- Khanal, S., Medasetti, U. S., Mashal, M., Savage, B., & Khadka, R. (2022). Virtual and augmented reality in the disaster management technology: A literature review. *Frontiers in Virtual Reality*. <https://doi.org/10.3389/fr-vir.2022.843195>
- Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. (2006). *Evaluating training programs: The four levels* (3rd ed.). Berrett-Koehler Publishers.
- Kneebone, R. (2003). Simulation in surgical training: Educational issues and practical implications. *Medical Education*, 37(3), 267–277. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.2003.01440.x>
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential learning: Experience as the source of learning and development*. Prentice-Hall.
- Kroth, P. J., Al-Bataineh, A., & Sharma, A. (2021). Accessibility and inclusion in virtual reality education: Challenges and solutions. *Education and Information Technologies*, 26, 5945–5961. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10556-2>
- Kyaw, B. M., Saxena, N., Posadzki, P., Vseteckova, J., Nikolaou, C. K., George, P. P., & Car, J. (2019). Virtual reality for health professions education: Systematic review and meta-analysis by the Digital Health Education Collaboration. *Journal of Medical Internet Research*, 21(1), e12959. <https://doi.org/10.2196/12959>
- Lateef, F. (2010). Simulation-based learning: Just like the real thing. *Journal of Emergencies, Trauma, and Shock*, 3(4), 348–352. <https://doi.org/10.4103/0974-2700.70743>
- Lavoie, P., Brien, L.-A., Ledoux, I., Gosselin, É., Khetir, I., Crétaz, M., & Turgeon, N. (2025). *Immersive and non-immersive virtual reality: A quasi-experimental study in undergraduate nursing education*. *Clinical Simulation in Nursing*, 99, 101682. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2024.101682>
- Lin, C.-H., Tzeng, W.-C., Chiang, L.-C., Lu, M.-C., Lee, M.-S., & Chiang, S.-L. (2024). *Effectiveness of a structured disaster management training program on nurses' disaster readiness for response to emergencies and disasters: A randomized controlled trial*. *Journal of Nursing Management*. <https://doi.org/10.1155/2024/5551894>
- Lin, L., Zhou, M., Wang, L., Chen, X., Dai, M., & Zhang, J. (2023). *Enhancing emergency nurses' disaster nursing ability and psychological resilience: A randomized controlled trial*. *Nursing Research and Practice*, 2023, Article 6108057. <https://doi.org/10.1155/2023/6108057>
- Lin, S., Wang, X., & Zhang, W. (2020). Virtual reality training for disaster response: A systematic review. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 49, 101721. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101721>
- Liu, K., Zhang, W., Li, W., et al. (2023). Effectiveness of virtual reality in nursing education: A systematic review and meta-analysis. *BMC Medical Education*, 23, 710. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04662-x>
- Luctkar-Flude, M., Groll, D., & Tyerman, J. (2012). Interprofessional simulation education for undergraduate nursing students: A systematic review. *Clinical Simulation in Nursing*, 8(10), e465–e472. <https://doi.org/10.1016/j.ecns.2011.04.005>
- Magi, C. E., Bambi, S., Iovino, P., El Aoufy, K., Amato, C., Balestri, C., Rasero, L., & Longobucco, Y. (2023). Virtual Reality and Augmented Reality Training in Disaster Medicine Courses for Students in Nursing: A Scoping Review of Adoptable Tools. *Behavioral sciences (Basel, Switzerland)*, 13(7), 616. <https://doi.org/10.3390/bs13070616>
- Mahdi, S. S., Jafri, H. A., Allana, R., et al. (2023). Systematic review on the current state of disaster preparation Simulation Exercises (SimEx). *BMC Emergency Medicine*, 23, 52. <https://doi.org/10.1186/s12873-023-00824-8>
- Makransky, G., & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *Educational Technology Research and Development*, 66, 1141–1164. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9581-2>
- Makransky, G., & Mayer, R. E. (2022). Benefits of immersive virtual reality in learning: A meta-analysis. *Educational Psychology Review*, 34(3), 1501–1528. <https://doi.org/10.1007/s10648-021-09625-8>
- Mao, X., Suo, Y., Wei, X., & Luo, Y. (2025). Resilience enhancement interventions for disaster rescue workers: a systematic review. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 33, 91. <https://doi.org/10.1186/s13049-025-01397-0>
- Maresky, H. S., Oikonomou, A., Ali, I., Ditkofsky, N., Pakkal, M., & Ballyk, B. (2019). Virtual reality and cardiac ana-

- tomy: Exploring immersive three-dimensional cardiac imaging, a pilot study in undergraduate medical anatomy education. *Clinical Anatomy*, 32(2), 238–243. <https://doi.org/10.1002/ca.23292>
- Parsons, T. D., & Rizzo, A. A. (2008). Affective outcomes of virtual reality exposure therapy for anxiety and specific phobias: A meta-analysis. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 39(3), 250–261. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2007.07.007>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Reeves, S., Fletcher, S., Barr, H., Birch, I., Boet, S., Davies, N., ... & Kitto, S. (2016). A BEME systematic review of the effects of interprofessional education: BEME Guide No. 39. *Medical Teacher*, 38(7), 656–668. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2016.1173663>
- Rudolph, J. W., Simon, R., Dufresne, R. L., & Raemer, D. B. (2006). There's no such thing as "nonjudgmental" debriefing: A theory and method for debriefing with good judgment. *Simulation in Healthcare*, 1(1), 49–55. <https://doi.org/10.1097/01266021-200600110-00006>
- Salas, E., Sims, D. E., & Burke, C. S. (2005). Is there a "Big Five" in teamwork? *Small Group Research*, 36(5), 555–599. <https://doi.org/10.1177/1046496405277134>
- Sanddal, T. L., Loyacono, T., & Sanddal, N. D. (2004). Effect of JumpSTART training on immediate and short-term pediatric triage performance. *Pediatric emergency care*, 20(11), 749–753. <https://doi.org/10.1097/01.pedc.0000144917.62877.8f>
- Shujuan, L., Mawpin, T., Meichan, C., Weijun, X., Jing, W., & Biru, L. (2022). The Use of Virtual Reality to Improve Disaster Preparedness Among Nursing Students: A Randomized Study. *Journal of Nursing Education*, 61(2), 93–96. <https://doi.org/10.3928/01484834-20211213-05> (Original work published February 1, 2022)
- Sielhorst, T., Feuerstein, M., & Navab, N. (2008). Advanced medical displays: A literature review of augmented reality. *Journal of Display Technology*, 4(4), 451–467. <https://doi.org/10.1109/JDT.2008.922494>
- Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74. <https://doi.org/10.3389/frobt.2016.00074>
- Smith, A. B., et al. (2022). Virtual reality simulation for disaster preparedness training in hospitals. *ScienceDirect*.
- Tan, Y. T., Shin, C. K. J., Park, B., Bharath, A., Wing, R., Monteilh, C., Sanseau, E., Boswell, B., Pearce, J. I., Luetje, M., Enriquez, B., Cicero, M., & Thomas, A. (2023). *Pediatric emergency medicine didactics and simulation: JumpSTART secondary triage for mass casualty incidents*. *Cureus*, 15(6), e40009. <https://doi.org/10.7759/cureus.40009>
- Wayne, D. B., Didwania, A., Feinglass, J., Fudala, M. J., Barsuk, J. H., & McGaghie, W. C. (2008). Simulation-based education improves quality of care during cardiac arrest team responses at an academic teaching hospital: A case-control study. *Chest*, 133(1), 56–61. <https://doi.org/10.1378/chest.07-0131>
- Wechdorn, T. H. (2024). *Wide area disaster simulation for mobile VR devices* [Diploma thesis, TU Wien].
- World Health Organization. (WHO) (2010). *Framework for action on interprofessional education and collaborative practice*. Geneva: WHO.
- Yun, J., Lee, Y.J., Kang, K., & Park, J. (2023). Effectiveness of SBAR-based simulation programs for nursing students: a systematic review. *BMC Med Educ* 23, 507. <https://doi.org/10.1186/s12909-023-04495-8>
- Zook, M., Yager, P., Dye, L., & Allard, M. (2022). The impact of interprofessional simulation on healthcare team performance in disaster preparedness: A scoping review. *Disaster Medicine and Public Health Preparedness*, 16, 1–9. <https://doi.org/10.1017/dmp.2021.153>

Bölüm 4: Senaryo Yazımı ve AR/VR Geliştirme Rehberi ve AR/VR Senaryo Örneği

4.1. Senaryo Yazımı ve AR/VR Geliştirme Rehberi

František Dolák, Andrea Hudáčková, Ivana Chloubová, Valérie Tóthová

Otniel Didraga, Gabriela Mariutac

4.1.1. Sanal Gerçeklik Teknolojisine Giriş

Sanal gerçeklik (VR), kullanıcıların bilgisayar grafikleri aracılığıyla oluşturulan simüle edilmiş ortamlarda derinlemesine bir deneyim yaşamalarına olanak tanıyan bir teknolojidir. Bu teknolojinin temel amacı, bireyde tamamen farklı ve ‘sanal’ olarak tanımlanan bir mekânda bulunuyormuş hissi oluşturmaktır. Sanal gerçeklik; oyun sektörü, eğitim, tıp, mimarlık ve mesleki eğitim gibi çeşitli alanlarda yaygın olarak kullanılmaktadır (Jerald, 2015).

4.1.2. Sanal Gerçekliğin Temel Özellikleri

Etkileşim (Interactivity): Kullanıcılar, VR başlıkları ve denetleyiciler gibi aygıtlar aracılığıyla nesneleri manipüle edebilir ve sanal ortam üzerinde doğrudan etkide bulunabilirler.

Sürükleyici deneyim (Immersive experience): VR, kullanıcıyı görsel, işitsel ve dokunsal olarak bütünüyle içine çeken gerçekçi algılar sunar.

Simülasyon (Simulation): Bu teknoloji, gerçek dünyada tehlikeli ya da erişilemez olabilecek durumların güvenli biçimde simüle edilmesini mümkün kılar.

Duyusal uyarım (Sensory stimulation): Görsel deneyimin yanı sıra, VR genellikle işitsel ve dokunsal geri bildirim de içererek gerçeklik hissini ve katılım düzeyini artırır (Burdea & Coiffet, 2003; Slater & Sanchez-Vives, 2016).

