

First Aid in Disaster Nursing

Through Simulation-Based Education

EDITORS

Prof. Zeynep Özer | Prof. Sevilay Şenol Çelik

First Aid in Disaster Nursing

Through Simulation-Based Education

Svensk översättning

EDITORS

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

March 2026

ECoDN-HUB Project | 2024-1-TR01-KA220-HED-000245267

Projektinformation

Enhancing Practices and Strengthening Core Competencies In Disaster Nursing through the Learning HUB (ECoDN-HUB)

2024-1-TR01-KA220-HED-000245267

Cooperation partnerships in higher education (KA220-HED)

"The European Commission's support for the production of this publication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein."

Förord

Denna bok, med titeln "Disaster Nursing and First Aid Through Simulation-Based Training", har utvecklats inom ramen för ECoDN-HUB-projektet: Enhancing Practices and Strengthening Core Competencies in Disaster Nursing Through Multi-Modal Learning Tools. Den syftar till att ge ett meningsfullt bidrag till utbildning, praktik och forskning inom katastrofomvårdnad. I dagens värld, där katastrofrisker och samhälleliga sårbarheter blir alltmer komplexa, är det väsentligt att hälso- och sjukvårdspersonal – särskilt sjuksköterskor – besitter omfattande, uppdaterade och praktikorienterade kompetenser inom katastrofberedskap, respons och återhämtning. I detta sammanhang framstår simuleringsbaserad utbildning som ett effektivt pedagogiskt tillvägagångssätt, eftersom det erbjuder möjlighet att återskapa verkliga förhållanden i en säker lärandemiljö.

Boken erbjuder ett brett, expertisinriktat innehåll som spänner från de konceptuella grunderna för katastrofomvårdnad till tillämpad färdighetsträning. Den presenterar en integrerad läranderam genom avsnitten Disaster Nursing, First Aid in Disasters, Simulation and Scenario Development in Disaster Education, AR/VR Development Guide samt AR/VR Scenario Example. Teoretisk kunskap, evidensbaserade angreppssätt och praktikorienterade exempel tillhandahålls för att stärka sjuksköterskors roller i alla faser av katastrofhantering. Dessutom utforskas integrationen av förstärkt och virtuell verklighet (AR/VR) i utbildningen som en innovativ metod för att förbättra katastrofresponsfärdigheter bland hälso- och sjukvårdspersonal; detaljerade förklaringar av scenariodesign, tekniska utvecklingsprocesser och tillämpningsexempel ingår.

Denna bok utgör en betydelsefull resurs för att stärka kompetensbaserad utbildning inom katastrofomvårdnad. Vi tror att boken kommer att fungera som en värdefull referens för både grund- och avancerade studenter samt yrkesverksamma hälso- och sjukvårdsleverantörer, och därmed bidra till att överbrygga gapet mellan teori och praktik.

Vi framför vårt uppriktiga tack till alla forskare, akademiker och projektteammedlemmar som bidragit till utarbetandet av detta arbete, och vi hoppas att boken kommer att stödja hälso- och sjukvårdspersonal som är involverade i katastrofberedskap och respons.

Prof. Zeynep Özer
Prof. Sevilay Şenol Çelik

Innehåll

Kapitel 1. Katastrofomvårdnad

1. Katastrofomvårdnad
1.1. Grunderna för katastrofomvårdnad
1.2. Katastrofberedskap
1.3. Katastrofrespons och triage
Nazife Öztürk, Hatice Esen Koç

1.4. Klinisk vård i katastrofmiljöer
1.5. Resurshantering
1.6. Katastrofåterhämtning och rehabilitering
Andrea Hudáčková, František Dolák, Ivana Chloubová, Valérie Tóthová

Kapitel 2. Första hjälpen vid katastrofer

2.1. Allmän information om första hjälpen
2.2. Grundläggande livsuppehållande åtgärder
2.3. Luftvägsobstruktion och drunkning
2.4. Blödning
2.5. Skador
2.6. Frysning och värmeslag
2.7. Förgiftning
2.8. Djurbett
2.9. Främmande föremål (ögon, öron och näsa)
2.10. Medicinska nödsituationer (krampanfall, diabetes mellitus, hjärtinfarkt, stroke och infektionskontroll)
2.11. Transport av skadade personer/patienter
Sevilay Şenol Çelik, Zeynep Özer, Gülcan Bağçivan, Hande Nur Arslan, Selma Turan Kavradım, Leyla Muslu

Kapitel 3. Simulering och AR/VR-utbildning

3.1 Klinisk färdighetsutveckling
3.2 Utbildning med VR och AR: Grundläggande principer och metoder, teknologier och tillämpningar inom hälso- och sjukvårdsutbildning
3.3 Utveckling av VR/AR-baserat utbildningsinnehåll
Malin Andtfolk, Susanna Nylund

3.4 Metoder som används vid utvärdering (reflekterande lärande) av VR/AR-utbildning
3.5 Kompetensbaserade bedömningar
3.6 Framtidsutsikter: Hybrid simulering och skalbara lösningar
Otniel Didraga, Gabriela Mariutac

Kapitel 4. Riktlinjer för scenarierskrivning och AR/VR-utveckling samt AR/VR-scenarioexempel

4.1. Riktlinjer för scenarierskrivning och AR/VR-utveckling
František Dolák, Andrea Hudáčková, Ivana Chloubová, Valérie Tóthová; Otniel Didraga, Gabriela Mariutac

4.2. AR/VR-scenarioexempel
Sevilay Şenol Çelik

Kapitel 1A: Katastrofomvårdnad

Nazife Öztürk, Hatice Esen Koç

”By failing to prepare, you are preparing to fail.”
— Benjamin Franklin

Katastrofomvårdnad är ett specialiserat område inom sjuksköterskeprofessionen som är inriktat på att ge vård under och efter katastrofala händelser, vilka inkluderar naturkatastrofer, pandemier och människoskapade kriser. Med den ökande frekvensen och svårighetsgraden av sådana katastrofer, drivna av faktorer som klimatförändringar, urbanisering och global sammanlänkning, har katastrofsjuksköterskors roll blivit allt viktigare. Under katastrofer är sjuksköterskor inte bara ansvariga för att ge omedelbar medicinsk hjälp utan också för att samordna vården i kaotiska miljöer, hantera begränsade resurser och tillgodose de psykologiska behoven hos de drabbade befolkningarna. De komplexiteter som är inneboende i katastrofomvårdnad kräver en unik uppsättning färdigheter, inklusive triage, krishantering och kulturell kompetens, för att effektivt möta de olika behoven hos individer och samhällen som påverkats av katastrofer. Detta kapitel utforskar grunderna för katastrofomvårdnad, katastrofberedskap, katastrofrespons och triage, klinisk vård i katastrofmiljöer samt resurshantering liksom katastrofåterhämtning och rehabilitering.