4.1.3. Eğitim ve Simülasyon Alanında VR’ın Önemi

Sanal gerçeklik, öğrenme için güvenli ve kontrollü bir ortam sunar; bu da tıp gibi hassasiyet ve kritik karar verme gerektiren alanlarda son derece önemlidir. Öğrenciler, gerçek dünyada risk almadan becerilerini uygulayabilirler, bu da daha özgüvenli bir öğrenmeyi mümkün kılar (Makransky & Lilleholt, 2018). Bir diğer avantaj ise eğitim senaryolarının tekrar edilebilmesidir. Geleneksel yöntemler genellikle yalnızca bir kez pratik yapma imkânı sunarken, VR öğrencilerin simülasyonları defalarca tekrar etmelerine olanak tanır ve bu da konunun tam olarak öğrenilmesini sağlar. Etkileşimli deneyimlerle sağlanan aktif katılım, motivasyonu ve bilgi kalıcılığını artırır (Radianti ve ark., 2020). VR aynı zamanda deneyimsel öğrenme yoluyla kalıcılığı artırır. Öğrenciler bilgiyi sadece okuyup izlemek yerine ‘dokunarak’ ya da deneyimleyerek öğrendiklerinde daha iyi hatırlarlar. 3D senaryoların görselleştirilmesi, karmaşık kavramların anlaşılmasına ve uygulamada kullanılmasına yardımcı olur (Dede, 2009).

VR'ın temel faydalarından biri de anında geri bildirim sağlamasıdır. Örneğin, tıbbi prosedürleri uygularken sistem öğrencinin performansını anında analiz edip önerilerde bulunabilir. Bu anında geri bildirim öğrenme sürecini hızlandırır ve beceri gelişimini destekler (Johnsen ve ark., 2016). Son olarak, VR çeşitli öğrenme stillerini—görsel, işitsel ve kinestetik—destekler; bu da onu geniş bir öğrenci yelpazesi için uygun hale getirir ve kapsayıcı eğitimi güçlendirir (Merchant ve ark., 2014).

4.1.4. VR Senaryosu

Bir VR senaryosu, sanal ortamda deneyimin nasıl yapılandırılacağı ve yürütüleceğini ayrıntılı biçimde tanımlayan bir plandır. Sanal gerçeklik senaryosu, herhangi bir VR projesinin başarısı açısından kritik öneme sahiptir; zira bu yapı, deneyimin nasıl kurgulanacağını ve kullanıcıya hangi etkileşimlerin sunulacağını belirler. İyi yapılandırılmış bir senaryo, yalnızca kullanıcı etkileşimini artırmakla kalmaz, aynı zamanda öğrenme verimliliğini geliştirir ve tekrar kullanım isteğini teşvik eder; bu da özellikle eğitim, mesleki beceri eğitimi ve eğlence uygulamalarında büyük değer taşır. Başarılı bir VR deneyiminin temelinde, sanal dünyada kullanıcı etkileşiminin tüm boyutlarını dikkate alan, özenle tasarlanmış bir senaryo yer alır.

VR Senaryosunun Yapısı

- Başlangıç bilgilendirmesi ve talimatlar: Etkili bir VR etkileşimi için, katılımcılara açık ve net hedefler ile yönergeler sunulması büyük önem taşır (Dede, 2025).
- Etkileşimli karar anları: Senaryoya karar verme noktalarının entegre edilmesi, kullanıcıların simülasyonun gidişatını etkilemelerine olanak tanır (Murray, 2021).
- Gerçekçi görsel ve işitsel öğeler: Otantik görsel ve işitsel unsurların kullanımı, sanal ortamda “orada olma” hissini artırır (McMahan, 2024).
- Kullanıcı performansının değerlendirilmesi: Geri bildirim sistemleri, kullanıcıların kendi gelişimlerini izlemelerine ve değerlendirmelerine imkân tanır (Bautista & Lin, 2023).

VR Senaryosu Yazımının Temel Unsurları

- Sürükleyici anlatı ve etkileşim: Anlatının kullanıcı etkileşimiyle bütünleştirilmesi, kullanıcı katılımını önemli ölçüde artırır (Ryan, 2021).
- Dallararak ilerleyen hikâye yapısı: Kullanıcılara birden fazla anlatı yolunu seçme imkânı sunar ve deneyimi kişiselleştirir (Murray, 2021).
- Üç boyutlu mekân kullanımı ve hareketle etkileşim: Simülasyonun gerçeklik düzeyini artırarak deneyimin otantisitesini güçlendirir (Choi & Baek, 2022).
- Zorluk düzeyinin kullanıcıya göre uyarlanması: Kullanıcının yeteneklerine göre dinamik olarak ayarlanan zorluk seviyesi, öğrenme sürecinin bireyselleştirilmesini sağlar (Bautista & Lin, 2023).

Uygulamalı Senaryo Geliştirme

- Simülasyon konusunun seçilmesi: Uygunluk ve gerçekçilik çok önemlidir (Nguyen, 2020).
- Hikâye panosunun tasarlanması: Senaryoyu düzenlemeye ve uygulamaya yardımcı olur (Cummings, 2020).
- Ana karar noktalarının belirlenmesi: Simülasyon etkileşimi için gereklidir (Murray, 2021).
- Senaryonun test edilmesi ve yineleme yapılması: Kaliteyi ve etkililiği sağlar (Bautista & Lin, 2023).

VR Teknolojileri ve Araçları

- Donanım ve yazılım: Doğru cihazların ve geliştirme araçlarının seçilmesi (Vince, 2023).
- 3D modellerin içe aktarılması: Gerçekçi modeller güvenilirliği artırır (Cummings, 2020).
- Etkileşimlerin programlanması: C# veya Blueprints aracılığıyla uygulanır (Cummings, 2020).

VR Geliştirme Sürecine Yönelik Temel İlgörüler

Kullanıcı Merkezli Senaryo Tasarımı

Senaryolar, bilişsel yük kuramı ve durumsal öğrenme ilkeleri temel alınarak tasarlanmalı; böylece öğrenenlerin klinik içerikle anlamlı etkileşim kurmaları sağlanmalıdır (Makransky & Lilleholt, 2018). Öğrenen profillerinin anlaşılması, senaryo karmaşıklığının eğitim düzeyi ile uyumlu olmasını mümkün kılar (Radianti ve ark., 2020).

Teknik Uyumluluk ve Ölçeklenebilirlik

Geliştirme süreci, çoklu cihazlarda çalışabilirliği destekleyen ve gelecekte genişletilebilirlik sağlayan platformlara öncelik vermelidir. Modüler tasarım yaklaşımları, teknolojik gereksinimler değiştikçe esnekliğin korunmasını sağlar (Smith & Duggan, 2020).

Gerçekçi Tıbbi Protokollerin Entegrasyonu

Tüm etkileşimler, güncel kanıta dayalı kılavuzlarla uyumlu olmalıdır. Klinik uzmanların senaryo yazım sürecine dâhil edilmesi, doğruluğu ve güvenilirliği artırır; bu da tıbbi VR uygulamalarında temel bir bileşendir (Nguyen, 2020).

Etkili Geri Bildirim Mekanizmaları

Geri bildirimler anında ve bağlamsal olmalı; hem performansla dayalı ipuçlarını hem de eğitsel değerlendirmeleri içermelidir (Johnsen ve ark., 2016; Bautista & Lin, 2023). Yansıtma süreçleri, bilgilerin derinlemesine pekişmesini ve klinik muhakemenin gelişmesini destekler.

Dallanarak İlerleyen Anlatı Yapısı

Dallanan senaryolar, kullanıcıların verdikleri kararların sonuçlarıyla yüzleşmelerine olanak tanıyarak gerçekçilik ve öz-yönelim duygusunu artırır (Murray, 2021). Bu teknik, VR ortamlarında problem çözme becerilerini ve katılımı artırmada etkili bulunmuştur (Ryan, 2021).

Gerçekçilik ve Duyusal Sürükleyicilik

Yüksek düzeyde görsel doğruluk, mekânsal ses ve dokunsal geri bildirim; hem gerçekçilik hem de bilgi kalıcılığı üzerinde olumlu etki yaratır (Slater & Sanchez-Vives, 2016; McMahan, 2024). Kanama veya şok gibi gerçekçi fizyolojik tepkiler, zaman baskısı ve stres koşullarını simüle etmek için kullanılmalıdır.

Sürekli Test ve İyileştirme

Senaryoların kullanılabilirliği, teknik istikrarı ve eğitsel değeri; son kullanıcılarla yapılan yinelemeli testler aracılığıyla değerlendirilmelidir (Freina & Ott, 2015). Bu geri bildirim döngüleri, teknik ve pedagojik tasarımın sürekli iyileştirilmesini sağlar (Radianti ve ark., 2020).

VR Kullanıcısının Başlatılması ve Yönlendirilmesi

Sanal gerçeklikte olumlu ve etkili bir öğrenme deneyimi sağlamak amacıyla, her VR senaryosu kısa bir “uyumlandırma ve yönlendirme modülü” ile başlamalıdır. Bu başlangıç aşaması, kullanıcıyı VR ortamına, etkileşim mekaniklerine ve senaryo beklentilerine tanıtarak; kaygıyı azaltmak, bilişsel yükü en aza indirmek ve erken dönemde dikkat kaybını önlemek açısından kritik bir rol oynar.

Uyumlandırma Sürecinin Amacı

Sanal ortamlar, özellikle ilk kez deneyimleyen kullanıcılar için kafa karıştırıcı veya bunaltıcı olabilir. Uyumlandırma modülü, aşağıdaki konularda güvenli bir öğrenme alanı sağlar:

- Kontrollerle tanışma (örneğin: nesne alma, bırakma, etrafa bakınma gibi temel hareketler)
- Etkileşim ipuçlarının anlaşılması (örneğin: araç simgeleri, el yönlendirmeleri, bakışla seçim)
- Geri bildirim sistemleriyle tanışma (örneğin: titreşim, renk değişimi, sesli uyarılar)

Bu süreç, başlangıçtaki kafa karışıklığını azaltarak, kullanıcının öğrenme görevlerine odaklanabilmesi için bilişsel kaynaklarını serbest bırakır (Makransky & Lilleholt, 2018).

Önerilen Bileşenler

İyi yapılandırılmış bir uyumlandırma deneyimi aşağıdaki öğeleri içermelidir (Dennison & D’Zmura, 2020):

1. Basit etkileşim eğitimi: Kullanıcılar, baskı altında hissetmeden nesne alma, bırakma ya da etkinleştirme gibi temel hareketleri bir eğitim odası ya da sanal laboratuvar ortamında uygulamalı olarak öğrenir.
2. Hareket yönelimi: Kullanıcılara platforma uygun şekilde hareket sistemleri tanıtılır (örneğin: ışınlama, joystick ile gezinme, bakışla yürüme).
3. Arayüz öğeleri tanıtımı: Başüstü gösterge paneli, ikonlar, sayaçlar veya sağlık göstergeleri gibi arayüz bileşenleri açıklanır. Önemli simgelere dikkat çekilir (örneğin: kanama durumu, görev hatırlatıcıları).
4. Uygulama görevi (isteğe bağlı): Kullanıcının sonuçsuz bir ortamda temel becerileri pekiştirebileceği küçük bir görev sunulur (örneğin: eldiven almak ve takmak, sanal bir karakterle konuşmak).
5. Atlanabilir seçenek: Deneyimli kullanıcılar için uyumlandırma aşaması atlanabilir olmalı, ancak ana menüden tekrar erişilebilir hâlde tutulmalıdır.
6. Konfor ve erişilebilirlik ayarları: Kullanıcılara metin boyutu, altyazılar, hareket hassasiyeti (simülatör rahatsızlığını önlemek amacıyla) ve ses düzeyi gibi kişiselleştirme seçenekleri sunulmalıdır.