1.1. Grunderna för katastrofomvårdnad

Katastrofomvårdnad är en kritisk disciplin som omfattar principerna för beredskap, respons och triage, och kräver att sjuksköterskor har en omfattande färdighetsuppsättning för att effektivt hantera och mildra katastrofers påverkan. Dess grunder involverar ett mångfacetterat tillvägagångssätt som spänner över faserna mitigation, beredskap, respons och återhämtning, med betoning på att odla framtida ledare genom utbildning och ledarskapsroller på olika nivåer av katastrofhantering (Sakashita, 2014). Katastrofberedskap kräver inte bara konkret kunskap utan också mental, emotionell och etisk beredskap för att klara av det kaos som är karakteristiskt för katastrofsituationer. I allt högre grad integreras denna beredskap i sjuksköterskeutbildningens läroplaner för att utrusta sjuksköterskor som frontlinjeaktörer, vilket demonstrerades under COVID-19-pandemin och andra senaste kriser (Anderson & Beach, 2022). Dessutom kräver utvecklingen av katastrofomvårdnad integration av teknik och dataanalys för att förbättra situationsmedvetenhet och responseffektivitet. Till exempel möjliggör realtidsdatavisualiseringsverktyg som point grid map-metoden att sjuksköterskor övervakar rumsliga och temporala katastrofvariationer, vilket stödjer snabb beslutsfattande och resursallokering (Wu et al., 2021). Att införliva stöd för psykisk hälsa i katastrofresponsstrategier är också avgörande, eftersom de psykologiska effekterna av katastrofer kan kvarstå långt efter att de fysiska behoven har tillgodosetts. Denna dubbla fokus på omedelbar vård och långsiktig återhämtning belyser vikten av interdisciplinärt samarbete mellan hälso- och sjukvårdspersonal, experter på psykisk hälsa och samhällsorganisationer för att främja resiliens och holistiskt välbefinnande hos de drabbade befolkningarna (Hilton & Allison, 2004). Med tanke på de ökande utmaningarna som både naturliga och människoskapade katastrofer medför är katastrofsjuksköterskors anpassningsförmåga och beredskap avgörande för effektiva respons- och återhämtningsinsatser (Scrymgeour et al., 2016).

Katastrofomvårdnadens historia går tillbaka till 1800-talet, med Florence Nightingale som pionjär inom området. Hennes arbete under Krimkriget lade grunden för moderna sjuksköterskepraktiker i katastrofsammanhang (Fletcher et al., 2022; Murray, 2020). Med tiden utvidgades sjuksköterskors roller i katastrofer, med betydande bidrag under första och andra världskriget, och mer nyligen som svar på naturkatastrofer såsom jordbävningar och orkaner, liksom pandemier som COVID-19 (Murray, 2020; Mao et al., 2021).

1900-talet markerade den formella etableringen av katastrofomvårdnad som en distinkt specialitet, stödd av professionella organisationer som International Council of Nurses (ICN) och utvecklingen av kompetensramverk (Fletcher et al., 2022; Santos et al., 2024). Militära sjuksköterskor har också bidragit betydligt, särskilt när det gäller att utveckla triagesystem och protokoll för akut respons (Murray, 2020). Senaste framsteg inom katastrofomvårdnad svarar på den ökande komplexiteten i katastrofer – klimatförändringar, terrorism och pandemier – som kräver nya färdigheter och strategier, inklusive antagandet av digitala teknologier för realtidsdatainsamling och kommunikation (Paudel & Kanbara, 2023; McEntee, 2004).

Ett globalt perspektiv på katastrofomvårdnad avslöjar betydande variationer mellan länder, formade av socioekonomiska resurser, hälso- och sjukvårdsinfrastruktur och nationella katastrofpolicyer. Emellertid erbjuder internationella ramverk från organisationer som World Health Organization (WHO) och ICN enhetliga riktlinjer. ICN:s Core Competencies in Disaster Nursing (2019) beskriver den väsentliga kunskapen, färdigheterna och de etiska standarderna för sjuksköterskor världen över. Till exempel

betonar Japan integration av psykisk hälsa efter katastrofer inom folkhälsosystemen, medan USA stöder storskaliga federala simuleringsprogram för att stärka sjuksköterskors beredskap. I kontrast förlitar sig låginkomstländer ofta på humanitära organisationer för tillfälliga katastrofomvårdnadstjänster, vilket belyser det brådskande behovet av globalt rättvis och hållbar kapacitetsuppbyggnad inom detta område (WHO, 2021).

Figur 1.1-1 har demonstrerat två väsentliga komponenter i katastrofomvårdnad. Den övre sektionen presenterar de fem kärnkompetensdomänerna definierade av ICN (ICN, 2019), som beskriver den grundläggande kunskapen och färdigheterna som krävs för sjuksköterskor i katastrofmiljöer. Dessa inkluderar beredskap, respons, återhämtning, ledarskap & kommunikation samt etisk-juridisk medvetenhet. Den nedre sektionen illustrerar katastrofhanteringscykeln – Beredskap, Respons, Återhämtning och Mitigation – och belyser specifika sjuksköterskors ansvar i varje fas, såsom utbildning, triage, psykosocialt stöd och samhällsadvocacy. Tillsammans ger dessa element en omfattande översikt över katastrofsjuksköterskors roller och förväntningar i globala hälsonödsituationer.

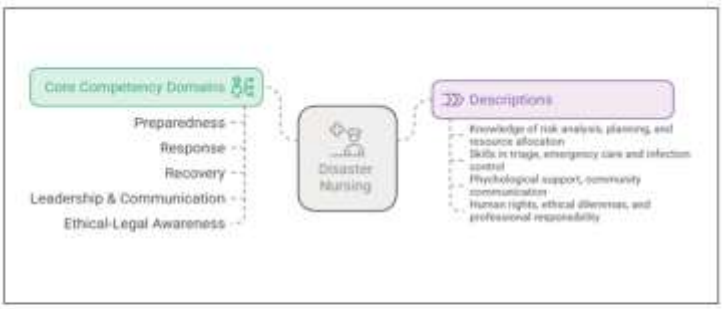


Figure 1.1-1. Core competency domains in disaster nursing

Figur 1.1-1. Kärnkompetensdomäner inom katastrofomvårdnad

Kärnkompetenser inom katastrofomvårdnad

För att effektivt kunna svara på katastrofer måste sjuksköterskor utveckla nyckelkompetenser som faller inom flera väsentliga områden. Figur 1.1-2 visar ett konceptuellt ramverk som beskriver de nyckelkompetensområden som sjuksköterskor måste utveckla för att svara effektivt på katastrofer. Strukturerat kring kärndomänerna för grunderna i katastrofomvårdnad, katastrofberedskap och triage belyser modellen den väsentliga kunskapen, färdigheterna och attityderna som krävs för att sjuksköterskor ska spela en aktiv och effektiv roll i de flerdimensionella faserna av katastrofrespons.