Faydaları

Araştırmalar, uyumlandırma modüllerinin şu katkılarda bulunduğunu göstermektedir:

- Simülatör rahatsızlığı ve yön kaybını azaltır (Dennison & D’Zmura, 2020).
- Kullanıcı güvenini ve deneyime olan katılımı artırır (Slater & Sanchez-Vives, 2016).
- Özellikle yeni başlayanlar için görev performansını artırır (Makransky & Lilleholt, 2018).

Senaryo Akışına Entegrasyonu

Uyumlandırma modülü, kullanıcı deneyiminde zorunlu bir ilk adım olmalı; ancak ana senaryo akışından bağımsız bir biçimde yapılandırılmalıdır. Bu alan, sanal bir rehber, sesli anlatım ya da kullanıcı arayüzü yönlendirmeleri ile desteklenen bir “eğitim odası” ya da “briefing alanı” gibi kurgulanmalıdır.

VR Simülasyonlarının Test Edilmesi

- Kullanıcı testi ve geri bildirim: Simülasyonun iyileştirilmesine yardımcı olur (Bautista & Lin, 2023)
- Hareket hastalığını en aza indirme: Hareketin optimize edilmesi rahatsızlığı azaltır (Dennison & D’Zmura, 2020)
- Kullanıcı deneyimini iyileştirme: Sezgisel kontroller memnuniyeti artırır (Vince, 2023)
- Senaryonun ayarlanması: Hata analizi yinelemeyi yönlendirir (Bautista & Lin, 2023)2023).

Çoklu Platformlar İçin Tasarım Önerileri

VR alanında platformlar arası geliştirme, VR simülasyonlarının hem kapsayıcı hem de erişilebilir olmasını sağlamak ve aynı zamanda çeşitli eğitimsel ve kurumsal bağlamlarda ölçeklenebilirliği temin etmek açısından son derece önemlidir. Bu bölüm, platformlar arası VR tasarımı için en iyi uygulamalara yönelik kapsamlı bir rehber sunmaktadır (Slater & Sanchez-Vives, 2016; Makransky & Lilleholt, 2018; Merchant ve ark., 2014; Vince, 2023).

Platformdan Bağımsız Geliştirme Çerçevesi

Erişilebilirliği artırmak ve yeniden geliştirme ihtiyacını azaltmak amacıyla:

- Oculus, HTC Vive, Windows Mixed Reality ve WebXR gibi çoklu platformları desteklemek için Unity XR Interaction Toolkit veya Unreal Engine ile birlikte OpenXR kullanılmalıdır.
- Belirli bir platforma yönelik geliştirme hedeflenmediği sürece, özel yazılım geliştirme kiti (SDK) kullanımından kaçınılmalıdır.
- WebXR altyapısından yararlanılarak, yüksek donanım gereksinimi olmadan tarayıcı tabanlı erişim sağlanabilir.

Düşük Donanımlı Cihazlar İçin Performans Optimizasyonu

Farklı cihazlar arasında tutarlı performans sunmak esastır:

- Mobil başlıklarda akıcı görselleştirme sağlamak için düşük çözünürlüklü doku ve düşük poligon sayısı kullanılmalıdır.
- Hesaplama yükünü azaltmak amacıyla görsel engelleme, önceden hesaplanmış ışıklandırma ve detay seviyesi teknikleri uygulanmalıdır.
- Gerçek zamanlı rijit cisim dinamiği ve kumaş/saç fiziği gibi hesaplama yoğun fizik simülasyonları mümkün olduğunca sadeleştirilmelidir.

Girdi ve Etkileşim Esnekliği

VR kullanıcıları çeşitli giriş yöntemleriyle etkileşime geçebilir:

- Bakışla seçim, el takibi, kontrol cihazı girişi ve sesli komutlar gibi farklı etkileşim biçimleri desteklenmelidir.
- Takip doğruluğundaki değişkenlikleri dikkate alarak, etkileşim bölgeleri geniş tıklanabilir alanlarla tasarlanmalıdır.
- Tüm etkileşimli öğeler, birden fazla giriş yöntemiyle erişilebilir olacak şekilde yapılandırılmalıdır.

Modüler ve Ölçeklenebilir Mimari

Uyarlanabilirlik ve sürdürülebilirlik desteklenmelidir:

- VR senaryosu, modüler bileşenlere (örneğin: ortam yükleyici, etkileşim yöneticisi, kullanıcı arayüz katmanı) ayrılmalıdır.
- Gevşek bağlı betikler ve esnek sahne yönetim sistemleri ile güncelleme ve ölçeklenebilirlik kolaylaştırılmalıdır.

Oturum Tasarımı ve Bilişsel Yük Yönetimi

VR oturumları, kullanıcı refahı ve dikkat süresi gözetilerek planlanmalıdır:

- Modüller, 3–7 dakikalık bölümler hâlinde yapılandırılmalı; her birinin açıkça tanımlanmış öğrenme hedefleri bulunmalıdır. Bilişsel yük kuramı doğrultusunda, eşzamanlı uyarılar (ses, metin, hareket) sınırlandırılmalıdır.
- Uzun süreli senaryolarda, isteğe bağlı ara verme imkânları ve ilerleme kontrol noktaları sunulmalıdır.

Kapsayıcı ve Erişilebilir Tasarım

VR içerikleri, farklı özelliklere sahip kullanıcılar için erişilebilir olmalıdır:

- Metin boyutu, ses düzeyi, altyazı açma/kapama ve renk kontrast temaları gibi özelleştirme seçenekleri sunulmalıdır.
- Simülatör rahatsızlığını azaltmaya yönelik yumuşak hareket yerine ışınlama ile yer değiştirme, kenar karartma efektleri ve sabit ufuk çizgisi kullanımı gibi stratejiler uygulanmalıdır.
- Görme engelli kullanıcılar için sesli ipuçları ve anlatım desteği entegre edilmelidir.

4.1.5. VR Tabanlı Eğitimin Yararları ve Zorlukları

- Gerçekçi ve güvenli öğrenme ortamı: VR, gerçek yaşam senaryolarının güvenli bir ortamda simüle edilmesini sağlar. Bu özellik, özellikle tıp, havacılık ve endüstriyel uygulamalar gibi yüksek risk içeren alanlarda büyük önem taşır. VR, öğrencilerin ve çalışanların normalde tehlikeli veya erişimi güç olan durumları deneyimlemelerine olanak tanır (Jerald, 2015)
- Bilgi kalıcılığı ve uygulamalı becerilerin geliştirilmesi: Araştırma, VR tabanlı eğitimin etkileşimli kullanıcı katılımı yoluyla bilgi kalıcılığını artırdığını ve pratik becerilerin gelişimini desteklediğini göstermektedir (Smith & Duggan, 2020). Kullanıcılar, bilgiyi pasif biçimde almak yerine simülasyonlara aktif olarak katılır ve bu durum öğrenme verimliliğini anlamlı biçimde yükseltir.

- Teknolojik engeller ve maliyet: VR uygulamalarında karşılaşılan başlıca zorluklardan biri, gerekli donanım ve yazılımların yüksek maliyetidir. Bununla birlikte, kullanım sürecinde yaşanabilecek uyumluluk problemleri ve teknik aksaklıklar da dikkate alınmalıdır (Radi-anti ve ark., 2020).
- Eğitici eğitimi gerekliliği: VR teknolojisinin etkili bir şekilde uygulanabilmesi için, bu teknolojiyi kullanacak eğitimcilerin de özel bir eğitim sürecinden geçmesi gerekmektedir. Yeterli hazırlık yapılmadan kullanılan VR uygulamaları, potansiyel faydayı azaltabileceği gibi kullanıcı motivasyonunu da olumsuz yönde etkileyebilir (Freina & Ott, 2015).

4.1.6. VR Geliştirme İş Akışı

Etkili, pedagojik olarak sağlam ve teknik açıdan nitelikli sanal gerçeklik deneyimlerinin geliştirilmesinde titizlikle yapılandırılmış bir iş akışı büyük önem taşımaktadır. Aşağıda, sanal gerçeklik geliştirme sürecine ilişkin ayrıntılı bir yol haritası ve her bir aşamaya özgü uygulanabilir adımlar sunulmaktadır:

Aşama 1: Pedagojik Hedeflerin Belirlenmesi

- *Öğrenme çıktıları, müfredat veya eğitim gereksinimleri temelinde açık biçimde tanımlanmalıdır*
- Hem teknik beceriler (örneğin: KPR teknikleri) hem de kişilerarası beceriler (örneğin: stresli durumlarda karar verme) net şekilde belirtilmelidir.
- Tanımlanan hedeflerin Bloom Taksonomisi gibi kabul görmüş eğitim çerçeveleriyle uyumlu olması sağlanmalıdır (Makransky & Lilleholt, 2018).

Aşama 2: Senaryo Yazımı

- Doğrusal veya dallanarak ilerleyen anlatı yapıları arasında seçim yapılmalıdır.
- Gerçekçi diyaloglar, etkileşim yönlendirmeleri ve kullanıcı kararlarına bağlı sonuçlar senaryoya entegre edilmelidir.
- Duygusal ve bağlamsal öğeler, sürükleyicilik düzeyini artırmak amacıyla kullanılmalıdır (Murray, 2021).

Aşama 3: Ortam ve Karakter Tasarımı

- Senaryoya uygun olarak hastane, şehir caddesi gibi ayrıntılı üç boyutlu ortamlar oluşturulmalıdır.
- Gerçek dünya referansları ve mimari planlardan yararlanılarak gerçekçilik artırılmalıdır.
- Duygusal tepki verebilen, animasyon iskeletleri ile donatılmış çeşitli sanal karakterler geliştirilmelidir (Jerald, 2015).

Aşama 4: Etkileşim Tasarımı ve Uygulama

- Kullanıcıların senaryoyla nasıl etkileşime geçeceği netleştirilmelidir (örneğin: nesne manipülasyonu, menü gezinimi, diyalog sistemleri).
- Farklı cihazlar arasında etkileşimi genelleştirmek için giriş eşleme sistemleri kullanılmalıdır.

- Kullanıcı eylemlerine yönelik anlık sistem geri bildirimleri (görsel, işitsel, dokunsal) senaryoya entegre edilmelidir (Choi & Baek, 2022).

Aşama 5: Geri Bildirim ve Değerlendirme Mekanizmaları

- Biçimlendirici ve tamamlayıcı geri bildirim sistemleri bir arada kullanılmalıdır:
 - Gerçek zamanlı uyarılar: “Uygulanan baskı yetersiz. Lütfen tekrar deneyiniz.”
 - Senaryo sonrası değerlendirmeler: performans çizelgeleri ve zaman çizelgeleri
- Kullanıcı davranışlarına göre uyarlanabilen geri bildirim sistemleri dikkate alınmalıdır (Johnsen ve ark., 2016).