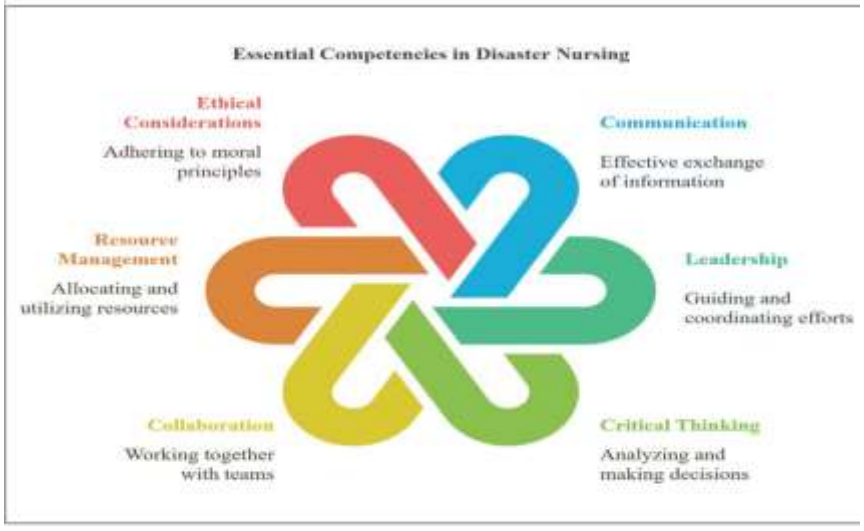


Figure 1.1-2. Essential competencies in disaster nursing

Figur 1.1-2. Väsentliga kompetenser inom katastrofomvårdnad

Sjuksköterskor behöver bedöma behoven hos drabbade befolkningar – inklusive sårbara grupper såsom barn, äldre och personer med kroniska sjukdomar – genom att utföra fysiska och psykiska hälsoutvärderingar, prioritera vård och leverera lämpliga interventioner (Paudel & Kanbara, 2023;

Santos et al., 2024). Starka kommunikationsfärdigheter är avgörande för att samordna vård och samarbeta med vårdteam under katastrofer. Fortsatt utbildning och träning säkerställer att sjuksköterskor förblir förberedda att möta föränderliga nödsituationer (Hilmi et al., 2011).

Effektiv kommunikation är avgörande både inom vårdteam och med externa intressenter såsom myndigheter för krishantering och samhällsledare. Sjuksköterskor måste samordna resurser och tjänster för att underlätta en enhetlig respons (McEntee, 2004; Mao et al., 2021). Att integrera etiska överväganden och kulturell sensitivitet är väsentligt för att leverera holistisk vård till diverse befolkningar (Lee & Chiang, 2010). Samarbete mellan hälso- och sjukvårdspersonal och samhällsorganisationer förstärker responseffektiviteten och bygger resiliens i drabbade samhällen (Nursing Experience on Disaster and Health Emergencies, 2022). Pågående utbildning och interdisciplinärt samarbete är väsentligt för att effektivt möta de komplexa behoven hos katastrofdrabbade befolkningar. Att integrera stöd för psykisk hälsa i katastrofstrategier adresserar de psykologiska effekterna på individer och samhällen (Fletcher et al., 2022).

Sjuksköterskor måste förbli vaksamma inför risker i katastrofmiljöer, inklusive fysiska faror, infektionssjukdomar och psykologiska stressorer. Att säkerställa personlig säkerhet och andras säkerhet är av största vikt (Mao et al., 2021). Katastrofomvårdnad kräver omfattande träning i riskhantering och akutprotokoll. Ett mångfacetterat tillvägagångssätt till träning – inklusive kliniska färdigheter och emotionell resiliens – förbereder sjuksköterskor att navigera komplexa katastrofscenarier (Nejadshafiee et al., 2020). Kontinuerlig utbildning är nödvändig för att möta de unika utmaningarna inom katastrofomvårdnad.

Katastrofomvårdnad involverar ofta svåra etiska beslut, såsom allokering av knappa resurser och prioritering av vård. Sjuksköterskor måste vara kunniga om etiska ramverk och juridiska standarder för att vägleda praktiken i dessa högstressituationer (McEntee, 2004; Santos et al., 2024). Integrationen av etiska och juridiska ramverk stödjer informerat beslutsfattande under kriser och förbättrar vårdkvaliteten för drabbade befolkningar (Anderson & Beach, 2022; Hirani, 2023).

Med tanke på mångfalden av katastrofdrabbade befolkningar måste sjuksköterskor erbjuda kulturellt sensitiv vård som respekterar olika övertygelser, praktiker och behov (Segev et al., 2024). Att införliva kulturell kompetens i sjuksköterskeutbildningen förbereder framtida sjuksköterskor att effektivt stödja diverse befolkningar i katastrofsammanhang. Katastrofomvårdnad är en utvecklande disciplin som kräver pågående utbildning och anpassning till globala utmaningar (Sakashita, 2014; Lee & Chiang, 2010). Att bädda in etiska ramverk i katastrofomvårdnadspraktiken möjliggör för sjuksköterskor att navigera moraliska komplexiteter relaterade till resursallokering och vårdprioritering (Fithriyyah & Haryani, 2023).

Katastrofer kräver att sjuksköterskor tänker kritiskt och fattar snabba beslut med begränsad information. Detta kräver anpassningsförmåga och förmågan att improvisera lösningar när omständigheterna förändras (Ziapour et al., 2024; Ma et al., 2024). Att införliva etiskt beslutsfattande förstärker sjuksköterskors kapacitet att hantera moraliska dilemman som är inneboende i resursallokering (Schroeter et al., 2008). Att främja en kultur av etisk medvetenhet ger hälso- och sjukvårdspersonal bättre förutsättningar att adressera diverse behov under kriser (Fithriyyah & Haryani, 2023). Att förbereda sjuksköterskor med etiska ramverk säkerställer att de kan fatta informerade beslut under press, vilket leder till rättvis vård även i resursbegränsade miljöer (Alanazi et al., 2024).

Att erbjuda psykologiskt stöd till både offer och respondenter är en väsentlig aspekt av katastrofomvårdnad. Detta inkluderar att adressera trauma, stress och ångest, samt att främja resiliens och välbefinnande (McEntee, 2004). Att integrera psykologiskt stöd förstärker återhämtningsinsatser och resiliens bland både drabbade befolkningar och hälso- och sjukvårdsarbetare. Etiska beslutsfattanderamverk hjälper också sjuksköterskor att navigera komplexiteterna i vårdprioritering under kriser (Fithriyyah & Haryani, 2023). Att främja etisk medvetenhet säkerställer bättre vårdkvalitet för katastrofdrabbade individer (Alrajhi, 2018). Att inkludera etikundervisning förbereder sjuksköterskor att möta moraliska utmaningar i kriser, vilket förbättrar utfallen för de befolkningar som betjänas (Shafer & Stocks, 2012).

Sjuksköterskor spelar en avgörande roll i att främja samhällshälsa och förebygga ytterligare skada efter katastrofer. Detta inkluderar att utbilda allmänheten om säkerhet, sjukdomsförebyggande och stöd för psykisk hälsa (Fletcher et al., 2022; Santos et al., 2024). Effektiv samhällshälsopromotion kräver samarbete med flera intressenter för att tillhandahålla omfattande resurser för drabbade befolkningar (Schroeter et al., 2008). Engagemang med lokala organisationer och ledare är väsentligt för att etablera stödnätverk, vilket underlättar både omedelbar återhämtning och främjar långsiktig resiliens. Detta belyser sjuksköterskors kritiska roll i katastrofhantering bortom akutvård (Shafer & Stocks, 2012).

1.2. Katastrofberedskap

Katastrofberedskap är en väsentlig aspekt av sjuksköterskepraxis som kräver ett proaktivt tillvägagångssätt som involverar kontinuerlig träning, resurshantering och interprofessionellt samarbete för att säkerställa effektiva responser under nödsituationer (Thrwi et al., 2024). Sjuksköterskor måste engagera sig i pågående utbildning och delta i realistiska simuleringsövningar för att utveckla de kompetenser som krävs för att effektivt hantera komplexa katastrofscenarier (Anderson & Beach, 2022). Integrationen av teknik, såsom mobilapplikationer för realtidsdatainsamling och kommunikation, förstärker avsevärt effektiviteten hos katastrofresponsteam genom att möjliggöra omedelbar feedback om resurstillgänglighet och patientbehov. Detta effektiviserar inte bara verksamheten utan främjar också en kultur av samarbete bland olika intressenter, inklusive räddningstjänster och vårdgivare, vilket slutligen förbättrar de övergripande responsresultaten (Anderson & Beach, 2022).

Eftersom katastrofomvårdnad fortsätter att utvecklas måste utbildningen också omfatta träning i etiskt beslutsfattande och emotionell resiliens, vilket förbereder sjuksköterskor att hantera de mångfacetterade utmaningar som möts under kriser (Lee & Chiang, 2010). Sådan omfattande förberedelse ger sjuksköterskor möjlighet att leda effektivt och adressera både de omedelbara och långsiktiga hälsobehoven hos drabbade befolkningar. Interdisciplinärt samarbete blir alltmer väsentligt och involverar socialarbetare, experter på psykisk hälsa och lokala organisationer för att förstärka samhällsresiliens och säkerställa holistisk vård under och efter katastrofer (Holdo, 2021). Psykologiskt stöd spelar en kritisk roll i att mildra långsiktigt trauma, vilket gör partnerskap med experter på psykisk hälsa oumbärliga för återhämtningen av både offer och respondenter.

Samhällshälsopromotionsstrategier integrerade i katastrofomvårdnad ger vidare lokala befolkningar makt genom att tillhandahålla utbildning och resurser som främjar beredskap och självständighet, vilket stärker kollektivt ansvar (Holdo, 2021). Vidare underlättar användningen av sociala medieplattformar och mobilteknologier snabb spridning av kritisk information, förbättrar samordningen bland respondenter och informerar drabbade samhällen i realtid (Sakashita, 2014; Alavi, 2014). Dessa teknologier utökar också tillgången till psykologiska stödtjänster och adresserar de psykiska hälsoeffekter som ofta kvarstår långt efter fysisk återhämtning (Munandar & Wardaningsih, 2018).

Effektiv katastrofberedskap inom omvårdnad involverar också etablering av tydliga kommunikationsprotokoll och definiering av roller inom multidisciplinära team. Detta säkerställer att sjuksköterskor under en nödsituation snabbt kan samordna med andra vårdgivare, räddningspersonal och samhällsledare för att optimera patientvård och resursfördelning (Gebbie & Qureshi, 2002). Träningsprogram såsom Hospital Preparedness Program (HPP) och kurser som erbjuds av organisationer som WHO och Centers for Disease Control and Prevention (CDC) tillhandahåller väsentliga ramverk för att standardisera katastrofberedskapsutbildning globalt (WHO, 2020; CDC, 2018).

Dessutom erkänns psykologisk beredskap i allt högre grad som en fundamental komponent för sjuksköterskor som arbetar i katastrofmiljöer. Mental resiliensträning hjälper sjuksköterskor att hantera den emotionella belastningen av katastrofrespons, vilket minskar utbrändhet och sekundär traumatisk stress (Benight & Bandura, 2004). Mindfulness-baserad stressreduktion (MBSR) och kritisk incident stress debriefing (CISD) har visat effektivitet i att främja mentalt välbefinnande bland hälso- och sjukvårdsarbetare under och efter kriser (Regehr, Hill, Knott, & Sault, 2003).

Logistisk beredskap, inklusive lagerhållning av nödvändiga medicinska förnödenheter och säkerställande av tillgänglighet till personlig skyddsutrustning (PPE), är vital för att upprätthålla operativ kapacitet under katastrofer, särskilt vid pandemier eller farliga materialhändelser (Kaji, Koenig, & Bey, 2006). Sjuksköterskor måste också tränas i användningen av akuta triagesystem såsom Simple Triage and Rapid Treatment (START), som hjälper till att prioritera vård vid masskadehändelser och säkerställer optimal användning av begränsade resurser (Cone & Koenig, 2005).

Samhällsengagemang och utbildning utgör en pelare i katastrofberedskap. Sjuksköterskor fungerar ofta som betrodda personer som kan sprida information om katastrofrisker, beredskapssteg och tillgängliga resurser. Att ge samhällen makt genom utbildning förstärker inte bara beredskapen utan bygger också resiliens, vilket är kritiskt för att minska den övergripande påverkan av katastrofer (Houston et al., 2015).

Sjuksköterskors roll under katastrof

Kapaciteten att leverera vård och säkerställa skyddet av samhällets mest sårbara befolkningar är i hög grad beroende av katastrofberedskapen hos sjuksköterskekåren. Ett brett spektrum av element – inklusive utbildnings- och träningsstandarder, licensiering och credentialing, definierade praktikområden, mekanismer för snabb mobilisering och utplacering, yrkesmässiga säkerhetsåtgärder, krisledarskapskompetenser och integrationen av sjuksköterskors roller inom bredare hälso- och sjukvårds- och folkhälsoinfrastrukturer – formar kollektivt effektiviteten hos sjuksköterskor i

katastrofscenarier. Under alla stadier av en katastrof – beredskap, respons och återhämtning – arbetar sjuksköterskor i tandem med läkare och interdisciplinära hälsoteam för att uppfylla väsentliga roller i kliniska och samhällsbaserade miljöer (Veenema, 2018) (Figur 1.2-1).
Sjuksköterskor bidrar betydligt före, under och efter nödsituationer genom att erbjuda hälsoutbildning, främja samhällsdeltagande, främja välbefinnande och utföra interventioner riktade mot att skydda folkhälsan (Songwathana et al., 2021; Firouzkouhi et al., 2021). Deras ansvar inkluderar att leverera både grundläggande och avancerad medicinsk vård, administrera akutmediciner, genomföra offerbedömning och triage, hantera fördelningen av begränsade resurser samt adressera både akuta och långsiktiga fysiska och psykiska hälsobehov (Hasan et al., 2021). Dessutom stödjer sjuksköterskor institutionella responsinsatser genom design av operativa planer, implementering av säkerhets- och trygghetsprotokoll samt analys av hälsodata på både individ- och samhällsnivå (Bella Magnaye et al., 2011).