Aşama 6: Kurum İçi Kalite Güvence Testleri

Yinelemeli test döngüleri uygulanmalıdır:

- *Alfa testleri*: temel mekanikler ve etkileşimlerin işlevselliği değerlendirilir.
- *Beta testleri*: anlatının bütünlüğü, performans ölçütleri ve hata tespiti açısından değerlendirilir.
- Hata kayıtları, ekran kayıtları ve simülasyon içi analiz araçları kullanılarak değerlendirme yapılmalıdır.

Aşama 7: Kullanıcı Testi ve Değerlendirme

- Hedef kullanıcı kitlesini temsil eden katılımcılar (örneğin: hemşirelik öğrencileri) sürece dahil edilmelidir.
- Hem nitel hem nicel veri toplanmalıdır: Kullanılabilirlik ölçütleri (etkileşim kolaylığı, gezinme verimliliği), eğitsel etkililik (bilgi kalıcılığı, beceri geliştirme), katılım düzeyleri (duygusal daldırma, algılanan gerçekçilik) (Freina & Ott, 2015).

Aşama 8: Yaygınlaştırma ve Sürekli İyileştirme

- Simülasyon, belirlenen eğitim ortamında uygulamaya alınmalıdır.
- VR deneyiminin uygulanması ve sonuçlarının yorumlanması konusunda eğitmenlere eğitim verilmelidir.
- Kullanım analizleri izlenmeli, sürekli geri bildirim toplanmalı ve gerekli görüldüğünde iyileştirmeler gerçekleştirilmelidir (Radianti ve ark., 2020).

Sonuç ve Öneriler

- VR, öğrenme ve mesleki eğitim için güçlü bir araçtır: VR, gerçekçi senaryoları simüle etme yeteneği sayesinde, derinlemesine kavrayışı ve etkili beceri edinimini destekleyen devrim niteliğinde bir eğitim teknolojisidir (Radianti ve ark., 2020).
- Senaryo kalitesi ve gerçekçi etkileşimler kritik önemdedir: Başarılı bir VR eğitiminin anahtarı, senaryoların kalitesinde ve etkileşim düzeyinin gerçekçiliğinde yatmaktadır. Gerçekçi yazılmış senaryolar, kullanıcıların ortama tam anlamıyla dalmalarını sağlar ve bu da öğrenme etkisini artırır (Smith & Duggan, 2020).
- Test ve geri bildirim süreçleri vazgeçilmezdir: VR programlarının düzenli olarak test edilmesi ve kullanıcı geri bildirimlerinin toplanması, içerik ve uygulama yöntemlerinin ge-

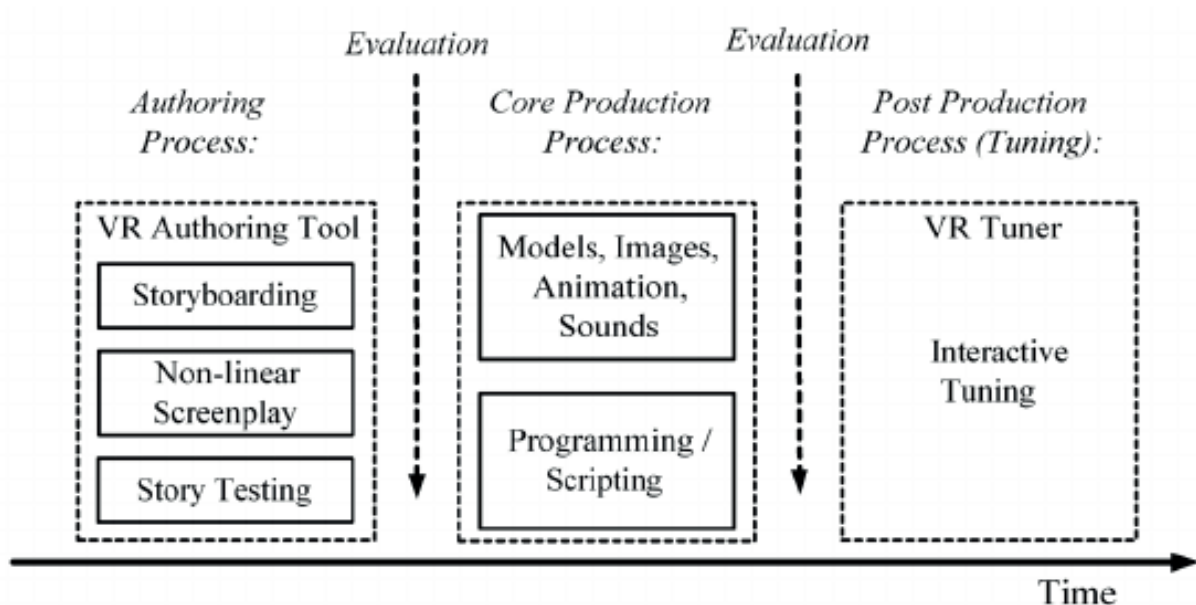
liştirilmesine olanak tanır. Süreç izleme, eğitimin bireysel gereksinimlere uyarlanmasını kolaylaştırır (Freina & Ott, 2015).

- Gelecek: Yapay zekâ ve dokunsal teknolojiler: VR'nin geleceği, yapay zekâ ve dokunsal geribildirim teknolojileriyle entegrasyonundadır. Bu entegrasyon, içeriklerin kişiselleştirilmesini ve fiziksel geribildirimlerin sağlanmasını mümkün kılarak sanal deneyim ile gerçeklik arasındaki sınırı daha da daraltacaktır (Jerald, 2015).

4.1.7. Bir VR Senaryosu Oluşturma Algoritması

Eğitim amaçlı bir VR senaryosu tasarlama sürecine genel bakış (Şekil 4.1-1.):

1. Eğitsel hedeflerin tanımlanması (örn. uygun kanama kontrol teknikleri): Açık ve ölçülebilir hedeflerin belirlenmesi, VR deneyiminin öğrenme çıktıları ve beceri geliştirme ile uyumlu olmasını sağlar (Radianti ve ark., 2020).
2. Hedef kitlenin belirlenmesi (sağlık personeli, halk, öğrenciler): Kullanıcı profilinin netleştirilmesi, içerik zorluk düzeyinin ve öğretim yöntemlerinin kişiselleştirilmesine olanak tanır (Freina & Ott, 2015).
3. Gerçekçi bir ortamın tasarımı (örn. sokak, ev, hastane): Tanıdık ve otantik bir çevre, hem sürükleyiciliği artırır hem de bağlamsal öğrenmeyi destekler (Jerald, 2015).
4. VR platformunun seçilmesi: Donanım ve yazılım tercihi yapılırken erişilebilirlik, ölçeklenebilirlik ve teknik yeterlilik gibi unsurlar dikkate alınmalıdır (Smith & Duggan, 2020).
5. Etkileşim mekanizmalarının tanımlanması (örn. kumandalar, sesli komutlar, jestler): Etkileşim tasarımı, kullanıcı katılımı ve gerçekçilik açısından kritik öneme sahiptir (Jerald, 2015).
6. Görsel detay düzeyinin belirlenmesi: Görsel gerçeklik düzeyi, kullanıcının deneyime dalma derecesi, bilişsel yükü ve öğrenme çıktıları üzerinde doğrudan etkilidir (Radianti ve ark., 2020).



Şekil 4.1-1. Önerilen bir VR senaryosu üretim süreci Wages ve ark., 2004

4.1.8. Senaryo Tasarımı

Senaryo tasarımı şunları içermelidir:

- Tanıtıcı yönergeler: Kullanıcı, senaryoya başlamadan önce, görevlerin nasıl gerçekleştirileceğini ve kontrollerin nasıl kullanılacağını açıklayan bir öğretici aracılığıyla bilgilendirilir. Bu adım, kullanıcıların etkileşim mekaniklerine alışmalarını ve rahat bir başlangıç yapmalarını sağlar (Freina & Ott, 2015).
- Durum simülasyonu: Sanal bir karakter, kanama içeren bir yaralanmayla senaryoda yer alır. Yaralanma, acil durum koşullarını yansıtacak şekilde gerçekçi animasyonlarla desteklenmiştir; bu da deneyimin hem sürükleyiciliğini hem de duygusal katılım düzeyini artırır (Jerald, 2015).
- Etkileşim seçenekleri: Kullanıcıya, duruma yanıt vermesi için çeşitli müdahale seçenekleri sunulur. Örneğin: yaraya baskı uygulama, bandaj kullanma ya da turnike uygulama. Bu seçenekler, senaryonun gidişatını etkiler ve kullanıcının karar verme becerilerini yansıtır (Smith & Duggan, 2020).
- Değerlendirme: Sistem, kullanıcının eylemlerini değerlendirerek anında geri bildirim sağlar. Bu geri bildirimler; uygulamanın doğruluğu, müdahale süresi ve tıbbi protokollere uygunluk gibi kriterler temelinde yapılır (Radianti ve ark., 2020).

Senaryo Amaçları

Senaryo, hangi amaçla oluşturulduğunu ve temel hedeflerinin ne olduğunu açık biçimde tanımlamalıdır. Bu hedefler, hem bilişsel ve teknik becerileri (hard skills) hem de kişilerarası ve duygusal becerileri (soft skills) içermeli ve net şekilde ortaya konmalıdır. “Soft” ve “hard” beceriler, bireylerin mesleki yaşamlarında sahip olabilecekleri farklı yetkinlik türlerini ayırt etmek amacıyla kullanılan terimlerdir. Bu iki beceri türü, farklı alanlardaki başarılı performansın temel bileşenlerini oluşturmaktadır.

Teknik Beceriler

Beceri, bireyin bilgiyi etkili ve zamanında uygulayarak bir görevi yerine getirme yetisidir. Teknik beceriler (hard skills), belirli görev ve durumlara özgü teknik yeterlikler ve uzmanlıklardır. Bu beceriler, kişilerarası becerilerle (soft skills) karşıtık oluşturacak şekilde, daha çok teknik ya da pratik uygulamalara yöneliktir. Teknik beceriler, kaliteli ve güvenli hasta bakımının sağlanmasında vazgeçilmezdir.

American Hemşireler Birliği'ne (2015) göre, teknik beceriler, tedavi edici girişimlerin etkin biçimde uygulanması ve hastaların durumlarının izlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Bu beceriler, ölçülebilir nitelikte olup genellikle örgün eğitim, mesleki eğitim ya da uygulamalı deneyim yoluyla kazanılır.

Teknik beceriler, belirli görevlerin yerine getirilebilmesi için gereklidir ve özellikle hızlı ve doğru yanıtların beklendiği ortamlarda çok iyi düzeyde geliştirilmiş olmalıdır. Uzmanlık gerektiren sektörlerde, bu beceriler belirli işlevlerin etkin biçimde yürütülmesi için zorunludur (Lamri & Lubart, 2023).

Teknik (Hard) beceri örnekleri:

- Turnike veya bandaj kullanımı
- Etkili kalp masajı uygulama
- Solunum yolunun güvence altına alınması
- Etkili suni solunum sağlama vb.

Sosyal ve Duygusal (Soft) Beceriler

Sosyal ve duygusal beceriler, başkalarıyla etkileşimle ilgili sosyal ve duygusal yeterliliklerdir. Soft beceriler, bilişsel, üstbilişsel, kişilerarası, entelektüel ve pratik yeteneklerin yanı sıra etik değerlerin dinamik bir birleşimidir. Bu beceriler, hard beceriler kadar kolay ölçülebilir değildir ve genellikle bireylerin başkalarıyla iletişim kurma ve iş birliği yapma biçimlerini etkileyen kişilik özellikleri ve davranış kalıplarını içerir. Eleştirel düşünmenin temelini oluştururlar. Uygun ve sistematik eğitim yoluyla öğrenilebilirler (Widad & Abdellah, 2022).

Akut tıp ve kriz durumlarında teknik olmayan becerilerin temeli, ana unsur olan iletişimle bağlantılı dört alandan oluşur. Bu alanlar; ekip çalışması, ekip liderliği, durumsal farkındalık, karar verme ve görevlerin diğer ekip üyeleri arasında dağıtılmasıdır (Peřan & Kubalová, 2017).

Ekip çalışması içindeki temel teknik olmayan becerilerden biri iletişimdir. Ekip içi iletişim her zaman sakin, kendinden emin olmalı ve ekip üyeleri birbirini desteklemelidir. İletişim açık ve net olmalı, iletişim döngüsünün kapatılması hedeflenmelidir (Peřan & Kubalová, 2017). Örneğin: Belirli bir talimat açık bir şekilde formüle edilmelidir: “Peter, 1 mg adrenalin i.v. ver,” değil “Birisi adrenalin versin...” Ekip üyesi daha sonra bilgiyi aldığına dair onay vermelidir: “Anladım, 1 mg adrenalin i.v. veriyorum,” ve ardından uygulamayı bildirmelidir: “1 mg adrenalin i.v. verildi.” Bu, mükemmel şekilde kapatılmış bir iletişim döngüsüne örnektir.

Durumsal farkındalık esas olarak bilginin toplanması, anlaşılması ve buna dayanarak durumun nasıl gelişeceğinin öngörülmesiyle ilgilidir. Durumsal farkındalığı korumak, doğru hedefe yönelmek için kritik öneme sahiptir. Durumun tanımlanması ve kontrol altına alınması gerekir. Ayrıca, durumun nasıl gelişeceğini öngörmek için mevcut bilgileri analiz etmek ve buna göre durumu çözmek için adımlar planlayıp uygulamak gereklidir (Peřan & Kubalová, 2017). Durumsal farkındalığa bir örnek: Ekip liderinin CPR sırasında kaç defibrilasyon şokunun uygulandığını bilmesi ve uygun zamanda bir başka şok için talimat vermeye hazır olmasıdır.

Diğer teknik olmayan becerilerden biri de karar verme ve doğru kararları alabilme yeteneğidir. Ancak doğru kararlar, ancak mükemmel bir durumsal farkındalıkla alınabilir. Bu iki beceri bu nedenle birbirini tamamlar. Ekip lideri bazı durumlarda ekiple istişare edebilir (Peřan & Kubalová, 2017). Örneğin: Hasta çok agresif, bu prosedürü öneriyorum. Katılıyor musunuz?

Bir diğer teknik olmayan beceri ise görev dağılımıdır. Çoğu kriz durumu, kısa sürede ve mümkün olan en yüksek doğrulukla tamamlanması gereken birçok görevin koordinasyonunu gerektirir. Ekip liderinin görevi, tüm ekip üyeleri arasında iş yükünü eşit şekilde dağıtmak ve görevlerin önceliklendirilmesini sağlamaktır. Bireysel faaliyetlerin uygun şekilde planlanması ve hazırlanması, tüm bakım standartlarına ve önerilen prosedürlere uyma şansımızı artırır. Aynı anda çok

sayıda talimat vermek hatalıdır. Çoğu durumda, hızlı verilen bazı talimatlar unutulur. Görevler öncelik sırasına göre ve belirli kişilere dağıtılmalıdır (Peřan & Kubalová, 2017).

Sosyal ve duygusal beceri örnekleri:

- Strese karşı direnç
- Ekip liderliği
- Simülasyonda ekip çalışması: VR çok oyunculuysa, diğer katılımcılarla iş birliği gereklidir.
- Etkili iletişim
- İletişim döngüsünü kapatma becerisi
- Karar verme süreci
- Görevlerin ekip üyeleri arasında dağıtılması
- Durumu değerlendirme ve karar verme: Kritik kanamayı tanıma ve doğru eylem planını seçme

Durumun Tanımlanması

Bir VR senaryosunda durumun tanımı, kullanıcının sürükleyici ortam içindeki deneyimini ve katılımını şekillendiren kritik bir bileşendir. Kullanıcının gerçekleştireceği eylemler için bağlamı oluşturur, onları anlatı boyunca yönlendirir ve duygusal ve bilişsel tepkilerini etkiler. İyi hazırlanmış bir durum tanımı, gerçekçilik hissi oluşturma, aciliyet duygusunu iletme ve kullanıcının senaryoda etkili bir şekilde gezinmesi için gerekli arka planı sağlama gibi birçok amaca hizmet eder.

Bir VR senaryosunda durumun tanımı, mekân, karakter tanımları, bağlamsal arka plan, zorluklar ve duygusal tonu kapsayan kapsamlı ve çok yönlü bir unsurdur. Bir durumu tanımlamanın ilk adımı ortamı belirlemektir. Bu, coğrafi konum, zaman dilimi ve çevresel koşulları içerir. Ortamın etkili bir şekilde kurulması, kullanıcıların çevrelerini görselleştirmelerine ve senaryonun içinde gerçekten bulunuyormuş gibi hissetmelerine olanak tanır. Bu ortamın canlı ve ayrıntılı bir şekilde tanımlanması, kullanıcıların duygusal katılımını artırabilir ve onları gelişen olaylara daha fazla dahil edebilir.

Sonraki adımda, durum tanımı senaryoya dahil olan karakterleri tanıtmalıdır. Bu, karakterlerin rolleri, geçmişleri ve duygusal durumları hakkında temel bilgileri içerir. Örneğin, bir VR tıbbi eğitim senaryosunda, ana karakter, görünür bir yarası olan bir hasta olabilir; gerçekçi fiziksel semptomlar sergileyebilir ve panikten acıya kadar çeşitli duygular gösterebilir. Hemşireler veya doktorlar gibi destekleyici karakterlerin varlığı, acil durumlarda gereken ekip çalışması hakkında bağlam sağlayarak anlatıyı daha da zenginleştirebilir. Bağlamsal arka plan sağlamak, kullanıcıların senaryoya yol açan koşulları anlamalarına yardımcı olmak açısından gereklidir. Bu, önceki olayları, mevcut sorunun niteliğini ve ortaya çıkabilecek potansiyel zorlukları içerebilir. Örneğin, bir senaryo, kullanıcının bir trafik kazası sahnesine ulaşan ilk müdahale görevlisinin yerine geçtiğini açıklayan kısa bir özetle başlayabilir. Tanımda, birden fazla kurbanın acil müdahale gerektirdiği ve zamanın çok önemli olduğu vurgulanabilir.

Bağlam, yalnızca anlatıyı zenginleştirmekle kalmaz, aynı zamanda kullanıcıları almaları gereken kararlar için daha iyi hazırlar. İyi tanımlanmış bir arka plan, kullanıcıların kendi eylemlerinin genel anlatı içindeki önemini kavramalarını sağlar ve onları aktif ve sorumlu bir şekilde katılmaya motive eder.

Örneğin:

Kullanıcının önünde, kolundaki derin bir yaradan şiddetli şekilde kanayan genç bir adam yatmaktadır. Giysileri kanla kaplıdır ve solunumu hızlı ve düzensizdir. Korkmuş bir ifadeyle kullanıcıya bakar ve kısık bir sesle “Yardım edin...” der. Yanında yerde muhtemelen yaralanmasının nedeni olan kırık cam parçaları bulunmaktadır.

Kullanıcının hızlı bir karar vermesi gerekir – yaralının durumunu değerlendirmek, kanamayı durdurmak ve ambulans gelmeden önce hastanın güvenliğini sağlamak. Etkileşimli bir ortamda, kullanıcı ilk yardım çantasından çeşitli araçları seçebilir, hasta ile iletişim kurabilir ve çevredeki tanıklara yardım çağırımları için talimat verebilir.

İlk yardımı uygulamaya başladığı anda senaryo dinamik şekilde tepki verir – eğer bandajı yaraya doğru şekilde bastırırsa kanama yavaşlar; ancak tereddüt eder ya da yanlış bir teknik kullanırsa, hasta şok belirtileri göstermeye başlar ve bu durum senaryoyu karmaşılaştırır. Bu senaryonun amacı, oyuncunun kriz anında doğru tepki vermeyi öğrendiği baskı altındaki gerçekçi bir ilk yardım eğitimini simüle etmektir.

Ortamın Tanımlanması

Bu bölüm, eylemin gerçekleştiği fiziksel çevreyi; görsel ve işitsel ipuçlarıyla birlikte betimler ve senaryonun genel atmosferini oluşturur. Senaryonun bağlamını belirlemek, kullanıcıların dikkatini çekmek ve ortamın senaryonun amacıyla ilişkili olmasını sağlamak açısından büyük önem taşır.

Örneğin:

Kullanıcı, yerde yatan yaralı bir kişinin yanında bir sokakta kendini bulur. Çevre oldukça hareketlidir – insan sesleri boğuk şekilde duyulmakta, uzaktan siren sesleri gelmekte ve şehir yaşamının karmaşası hissedilmektedir. Etraftaki binalar, yakın zamanda yaşanmış bir depremin etkisiyle hasar görmüştür. Meraklı kalabalık yavaş yavaş toplanmaya başlamıştır.

Araçlar ve Nesneler

Gerekli araç ve gereçleri, ilgili ders kitabı ve standartlara dayanarak belirtiniz; örnek olarak görsellerle destekleyiniz.

Etkileşim – Katılımcı Ne Yapmalıdır?

Örnek:

Kullanıcının hızlı bir karar vermesi gerekmektedir – yaralı kişinin durumunu değerlendirmek (fizyolojik fonksiyonlar, genel sağlık durumu), kanamayı durdurmak ve ambulans gelene kadar hastanın güvenliğini sağlamak. Etkileşimli bir ortamda kullanıcı, ilk yardım çantasından çeşitli araçları seçebilir, hasta ile iletişime geçebilir ve çevredeki tanıklara yardım çağırımları için talimat verebilir.

İlk yardım uygulamasına başlandığı anda senaryo dinamik şekilde tepki verir – eğer kullanıcı bandajı doğru bir biçimde uygularsa kanama yavaşlar; ancak tereddüt eder ya da yanlış bir teknik kullanırsa hasta şok belirtileri göstermeye başlar ve durum daha karmaşık bir hâl alır.