Figure 1.2-1. Disaster nursing timeline Flaubert et al., 2021; Veenema, 2018

Figur 1.2-1. Katastrofomvårdnadstidslinje (Flaubert et al., 2021; Veenema, 2018)

1.3. Katastrofrespons och triage

Termen triage härstammar från det franska ordet trier, som betyder ”att sortera”, och implementerades först i en formaliserad kontext av Dominique Jean Larrey, Napoleon Bonapartes chefsirurg, under det sena 1700-talet (Iserson & Moskop, 2007). Larrey introducerade ett system för att klassificera slagfältsoffer, med prioritering av dem som krävde omedelbar uppmärksamhet och kunde återvända till strid kontra dem som behövde långvarig vård. Triagepraktiker utvecklades senare med utvecklingen av modern akutmedicin, särskilt inom militära och civila akutmottagningar i Europa och Nordamerika under 1900-talet (Robertson-Steel, 2006).

För närvarande är triage en fundamental komponent i katastrofmedicin, definierad som den snabba kategoriseringen av patienter baserat på svårighetsgraden av deras tillstånd och allokeringen av knappa medicinska resurser för att maximera överlevnadsutfall under masskadehändelser (Jenkins et al., 2008). Dess primära mål inkluderar att identifiera offer med livshotande skador, tilldela dem till lämpliga behandlingsområden och säkerställa snabb inledning av medicinska interventioner (Barbisch & Koenig, 2006). Med den ökande frekvensen av naturkatastrofer och terroristattacker har konceptet katastrof – som en gång ansågs vara en sällsynt händelse – blivit centralt för folkhälsoberedskap. Masskadehändelser, oavsett om de orsakas av terrorism, pandemier eller miljökatastrofer, kräver ett robust och etiskt grundat triagesystem för att uppnå det största goda för det största antalet (Subbarao et al., 2008).

Triage är en systematisk process som används för att prioritera patienter baserat på brådskan i deras medicinska behov. Den avgör om en patients tillstånd är kritiskt, extremitetshotande eller kräver omedelbar intervention för att lindra symtom (Iserson & Moskop, 2007). I standardtriagesystem prioriteras patienter som lider av livshotande skador eller multi-systemtrauma för omedelbar behandling (Jenkins et al., 2008; Cone & Koenig, 2005).

Enligt WHO utgör en katastrof en storskalig, ofta abrupt ekologisk eller människoskapad händelse som överstiger lokal hälsovårdskapacitet och kräver extern assistans (WHO, 2011). Katastrofer överväldigar regionala hälsosystem och kräver alternativa, resurskänsliga strategier för att leverera vård. I sådana sammanhang blir katastroftriage väsentlig, utformad för att allokera begränsade resurser till dem som mest sannolikt överlever med aktuell intervention (Subbarao et al., 2008).

Till skillnad från rutintriage syftar katastroftriage inte till att optimera vården för varje individ utan till att maximera överlevnadsgraden över den drabbade befolkningen. När antalet offer överstiger tillgängliga vårdgivare eller förnödenheter ges prioritet till dem med högst sannolikhet för överlevnad med minimala resurser (Barbisch & Koenig, 2006). Detta utilitaristiska tillvägagångssätt, även om det är etiskt komplext, är grundat i folkhälsoprinciper som syftar till att minska den övergripande mortaliteten och förhindra ytterligare sjukhusöverbelastning (Kaji et al., 2006).

Katastroftriage behåller kärnkategorierna i konventionella system, inklusive färgkodad prioritering för att snabbt kategorisera patienter. Dessa inkluderar vanligtvis (Jenkins et al., 2008; Koenig & Schultz, 2010):

- **Röd (Omedelbar):** Livshotande tillstånd som kräver brådskande vård
- **Gul (Fördröjd):** Allvarliga men inte omedelbart livshotande tillstånd
- **Grön (Minimal):** Patienter med mindre skador som kan vänta eller klara sig själva
- **Svart (Hopplös/Avliden):** Individer som är avlidna eller vars överlevnad är osannolik även med omfattande medicinsk intervention

Femkategorisystem inkluderar ibland en ”grå” eller ”expectant”-klassificering för patienter med minimala överlevnadschanser. Dessa individer kan få palliativ vård men prioriteras inte för omedelbara resursintensiva interventioner under toppkrisförhållanden (Lee, 2010).

I Türkiye används färgkodade triagesystem såsom START och NATO-protokoll i katastrofscenarier. Dessa system är också i linje med internationella akutmedicinska standarder och tillämpas konsekvent i prehospitala vårdmiljöer (AFAD, 2023).

Katastroftriage skiljer sig betydligt från rutintriage genom att beslut kan skifta baserat på resursernas tillgänglighet. Till exempel kan en patient som tilldelats en röd kod i en typisk sjukhusmiljö få en svart kod under en katastrof på grund av skadornas svårighetsgrad och dålig prognos i förhållande till tillgängliga resurser. Även om dessa beslut är emotionellt påfrestande styrs de av rationella ramverk avsedda att skydda det största antalet liv (Subbarao et al., 2008).

Det övergripande målet med katastroftriage är att hantera knappa resurser effektivt samtidigt som snabb, rättvis vård säkerställs baserat på klinisk status och förväntade utfall. Genom att implementera katastroftriage kan sjukhus förhindra sekundära katastrofer – såsom systemkollaps – samtidigt som de minskar förebyggbara dödsfall, komplikationer och långsiktiga funktionsnedsättningar. Effektiv triage hjälper till att säkerställa att resurser fördelas enligt prioritet, vilket maximerar effekten av tillgänglig personal, utrustning och tid (Koenig & Schultz, 2010; Kaji et al., 2006).

Katastroftriage i fält

Katastroftriagesystem är väsentliga verktyg som används för att snabbt identifiera och prioritera kritiskt skadade individer i masskadesituationer där tid och resurser är allvarligt begränsade. Dessa system är utformade för tillämpning i komplexa och kaotiska miljöer och syftar till att maximera antalet räddade liv genom att säkerställa att patienter får vård i enlighet med brådskan i deras tillstånd (Jenkins et al., 2008; Cone & Koenig, 2005).

De flesta katastroftriagesystem kategoriserar patienter i fyra eller fem prioritetsgrupper baserat på nyckelfysiologiska indikatorer. Dessa indikatorer inkluderar vanligtvis förmågan att gå,

andningsfunktion, cirkulationsstatus och medvetandenivå (Navin et al., 2010). I scenarier där antalet offer överstiger tillgängliga medicinska och transportresurser blir katastroftriage oumbärlig. Den möjliggör rättvis allokering av knappa resurser och stödjer samordnad responsplanering (Iserson & Moskop, 2007).