Geliştirme ve Uygulama

- Ortamlar ve karakterler için 3D modellerin oluşturulması:

Eğitim bağlamına uygun gerçekçi 3D ortamların tasarlanması ve modellenmesi

Anatomik doğruluğa ve gerçekçi hareketlere odaklanarak ayrıntılı karakter modellerinin oluşturulması

- Etkileşimlerin ve fiziksel simülasyonların programlanması (örneğin, hatalı eylemlere bağlı kanama davranışı):

Kullanıcıların nesne ve karakterlerle etkileşime girmesini sağlayan etkileşim sistemlerinin geliştirilmesi, yanlış tıbbi müdahalelere karşılık olarak gerçekçi kanama gibi fiziksel simülasyonların uygulanması

- Kullanıcı eylemlerine dinamik yanıt için yapay zekâ entegrasyonu:

Kullanıcı eylemlerine gerçek zamanlı tepki veren yapay zekânın geliştirilmesi

Hataların veya doğru eylemlerin simülasyonun gidişatını etkilediği dinamik senaryoların kurulması

Test ve Optimizasyon

- Geliştiriciler tarafından dahili test:

Geliştirme ekibi içinde sürekli işlevsellik testlerinin gerçekleştirilmesi

Daha geniş kullanıcı testlerinden önce teknik sorunların belirlenmesi ve giderilmesi

- Hedef kitle ile kullanıcı testi:

Gerçek kullanıcılarla (örneğin, hemşirelik öğrencileri) test oturumlarının düzenlenmesi

Kullanılabilirlik, gerçekçilik ve eğitsel değer hakkında geri bildirim toplanması

- Geri bildirim göre senaryo ve etkileşimlerin iyileştirilmesi:

Test edenlerin geri bildirimlerine göre senaryo ve etkileşimlerin ayarlanması

Öğrenme etkinliğini en üst düzeye çıkarmak amacıyla kontrollerin, görsel kalitenin ve yapay zekâ tepkilerinin geliştirilmesi

Uygulama ve Etkililik Değerlendirmesi

- Eğitim kurumlarında uygulama:

Simülasyonun okullarda, üniversitelerde veya eğitim merkezlerinde uygulanması

Gerekli teknik desteğin ve personel eğitiminin sağlanması

- Kullanıcı başarı oranlarına ilişkin veri toplanması:

Simülasyon kullanımı sırasında kullanıcı performansının izlenmesi ve kaydedilmesi

Başarı oranlarının ve hata desenlerinin analiz edilmesi

- Performans analizine dayalı etkileşimli iyileştirmeler:

Toplanan verilere göre öğrenme açısından zayıf noktaların belirlenmesi

Beceri kazanımını daha iyi desteklemek için senaryoların ve yapay zekâ sistemlerinin güncellenmesi

Senaryo Ne Kadar Ayrıntılı Olmalıdır?

Sanal gerçeklik senaryosu, gerçek bir acil durumu mümkün olduğunca doğru şekilde simüle edecek şekilde titizlikle geliştirilmelidir. Senaryonun toplam süresi vaka başına 3–7 dakika arasında olmalıdır. Belirli becerileri çalışmak için daha kısa senaryolar (1–2 dakika) kullanılabilir. Süre, hedef gruba (çocuklar, yetişkinler, sağlık profesyonelleri) göre ayarlanmalıdır. Aynı zamanda, mümkün olduğunca çok ayrıntıyı kapsamalıdır; örneğin cilt rengi – siyanoz, kanamanın rengi, ses olguları – nefes alma gücü.

Tablo 4.1 Sanal Bir Senaryoda Oluşabilecek Hata Örnekleri

VR Senaryosundaki Hatalar veya Yanlış Uygulamalar	Sonuç	VR Senaryosunun Tepkisi
Nefes almayı yalnızca görsel olarak 3 saniye kontrol etmek	Yetersiz solunumun gözden kaçmaması için solunum, görme, duyma ve dokunma duyularıyla 10 saniye boyunca kontrol edilmelidir.	Doğru tekniği göster. (görme, duyma, dokunma), 10 saniyelik bir sayaç başlat, görsel ve sesli yönlendirme sağla.
Acil çağrının atlanması	Acil sağlık hizmetleri çağrılmadığında, profesyonel yardım eksik kalabilir ve bu durum hastanın hayatını tehlikeye atabilir.	Senaryo, 112/911'i aramaya yönlendirmeyi, çağrıyı simüle etmeyi ve takip sorularını içermelidir.
Göğüs kompresyonları sırasında ellerin yanlış yerleştirilmesi	Göğüs merkezinin dışında yapılan bası etkisizdir ve yaralanmaya neden olabilir.	Anatomiği göster, doğru bölgeyi vurgula ve 'elleri kaydır' gibi görsel geri bildirim ver.
Yanlış kompresyon hızı (örneğin, 60/dk)	Yavaş kompresyonlar etkisizdir, beyne yeterli oksijen ulaşmaz.	100–120 bpm hızında bir metronom ya da müzik kullan, görsel tempo göstergesi sağla.
Kurtarıcının güvenliğini göz ardı etmek	Kurtarıcı yaralanabilir; riski değerlendirmemek daha fazla hayatı tehlikeye atar .	Simülasyon, yaklaşımdan önce güvenlik kontrolünü zorunlu kılmalı; aksi takdirde senaryo yeniden başlamalıdır.

4.1.9. Özet ve Sonuç

VR, kullanıcıların sanal bir ortama girerek bu ortamla etkileşim kurmalarını sağlayan bir teknolojidir. Bu deneyim, sanal gerçeklik başlıkları, denetleyiciler veya dokunsal geri bildirim sağlayan araçlar gibi aygıtlar aracılığıyla gerçekleşir. Sanal gerçekliğin temel özellikleri arasında etkileşim, sürükleyici deneyim, gerçek yaşam durumlarının simülasyonu ve duyuşsal uyarım yer almaktadır. Sanal gerçekliğin en önemli uygulama alanlarından biri ise eğitim ve mesleki beceri kazandırma; bu teknoloji, güvenli, tekrar edilebilir ve gerçekçi bir öğrenme ortamı sunar. Sanal gerçeklik, bireylerin hem teknik (hard) hem de kişilerarası (soft) becerileri edinmesini mümkün kılar; ayrıca kullanıcıya anında geri bildirim sunar ve yüksek düzeyde katılım sağlar. Başarılı bir VR senaryosu oluşturmak için; eğitsel hedeflerin tanımlanması, hedef kitlenin belirlenmesi, ortam tasarımı, platform seçimi, etkileşim yöntemlerinin belirlenmesi ve karakterler ile bağlamı içeren gerçekçi bir durum tanımı oluşturulması gereklidir. İyi yapılandırılmış bir senaryo; başlangıç yönergeleri, karar verme anları, gerçekçi unsurlar ve kullanıcı performansının değerlendirilmesini içermelidir. Nitelikli bir senaryo, kullanıcı katılımını artırır ve öğrenme verimliliğini destekler. Sanal gerçeklik, etkileşim, gerçekçilik ve güvenliği bir araya getiren güçlü bir eğitim aracıdır. Sanal gerçeklik uygulamalarının başarısı, senaryo kalitesi ve etkileşimlerin gerçekçiliğine bağlıdır. Bu nedenle test süreçleri, kullanıcı geri bildirimleri ve sürekli iyileştirme döngüleri kritik önemdedir. Sanal gerçekliğin geleceği ise, yapay zekâ ve gelişmiş dokunsal teknolojilerle entegrasyon sayesinde, öğrenme ve mesleki gelişim alanlarında yeni olanaklar sunacaktır.

ŞİDDETLİ KANAMALARDA İLK YARDIMA YÖNELİK VR SİMÜLASYONU İÇİN DOĞRUSAL SENARYO ÖRNEĞİ

Doğrusal bir senaryoda kullanıcı, olay örgüsünün dallanmasına izin verilmeden önceden belirlenmiş adımlar üzerinden ilerler. Bu, başarılı bir kanama durdurmaya ulaşabilmek için kesin olarak tanımlanmış adımların izlenmesini gerektirir.

SENARYO HEDEFLERİ

Teknik Beceriler (Hard Skills)

1. Turnike ve bandaj kullanımı

Sosyal Beceriler (Soft Skills)

2. Stresle başa çıkma becerisi
3. Durumu değerlendirme ve karar verme: kritik kanamayı tanıma ve uygun müdahale yolunu seçme
4. Simülasyonda ekip çalışması: VR çok oyunculuysa, diğer katılımcılarla iş birliği yapma gerekliliği

DURUMUN TANIMLANMASI

Kullanıcının önünde, ön kolunda derin bir yaradan yoğun şekilde kanamakta olan genç bir adam yatmaktadır. Yaradan fışkıran parlak kırmızı kan, arteriyel kanamaya işaret etmektedir. Giysileri kanla kaplıdır; solunumu hızlı ve düzensizdir. Korku dolu bir ifadeyle kullanıcıya bakar ve kısık bir sesle “Lütfen yardım edin...” der. Yanında yerde kırık cam parçaları bulunmakta olup, yaralanmanın nedeni muhtemelen budur.

Kullanıcının hızlı bir şekilde karar vermesi gerekir: Yaralının durumunu değerlendirmek, kanamayı durdurmak ve ambulans gelene kadar kişinin güvenliğini sağlamak. Etkileşimli bu ortamda kullanıcı, ilk yardım çantasındaki çeşitli malzemeleri seçebilir, yaralıyla iletişim kurabilir ve çevredeki tanıklara yardım çağırımları için talimat verebilir.

İlk yardım uygulanmaya başlandığında senaryo dinamik olarak tepki verir – eğer bandaj doğru şekilde bastırılırsa kanama yavaşlar; ancak kullanıcı tereddüt eder ya da yanlış bir teknik uygularsa, hasta şok belirtileri göstermeye başlar ve durum daha karmaşık hale gelir. Bu senaryonun amacı, baskı altında gerçekçi bir ilk yardım müdahalesi ortamı oluşturarak, kriz durumlarında doğru ve etkili tepki verme becerilerini kazandırmaktır.

ORTAMIN TANIMLANMASI

Kullanıcı, yerde yatan yaralı bir kişinin yanında, bir sokak ortamında kendini bulur. Çevredeki ortam oldukça hareketlidir – insanların boğuk sesleri, uzaktan gelen siren sesleri ve şehir yaşıntısının karmaşası duyulmaktadır. Etraftaki binalar deprem nedeniyle hasar görmüştür. Meraklı yayalar yavaş yavaş olay yerinin etrafında toplanmaya başlamaktadır.

ARAÇLAR VE MATERYALLER

Araç ve nesnelerin listesi naylon torba, mavi eğitimci, müdahale aracı, sıkıştırılmış gazlı bez, zaman talimatı, eldiven, travma makası ve işaretleyiciyi içerir (Şekil 4.1-1.).