Triage under en katastrofrespons kan genomföras i två huvudsakliga miljöer: på platsen (prehospital/fält) och inom hälso- och sjukvårdsfaciliteter. Fälttriageprocessen spelar särskilt en kritisk roll i implementeringsfasen av katastrofhantering, som också inkluderar faserna aktivering, mitigation och återhämtning (WHO, 2020). Som det första steget i medicinsk intervention måste fälttriage vara snabb, lätt att tillämpa och fri från komplexa poängsättningsmekanismer för att säkerställa effektivitet i högpressmiljöer (Jenkins et al., 2008).

Kärnmålet för fälttriage är att göra ”det största goda för det största antalet”, en princip som underbygger de flesta moderna masskaderesponsprotokoll. Triageverktyg är utformade för att snabbt detektera livshotande skador utan att kräva omfattande diagnostiska procedurer (Cone & Koenig, 2005). Nuvarande triagemodeller bygger på en grund av enkla bedömningar med fysiologiska kriterier, särskilt utvärdering av om patienten kan gå, andningsfrekvens, puls kvalitet eller kapillär återfyllnad, och responsivitet på verbala stimuli (START Triage, 2024).

Primär katastroftriage i fält

Primär katastroftriage sker omedelbart på platsen för händelsen. Den involverar snabb klassificering av offer baserat på deras fysiologiska tillstånd för att bestämma behandlingsprioritet. Flera triagemodeller har utvecklats globalt, var och en anpassad för effektiv användning i katastrofmiljöer. Bland de mest allmänt antagna systemen är:

- **START** för vuxna
- **JumpSTART** för pediatriska offer
- **SALT** (Sort, Assess, Life-saving interventions, Treatment/Transport) för både vuxna och pediatriska offer

Vart och ett av dessa metoder erbjuder ett strukturerat men flexibelt tillvägagångssätt för frontlinjerespondenter, inklusive sjuksköterskor, som ofta är de första att utvärdera patienter på katastrofplatsen. Till exempel möjliggör START för första respondenter att bedöma och kategorisera offer inom 30 till 60 sekunder, baserat på kriterier såsom andningsfrekvens, kapillär återfyllnad och mental status (Christian, 2014).

Sjuksköterskor är integrerade i den primära triageprocessen. Deras förmåga att snabbt bedöma patienter, inleda grundläggande livräddande interventioner och behålla lugnet under press är avgörande för triageprecision och effektivitet. Vidare fungerar sjuksköterskor ofta som teamledare i fälttriageoperationer, vilket säkerställer konsekvent tillämpning av protokoll och styr resursallokering baserat på realtidsbedömningar.

START-triagesystemet

START-algoritmen utvecklades ursprungligen 1980 av Newport Beach Fire Department i samarbete med Hoag Memorial Hospital i Kalifornien (Lin et al., 2022; Bazyar et al., 2019). Sedan dess tillkomst har START blivit en av de mest allmänt antagna katastroftriagemetoderna globalt, inklusive i länder som Türkiye, USA, Kanada, Australien, Japan och Israel (Shackelford et al., 2022).

Utformad för användning vid masskadehändelser syftar START-systemet till att utvärdera alla individer över 8 års ålder inom 60 sekunder eller mindre, baserat på en fördefinierad uppsättning fysiologiska kriterier. Kärnkomponenterna som bedöms i START inkluderar ambulansstatus, andningsfunktion, perfusion och medvetandenivå. Baserat på dessa observationer tilldelas patienter en av fyra färgkodade triagekategorier (Bhalla et al., 2015).

Algoritmen börjar med att instruera alla patienter som kan gå att förflytta sig till en utsedd plats. Dessa individer, som antas ha mindre skador, kategoriseras initialt som gröna, men kommer därefter att genomgå ytterligare bedömning för att utesluta eventuella underliggande livshotande tillstånd. Därefter, för dem som inte kan gå, utvärderas luftväg och spontan andning. Om andningen inte återupptas efter

öppnande av luftvägen klassificeras patienten som svart, vilket indikerar hopplös eller avliden status. Om patienten andas mäts andningsfrekvensen:

- En frekvens som överstiger 30 andetag per minut motiverar röd (omedelbar) kategorisering.
- Om frekvensen är under 30 är nästa steg att bedöma perfusion, med antingen radiell pulspalpation eller kapillär återfyllnadstid.
- Frånvaro av radiell puls eller en återfyllnadstid som överstiger 2 sekunder indikerar komprometterad perfusion, och patienten kategoriseras också som röd.
- Om perfusionen är adekvat involverar den slutliga bedömningen att bestämma patientens mentala status.

Patienter som inte kan följa enkla kommandon tilldelas en röd kod, medan de som är responsiva och kan lyda kommandon triageras som gula (fördröjda). Denna strukturerade process gör det möjligt för första respondenter att snabbt sortera och prioritera vård baserat på skadornas svårighetsgrad och sannolikheten för överlevnad (Figur 1.3-1).

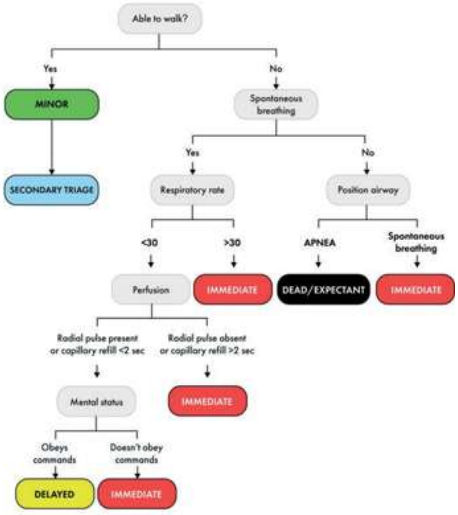


Figure 1.3-1. START algorithm

Figur 1.3-1. START-algoritmen

Jump START-triagesystemet för pediatriska patienter

Jump START-triagesystemet är en pediatrisk anpassning av den ursprungliga START-algoritmen, utvecklad för att adressera de unika fysiologiska egenskaperna hos barn, särskilt vid masskadehändelser. Till skillnad från vuxna är de flesta pediatriska hjärt-lungstopp primärt respiratoriska till sitt ursprung. Med erkännande av detta modifierar Jump START vissa kriterier för att ta hänsyn till de distinkta kliniska behoven hos pediatriska patienter (åldrar ungefär 1–8 år).

En nyckelskillnad från den vuxna START-modellen ligger i bedömningssekvensen. I Jump START, om ett barn inte andas, bedöms cirkulationsstatus innan en ”svart” kod tilldelas. Om ingen palpabel puls hittas betecknas barnet som svart (avliden/hopplös). Om en puls däremot finns administreras fem räddningsandetag för att stimulera spontan andning. Om andningen återupptas triageras barnet som rött (omedelbart). Om andningen inte återupptas efter räddningsandetagen tilldelas barnet en svart kod. En annan modifiering i Jump START är att barn som inte kan gå inte automatiskt kodas gröna, som i vuxen-START. Istället börjar dessa icke-ambulanta patienter med en initial triagekod gul (fördröjd) tills ytterligare bedömning bestämmer deras exakta status. Detta säkerställer att barn som kan vara preverbala eller utvecklingsmässigt oförmögna att gå inte felklassificeras (Figur 1.3-2).