Şekil. 4.1-1. Kanamayı durdurmaya yönelik yardımcı malzemeler

North American Rescue. (n.d.). Bleeding control kits trainer. AED Superstore. Retrieved April 25, 2025, from <https://www.aedsuperstore.com/north-american-rescue-bleeding-control-kits-trainer.html>

ETKİLEŞİM - KATILIMCI NE YAPMALIDIR?

HASTAYA YAKLAŞIM VE İLK TEPKİ

- Ekran Talimatı: «Şiddetli şekilde kanamakta olan bir yaralı görüyorsunuz. Yanına yaklaşarak durumunu değerlendirin.»
- Etkileşim: Kullanıcı yaralıya yaklaşır ve görsel ile işitsel uyarılar alır (kanamanın görünümü, hastanın nefes alma güçlüğü gibi).

SEÇİM (DOĞRU VE YANLIŞ MÜDAHALE)

- “Yaralıya yaklaş ve durumunu değerlendir” (Eğer kullanıcı bu seçeneği seçerse, hasta yanıt verir ve senaryo ilerler.)
- “Yaralıyı görmezden gel ve başka bir çözüm ara” (Bu durumda sistem bir uyarı verir: “Öncelikle yaralıya müdahale edilmelidir.”)

KULLANICININ KENDİNİ KORUMASI - ELDİVEN GİYİLMESİ

Kullanıcı, eldivenleri alarak ellerine giyer (Bu işlem, simülasyon arayüzünde yer alan araç simgesi üzerinden erişilen malzemeler arasından eldivenleri seçerek mi gerçekleştirilir?).

KANAMA KAYNAĞININ BELİRLENMESİ VE DOĞRUDAN BASI UYGULANMASI

Kullanıcı, steril gazlı bezi tıklayarak ya da tutarak yaraya uygular.

Bası yetersiz kaldığında (örneğin joystick tuşuyla mı kontrol edilecek? – bu durum teknik ekiple değerlendirilmeli), ekranda bir uyarı belirir: “Daha güçlü bastırın!”

Kullanıcı zamanında müdahale etmezse, sistem hastanın şoka girmeye başladığına dair uyarılar vermeye başlar.

Yara hâlâ kanamaya devam ediyor.

BASI BANDAJININ UYGULANMASI

Kullanıcı, bası bandajı için uygun yardımcı malzemeleri seçer.

Yara hâlâ kanamaya devam ediyor.

Turnike Kullanımı (Kanama çok yoğunsa)

Kullanıcı turnikeyi alır, yaranın üzerine uygun şekilde yerleştirir ve sıkıştırır.

Turnike doğru şekilde uygulanırsa, sistem doğrulama mesajı gösterir.

Turnike gevşek uygulanırsa, ekranda bir uyarı belirir ve düzeltme seçeneği sunulur.

AMBULANS ÇAĞIRMA VE HASTAYI İZLEME

Kullanıcı, VR ortamındaki telefonu kullanarak yardım çağırma butonuna basar ya da sanal bir karaktere yardım çağırmasını ister.

Ardından hastayı gözlemlemeye başlar; onunla konuşur ve durumunu kontrol eder (solunum durumu, uyarılara tepkisi gibi).

Şokun Önlenmesi

Kullanıcı termal örtüyü alır ve hastanın üzerini örter.

Senaryonun Tamamlanması – Kurtarma Ekibinin Gelişi

Tüm adımlar doğru şekilde uygulandığında, ambulansın ve hastayı devralan sağlık ekiplerinin gelişini gösteren bir animasyon başlatılır.

Senaryonun sonunda, kullanıcının performans değerlendirmesi ekranda görüntülenir – örneğin, doğru ve hızlı uygulama, uygun malzeme seçimi ve tüm vaka yönetimi üzerinden puanlama yapılır.

KAYNAKLAR

- American Nurses Association. (2015). Nursing: Scope and standards of practice. American Nurses Association.
- Bautista, S., & Lin, X. (2023). Feedback mechanisms in virtual training. *Journal of Medical Internet Research*, 25, e10622803. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10622803/>
- Burdea, G. C., & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology* (2nd ed.). Wiley-Interscience.
- Choi, S., & Baek, Y. (2022). 3D space interaction in educational simulations. *Computers*, 10(5), 66. <https://www.mdpi.com/2073-431X/10/5/66>
- Cummings, J. (2020). Writing interactive cinematic VR stories. *Academia.edu*. <https://www.academia.edu/42036368>
- Dede, C. (2009). Immersive interfaces for engagement and learning. *Science*, 323(5910), 66–69. <https://doi.org/10.1126/science.1167311>
- Dede, C. (2025). The future of immersive learning environments. *Interactive Learning Environments*. <https://doi.org/10.1080/10494820.2025.2450634>
- Dennison, M. S., & D’Zmura, M. (2020). Reducing motion sickness in virtual reality. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 36(10), 923–935. <https://doi.org/10.1080/10447318.2020.1778351>
- Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: State of the art and perspectives. *eLearning and Software for Education (eLSE)*, 1(133), 10–1007.
- Jerald, J. (2015). *The VR book: Human-centered design for virtual reality*. Association for Computing Machinery and Morgan & Claypool.
- Johnsen, K., Dickerson, R., Raij, A., Lok, B., Jackson, J., Shin, M., ... & Lind, D. S. (2016). Experience-based learning in virtual environments: Training clinical skills with virtual patients. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 12(3), 365–372.
- Lamri, J., & Lubart, T. (2023). Reconciling hard skills and soft skills in a common framework: the generic skills component approach. *Journal of Intelligence*, 11(6), 107. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11060107>
- Makransky, G., & Lilleholt, L. (2018). A structural equation modeling investigation of the emotional value of immersive virtual reality in education. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1141–1164.
- McMahan, T. (2024). Designing immersive audiovisual experiences. *Digital Creativity*, 35(1), 22–38. <https://doi.org/10.1080/14626268.2024.2389886>
- Merchant, Z., Goetz, E. T., Cifuentes, L., Keeney-Kennicutt, W., & Davis, T. J. (2014). Effectiveness of virtual reality-based instruction on students’ learning outcomes in K-12 and higher education: A meta-analysis. *Computers & Education*, 70, 29–40.
- Murray, J. (2021). Branching narratives and agency in virtual storytelling. *Journal of Interactive Film and Media*, 3(2), 112–129. <https://journals.library.torontomu.ca/index.php/InteractiveFilmMedia/article/view/1693>
- Nguyen, H. (2020). Developing medical VR scenarios. *BMC Medical Education*, 20, 178. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7232669/>
- Peřan D., & Kubalová, J. (2017). Sledování netechnických dovedností při resuscitaci. *Urgentní medicína*. 20(4), 26–31. ISSN 1212-1924.
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778.
- Ryan, M. L. (2021). Narrative presence in interactive digital media. *Convergence*, 27(3), 314–329. <https://doi.org/10.1080/15358593.2021.1881610>
- Slater, M., & Sanchez-Vives, M. V. (2016). Enhancing our lives with immersive virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 3, 74.
- Smith, J., & Duggan, M. (2020). Virtual reality in professional training: A review of the literature. *Journal of Educational Technology Systems*, 48(3), 383–407.
- Vince, J. (2023). Hardware and tools for VR learning. *Applied Sciences*, 12(3), 1755. <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/3/1755>
- Wages, R., Grützmacher, B., Conrad, S. (2004). Learning from the Movie Industry: Adapting Production Processes for Storytelling in VR. In: Göbel, S., et al. *Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment*. TIDSE 2004. Lecture Notes in Computer Science, vol 3105. Springer, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-540-27797-2_16
- Widad, A., & Abdellah, G. (2022). Strategies used to teach soft skills in undergraduate nursing education: a scoping review. *Journal of Professional Nursing : official journal of the American Association of Colleges of Nursing*, 42, 209–218. <https://doi.org/10.1016/j.profnurs.2022.07.010>

4.2. AR/VR Senaryo Örneği

Sevilay Şenol Çelik

SENARYO 1: Deprem Sırasında Kalp ve Solunum Durması Olan Bir Yetişkinin Kardiopulmoner (KPR) Resüsitasyonu

Bu VR senaryosu, hemşirelik öğrencileri, hemşireler ve hemşire eğitmenlerinin deprem sırasında kalp ve solunum durması halinde ilk yardım müdahalelerini öğrenmeleri ve uygulamaları için tasarlanmıştır.

Senaryo Amaçları

Bu senaryo, katılımcılara deprem sonrası kalbi ve solunumu durmuş bir yetişkine temel yaşam desteği (TYD) uygulama bilgi ve becerilerini kazandırmayı amaçlamaktadır.

Hedef Kitle

- Hemşirelik öğrencileri, hemşireler ve hemşire eğitmenler
- Diğer sağlık personeli

Zorunlu (Hard) Beceriler

Bu eğitimi alan katılımcılar;

1. Kardiyak ve solunum durmasını tanır.
2. Müdahale için güvenli bir ortam oluşturur.
3. Temel Yaşam Desteği (TYD) adımlarını doğru sırayla uygular (ABC yaklaşımı).
4. Göğüs kompresyonlarını doğru hız ve derinlikte yapar.
5. Otomatik Eksternal Defibrilatör'ü (OED) doğru şekilde kullanır.

Yumuşak (Soft) Beceriler

Bu eğitimi alan katılımcılar;

1. Acil durumlarda sakin ve kontrol altında kalır.
2. Hızlı ve etkili karar alır.
3. Açık ve yönlendirici iletişim kurar.

Durumun Tanımlanması

Yıkılmış bir binanın kenarında yerde hareketsiz yatan yetişkin bir erkek görülür. Vücudu kısmen toz ve molozlarla kaplıdır, travma olasılığı vardır. Katılımcı yaklaştığında kişinin tepkisiz olduğu anlaşılır. Göğüs hareketi yoktur, nefes sesi duyulmaz, dolaşım belirtisi yoktur. Karotis nabız kontrolü, kardiyak arresti doğrular. Bu, kritik ve yaşamı tehdit eden bir acil durumdur. Katılımcı önce olay yerinin güvenliğini sağlamalı, ardından hızla temel yaşam desteği (TYD) protokolünü başlatmalıdır. Bu bilinç kontrolü, hava yolu açma, solunum ve nabız kontrolü, ardından derhal CPR başlatmayı içerir.

Simülasyon, kullanıcının eylemlerine dinamik olarak yanıt verecek şekilde tasarlanmıştır:

✓ **Doğru ve zamanında müdahale** (örn: yüksek kalitede TYD, OED kullanımı) spontan dolaşım ve solunumun geri dönmesine yol açabilir.

X **Yanlış, gecikmiş veya eksik müdahale** geri dönüşsüz şok veya ölümle sonuçlanabilir.