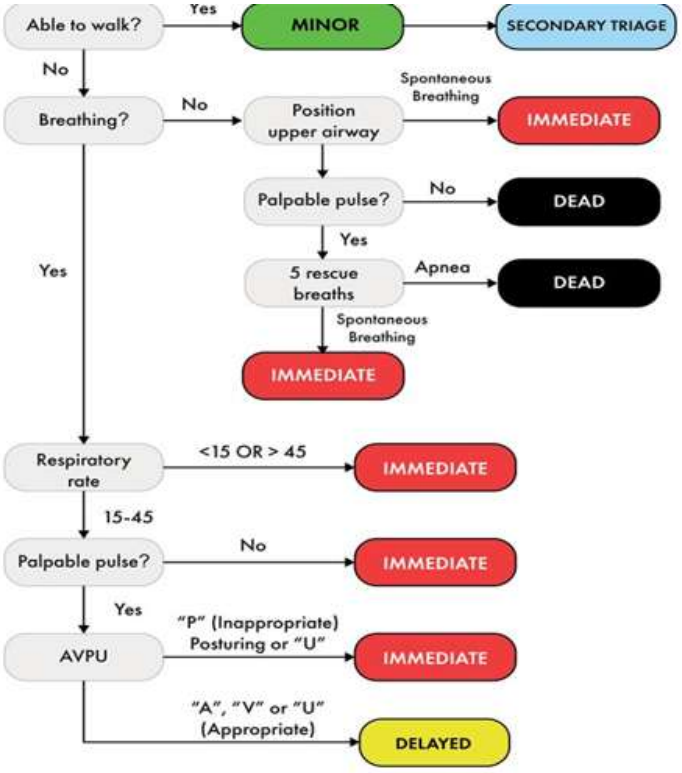


Figure 1.3-2. Jump START algorithm

Figur 1.3-2. Jump START-algoritmen

SALT-triagesystemet

Utvecklat 2008 av en CDC-ledd expertpanel erkänns SALT-triagesystemet som en av de mest evidensinformerade och vetenskapligt grundade masskadetriagemodellerna. Det är utformat för att användas för både vuxna och pediatriska populationer och har godkänts som en nationell riktlinje i USA (Lerner et al., 2010). SALT-systemet klassificerar patienter i fem kategorier, typiskt färgkodade för operativ klarhet (Silvestri et al., 2017):

- **Svart (Död):** Inga livstecken eller oförenligt med överlevnad
- **Grå (Expectant):** Allvarligt skadad med dålig prognos trots maximal vård
- **Röd (Omedelbar):** Kräver brådskande intervention för att överleva
- **Gul (Fördröjd):** Allvarlig men inte omedelbart livshotande
- **Grön (Minimal):** Mindre skador, ambulanta patienter

SALT-triageprotokollet implementeras genom tre strukturerade steg (Nilsson et al., 2015):

Steg 1: Global sortering

Patienter sorteras först baserat på deras förmåga att röra sig eller svara målmedvetet. De som kan gå dirigeras till ett utsett område och preliminärt kategoriseras som gröna. Patienter som visar målmedveten rörelse men inte kan gå utvärderas som en sekundär prioritet, medan icke-responsiva eller orörliga patienter anses ha högsta prioritet för bedömning.

Steg 2: Individuell bedömning och livräddande interventioner

I detta skede utvärderar respondenter varje patient och administrerar omedelbara livräddande interventioner om nödvändigt. Dessa interventioner inkluderar:

- Kontroll av större blödning
- Luftvägshantering
- Bröstdekompression för spänningspneumothorax
- Administrering av antidoter via autoinjektorer

Om patienten förblir apnéisk efter dessa interventioner triageras de som döda (svarta). För dem som andas utförs ytterligare utvärderingar för att bedöma: medvetandenivå, närvaro av perifer puls, andningsbesvär och närvaro av okontrollerad blödning. Om någon av dessa bedömningar avslöjar betydande avvikelser klassificeras patienten som röd. Grön tilldelas dem med stabila vitala tecken och mindre skador, och gul används för patienter med måttliga, icke-livshotande tillstånd som kräver behandling. En kritisk distinktion i SALT-systemet är inkluderingen av den grå kategorin, eller ”expectant”-gruppen. Dessa är patienter som osannolikt överlever givet omfattningen av deras skador och de aktuella resursbegränsningarna. Hanteringen av patienter i denna grupp beror till stor del på tillgänglig medicinsk kapacitet och etiska riktlinjer i masskadesituationer.

Steg 3: Behandling och/eller transport

Det slutliga skedet fokuserar på att prioritera behandlings- och transportbeslut baserat på triageklassificeringen. Syftet är att optimera överlevnadsgraden samtidigt som man säkerställer att begränsade resurser allokeras där de kan vara mest effektiva. SALT-systemet har demonstrerat jämförbar effektivitet med Jump START i pediatriska miljöer och stöds av många studier som ett lämpligt verktyg för både vuxen- och barntriage under katastrofresponser.

Sieve-triagesystemet

Sieve-triagesystemet används vanligtvis i Storbritannien, delar av Europa och Australien, särskilt i prehospitala och masskademiljöer. Även om det är liknande i struktur som START-systemet inkluderar det en ytterligare betoning på hjärtfrekvensbedömning som en markör för cirkulationsstatus. I Sieve-tillvägagångssättet:

- Patienter med en hjärtfrekvens på >120 bpm eller <40 bpm kategoriseras som röda (omedelbara).
- De med en hjärtfrekvens mellan 40–120 bpm tilldelas den gula (fördröjda) koden, förutsatt att andra vitala tecken förblir inom normala parametrar.

Liksom START och SALT syftar Sieve-triageramverket till snabb bedömning och klassificering med hjälp av enkla fysiologiska indikatorer. Dess enkelhet och anpassning till akutmedicinska tjänsteprotokoll gör det till ett praktiskt val i storskaliga nödsituationer.

REFERENCES

AFAD (2023). Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı 2023 Yılı Eğitim Rehberi. Ankara: T.C. İçişleri Bakanlığı. Re-trieved 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 Re-search, 7(S3), 657.

Alavi, N. M. (2014). Disaster: Are We Prepared? Nursing and Midwifery Studies. https://doi.org/10.17795/NMS-JOURNAL19993

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 Medi-cine, 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-ef-ficacy. 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 stan-dards 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 environ-ment. 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 crit-ically 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 Di-saster 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 Di-saster 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 require-ments 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-casu-alty 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 Prac-tices. 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 de-partment 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 competen-cies 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 Disas-ter. 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 ad-vanced 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 experi-enced 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 Clin-ics. 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). Evi-dence-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 simula-tion. American journal of disaster medicine, 12(1), 27-33.
Songwathana, P., & Timalsina, R. (2021). Disaster preparedness among nurses of developing countries: an integra-tive 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 con-sensus-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 ter-rorism 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., Yıldırım, 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

1.4. Klinisk vård i katastrofer

Hudáčková Andrea, Dolák František, Chloubová Ivana, Tóthová Valérie

Katastrofer har blivit mer frekventa under de senaste decennierna och påverkar länder oavsett socioekonomiska förhållanden. Beredskap och planering är avgörande eftersom dessa händelser kan inträffa var som helst och när som helst (Clarkson & Williams, 2023). Katastrofplanering kräver att hälsoorganisationer kan visualisera händelser som kanske aldrig inträffar, såsom massolyckor med betydande antal offer. Efter många tragiska händelser är storskaliga katastrofer med många offer nu lätta att föreställa sig. Som resultat har katastrofplanering och beredskap blivit ett fokus för hälsovården (AHIMA, 2016).