Ortamın Tanımlanması

Senaryo, büyük bir depremin vurduğu yoğun nüfuslu bir kentsel mahallede geçer. Ortam kaotik ve tehlikelidir. Çökmüş binalar, sokak ve kaldırımları kapatan moloz yığınları vardır. Havadaki yoğun toz görüşü engeller. Arka planda yardım çığlıkları, uzaktan gelen sirenler ve ara sıra duyulan artçı sarsıntılarının gürültüsüyle birlikte acil durum sesleri yankılanıyor. Yapısal istikrarsızlık belirgin; kısmen hasarlı duvarlar hafifçe sallanıyor ve etrafa dağılmış gevşek nesneler var. Yıkıma rağmen, şok ve şaşkınlık içinde uzakta duran birkaç şaşkın izleyici mevcut.

Etkileşim – katılımcı ne yapmalıdır?

İlk güvenlik kontrolü

Katılımcı enkaz dolu alandan geçer.

- Sabırlı olun.
- “Çevreyi kontrol edelim. Güvenli bir yer bulmamız gerekiyor.”
- “Burası elektrik hatlarından ve enkazdan uzak, uygun bir yer gibi görünüyor.”

Yaralı kişinin tespiti

Bir sahnede yerde yatan bilinçli bir yetişkin görülmektedir.

- “Burada yaralı biri var! Bilinci yerinde değil gibi görünüyor. Hemen müdahale etmeliyiz.”
- “Pekala, 112’yi arayıp acil yardım isteyeceğim.”

Durum değerlendirmesi

- Katılımcı, yaralı kişinin yanına diz çöker, omzuna dokunur ve “Beni duyabiliyor musun?” der.

Sistem geri bildirimi: “Hastadan yanıt yok.”

1. Adım: Solunum kontrolü

Katılımcı

- Kişinin ağzında yabancı cisim olup olmadığını kontrol etmek için parmaklarını hastanın ağzına sokar ve onu çıkarır.
- Kişinin alnını tutar ve çene ucunu diğer elinin parmaklarıyla kaldırarak başını geriye doğru eğir.
- Kişinin göğüs hareketlerini izler. Göğsünün düzenli olarak inip kalktığını kontrol eder.
- Kulağını kişinin ağzına ve burnuna yaklaştırarak solunum sesi duyup duymadığını kontrol eder.
- Kişinin ağzından veya burnundan gelen nefesi yanaklarında hissetmeye çalışır.
- “Nefes almıyor” şeklinde sesli geri bildirim verir.
- Solunum yoksa veya anormalse, birinden acil müdahale sistemini aramasını ister veya kendisi arar.
- Telefondaki hoparlör veya “eller serbest” özelliğini aktif hale getirerek, görevliyle konuşurken bir yandan da kişiyle birlikte kalarak KPR’ye başlayabilir.

2. Adım: Dolaşım kontrolü

Katılımcı

- Parmaklarını boynun yan tarafına, gırtlığın (Adem elması) hemen yanına yerleştirir.
- Baskı uygular.
- Nabız hissedip hissetmediğini değerlendirmek için **en fazla 10 saniye** harcar.
- “Nabız yok” şeklinde sesli geri bildirim verir.

Göğüs Kompresyonu, Suni Solunum ve Otomatik Eksternal Defibrilatör (OED) Uygulaması

- Katılımcının aşağıdaki adımları gerçekleştirmesi beklenmektedir.

3. Adım: Göğüs kompresyonu

Katılımcı

- Kişiyi sert zemine sırt üstü yatırır.
- Kişinin göğüs kemiğini (sternum) ortalar ve sternumun orta noktasını belirler, elini sternumun alt yarısına yerleştirir.
- Elini tam olarak sternumun üzerinde tutar.
- Ellerini sabit, dirseklerini ve omuzlarını düz ve hastanın vücuduna dik tutar.
- Katılımcının kolları dik pozisyonda ve kişinin göğsüne gerginken, vücut ağırlığını uygulayarak sternumu aşağı doğru iter ve ellerini kaldırmadan kaburgaları serbest bırakır.
- 30 kalp masajı yapar, ardından 2 nefes verir.
- Göğüs kompresyon hızı dakikada 100-120 kompresyon, kompresyon derinliği 5-6 cm’dir.

4. Adım: *Suni solunum*

Katılımcı

- Katılımcı bir elini yaralının alnına koyar.
- Diğer elinin parmaklarını yaralının çenesine koyar.
- Baş geriye itilir ve çene yukarı kaldırılır (baş-çene pozisyonu).
- Cep maskesini dar ucu burun köprüsüne gelecek şekilde yerleştirir ve hem burnu hem de ağzı kapatır.
- Her iki elini kullanarak maske üzerinde sıkı bir sızdırmazlık sağlar (başparmak ve işaret parmağı maske kenarında bir "C" oluşturur; diğer parmaklar hava yolunu korumak için çeneyi kaldırır).
- Tek yönlü valf aracılığıyla kurtarma nefesleri verir: dudaklarını valfin (veya ağızlığın) etrafına tamamen yerleştirerek hava geçirmez bir conta oluşturur; yaklaşık 1 saniye boyunca bir nefes alır, göğsün görünür şekilde yükselip yükselmediğini izler; tam nefes vermesine olanak tanır.
- Solunum yolu aracılığıyla iki suni solunum yapar.
- Dakikada 12 kez suni solunum yapılır ve göğüs kafesi yukarı kaldırılacak kadar hava verilir.

5. Adım: *OED kullanımı*

Katılımcı

- Cihazı açar ve elektrot pedlerini yerleştirir.
- Pedlerden birini sağ üst göğüs bölgesine (köprücük kemiğinin altına), diğerini ise sol alt kaburganın hemen altına (koltuk altına yakın) yerleştirir.
- OED sesli bir komut verir: "Hastadan uzak durun."
- Cihaz ritmi analiz eder.
- OED sesli bir komut verir: "Şok uygulanabilir."
- OED daha sonra şu komutu verir: "Şok düğmesine basın."
- Katılımcı şok düğmesine basar ve ardından KPR'ye devam eder.

Şok verildikten sonra göğüs kompresyonuna tekrar başlanır. Bu işlem 2 dakika boyunca yaklaşık 5 döngü tekrarlanır.

- 2 dakika sonra katılımcı karotis arter nabzını kontrol eder.
- "Tamam, nefes almaya başladı! Başardık!"
- "Şimdi ambulansın gelmesini bekliyoruz. Onu kurtarma pozisyonuna alalım."

Araçlar ve nesneler

Geliştiriciler için notlar:

- Tüm araçlar etkileşimli olmalı, tutulabilir veya sürükle-bırak mekanizmalı olmalıdır.
- OED, sesli talimatlar ve hata algılama (örneğin, yanlış ped yerleşimi) içermelidir.
- Araçlar, doğru sıralamayı sağlamak için yalnızca senaryodaki ilgili noktalarda mevcut olmalıdır.
- Kullanıcı arayüzü kullanılıyorsa: her nesne etiketler ve kısa araç ipuçları içermelidir.

Araç/Nesne	Açıklaması	Kullanım Amacı	Görsel Referans (örnek)
Sterile eldiven	Tek kullanımlık, pudrasız lateks veya nitril eldivenler	Kurtarıcının kişisel korunmasını sağlamak için	Basit mavi muayene eldiveni
KPR maketi	Gerçekçi göğüs geri tepmesi ve hava yolu özelliklerine sahip yetişkin boyutunda eğitim mankeni	Göğüs kompresyonları ve kurtarma nefesleri için	♂ Tıbbi eğitim manken
Otomatik eksternal defibrilatör (OED)	Ekran, sesli uyarılar ve elektrot pedleri ile	Kalp ritmini analiz etmek ve gerekirse şok vermek	⚡ Ekranlı ve düğmeli OED cihazı
Defibrilatör pedler	Sağ üst göğüs ve sol alt kaburga bölgesine yerleştirilmiş yapışkan elektrotlar	Hastaya AED'den şok vermek	Yapışkan göğüs pedleri
Cep maskesi	Cepte taşınabilecek kadar küçük, tek yönlü valfli maske	Daha hijyenik ve etkili kurtarma solunumu için	Kayıklı şeffaf KPR maskesi
Telefon (Sanal arayüz)	Acil durum çağrısını (112) simüle etmek için sanal gerçeklik arayüzü veya sesli komut	Acil servislerle iletişime geçmek ve talimat almak için	Sanal telefon simgesi veya ekran
Zamanlayıcı / Metronom (sanal)	100-120 bpm tempoda görsel veya işitsel araç	Doğru kompresyon oranını korumaya yardımcı olmak için	Ekranda basit zamanlayıcı/metronom
Termal battaniye (isteğe bağlı)	Altın/gümüş folyo acil durum battaniyesi	KPR sonrası hipotermiyi önlemek için	Termal acil durum battaniyesi görseli

Değerlendirme ve geri bildirim

Performans analizi:

- Katılımcı tarafından gerçekleştirilen göğüs kompresyonlarının sayısı, derinliği ve ritmi gibi veriler analiz edilir.
- Yapay solunumun etkinliği ve uygunluğu değerlendirilir.

İyileştirme önerisi:

- Güçlü ve zayıf yönler katılımcıya bildirilir (örneğin, “KPR ritminiz mükemmeldi, ancak nefes kontrolüne daha fazla dikkat edin”).

Puan ve sertifika:

- Başarılı performans gösteren katılımcılar dijital bir başarı sertifikası kazanabilirler.

Olası Hatalar ve Sonuçları

Hata	Sonuç
Sesler rahatsız edici	Ek yardımın duyulmaması
Ortamı kontrol etmeyin	Ek kazalar ve KPR'nin yanlış uygulanması
Katılımcı çok gergin	Yanlış uygulama veya uygulamama
Hastanın pozisyonu	KPR'nin hemen başlatılamaması
Hayati fonksiyonları kontrol etmeyin veya yanlış kontrol edin	Ölüm veya komplikasyonlar, sakatlıklar vb.
112'yi aramayı unutun ve OED getirmeyin veya getirmeyin	Müdahalede gecikme
Yanlış kompresyon (bölge, ellerin pozisyonu, yanlış zamanlar, çok fazla ve az kompresyon vb.)	Ölüm veya komplikasyonlar, sakatlıklar (kosta kırığı gibi)
Yanlış suni solunum (bölge, yanlış zaman, çok fazla ve az hava verme vb.)	Ölüm veya komplikasyonlar, etkisiz suni solunum
Yanlış OED uygulaması (yanlış yer, bireye dokunma vb.)	Etkisiz OED uygulaması, katılımcıya elektrik çarpması
Bireyin üzerindeki metal nesneleri çıkarmayı unutun	Bireye elektrik çarpması
Hasta hayati fonksiyonunu geri kazanırsa solunum ve nabız kontrolü yapmayın	Kalp durması
Hasta hayati fonksiyonunu geri kazanırsa kurtarma pozisyonu vermeyin	Hayati fonksiyonların azalması
Yetersiz ekipman	Etkisiz kurtarma
Yanlış teknik: baş eğme/çene kaldırma	Hava yolu tıkalı kalabilir ve düzgün nefes almayı engelleyebilir
Organizasyon veya koordinasyon hataları	Bireyin durumunun yanlış değerlendirilmesi
Duyguları ve hisleri kontrol edememe	KPR verimliliğini azaltır