Katastrofer stör väsentliga funktioner och tjänster, såsom patientvård, elektricitet, vatten och kommunikationer. Sådana avbrott kan vara allvarliga och kan resultera i förlust av kritiska tjänster under längre perioder. Dessa avbrott kan ha en bestående påverkan på organisationer såväl som på hela samhället. En väl planerad katastrofrespons möjliggör att patientvård kan fortsätta och att väsentliga operationer upprätthålls under och efter händelsen (AHIMA, 2016).

Katastrof- och masskatastrofmedicin är ett interdisciplinärt medicinskt område som använder den vetenskapliga kunskapen och erfarenheten från andra medicinska discipliner i nödsituationer och katastrofer som en del av räddning, lösning eller inneslutning av krisen, och prevention av sjukdomsspridning på grund av dåliga sanitära eller hygieniska förhållanden. Till skillnad från akutmedicin handlar katastrofmedicin om behandling av flera skadade, sårade och sjuka under tidspress, och vanligtvis med otillräcklig styrka och resurser. Praktiska procedurer som används i masskatastrofer och katastrofer, både naturliga och människoskapade, måste alltid därefter analyseras för att förbättra framtida responser. Katastrofmedicin syftar till att minska förlusten av mänskligt liv, minska lidandet hos de drabbade och minimera negativa hälsoutfall (Šín, 2017).

Termen ”mega-katastrof” används för katastrofer där det finns enorma förluster av mänskligt liv, och hela den ekonomiska infrastrukturen förstörs, och inkluderar händelser såsom massiva översvämningar, jordbävningar, tsunamis etc. (Štětina et al., 2014). Sådana kriser adresseras av Världshälsoorganisationen (WHO) och United Nations Disaster Assessment and Coordination (UNDAC). Dessa organisationer tillhandahåller katastrofklassificeringar, etablerar omfattningen av internationell hjälp, sätter standarder för nödsituationshantering, beskriver väsentliga medicinska vårdkrav och sammanställer de data som behövs för att begära global assistans. UNDAC fungerar som ett internationellt nödsituationsresponssystem för jordbävningar eller översvämningar och är utformat för att bistå Förenta nationerna och lokala regeringar i katastrofdrabbade områden under den första fasen av en nödsituation (UNDAC, 2025).

1.4.1. Krisberedskap hos sjukhus

Krisberedskap inom hälsosektorn avser kapaciteten hos territoriellt ansvariga statliga och lokala myndighetsorgan, tillsammans med hälsotjänstleverantörer, att leverera väsentlig hälsovård till befolkningen under kriser och nödsituationer. Detta uppnås genom kvalificerad hälso- och sjukvårdspersonal för att möta befolkningens behov (Šín, 2017).

Hela den medicinska räddningskedjan deltar i räddning och katastrofinneslutning. Den första länken i kedjan är första hjälpen, den andra är professionell prehospital akutvård, och den tredje är professionell

akutvård som tillhandahålls på sjukhus. Krisberedskap hos ett sjukhus inkluderar inte bara beredskap för massintagning av patienter, utan också förmågan att svara på nödsituationer inuti och utanför sjukhuset, samt möjliga teknologi- och energiavbrott. Adekvat sjukhuskrisberedskap syftar till att säkerställa att faciliteter kan svara effektivt på ett brett spektrum av nödsituationer samtidigt som risken att överväldigas av oförutsedda omständigheter minimeras (Šín, 2017).
Krishanteringssystem fungerar som verktyg för kontinuiteten i driften av hälsofaciliteter under alla typer av nödsituationer och katastrofer. Sjukhuskrisberedskap inkluderar aktiviteter som syftar till att hantera massintagning av skadade och sjuka (traumatologi- och pandemiplaner) och aktiviteter som syftar till att hantera interna faror eller externa hot mot faciliteten, inklusive fel i teknologiska system, energiförsörjning och andra infrastrukturfel som påverkar sjukhusverksamheten (t.ex. evakueringsplaner och krisoperations- och administrationsprocedurer). De flesta kriser kräver engagemang från alla sjukhusavdelningar, eftersom förändringar i sjukhusprocedurer och rutiner gäller för hela faciliteten. Dessutom är all sjukhuspersonal involverad, inte bara medicinsk personal. Alla anställda behöver övergå till krisläge, vilket kan inkludera att frigöra sängar, anta vissa patientansvar i specifika avdelningar, stödja aktiviteterna i specifika avdelningar och delta i hanteringen av sjukhusentréer eller -utgångar (Štětina et al., 2014).

1.4.2. Sjukhusets nödsituationskontaktpunkt och ledning

Det är alltid viktigt att sjukhus har en enda kontaktpunkt som fungerar dygnet runt, med rätt teknisk utrustning och personal, och som tar emot samtal och har den kompetensuppsättning som krävs för att implementera krisplaner. Optimalt bör hela krishändelsen kontrolleras från samma plats. Adekvata responser kräver både kapacitet och tillräcklig reaktionstid; det är nödvändigt att ha ett system för mass- eller riktad notifiering av både på plats och off-site sjukhuspersonal (Štětina et al., 2014).
Som en del av aktiveringen av krisplanen sammankallas krispersonalen, där varje medlem har en förutbestämd funktion i krishantering med ett specifikt ansvarsområde. Kriskommunikation måste vara klar och snabb. Massintagning av patienter eller masstransferering av patienter kommer sannolikt att involvera många avtalsenheter som inte är bekanta med sjukhuset; därför måste entréer, utgångar och rutter vara mycket tydligt markerade med hjälp av färgkodning. Färgkodningen av rutter, entréer, sektorer och korridorer inuti ett sjukhus baseras på allmänt accepterade markeringar som indikerar tillståndets svårighetsgrad, t.ex. röd, gul, grön och svart (Štětina et al., 2014).

1.4.3. Patienttriage

Triage av ett stort antal patienter är avgörande i masskatastrofer och katastrofer. Den tillhandahåller ett strukturerat tillvägagångssätt för att hantera stora antal skador och effektivt allokera begränsade resurser, vilket kan rädda liv och förbättra övergripande behandlingsutfall. Syftet är att säkerställa att patienter med de största hälsovårdsbehoven behandlas först. För närvarande, på grund av den ökande förekomsten av katastrofer och nödsituationer runt om i världen och ökningar i antalet skadade, börjar moderna och intelligenta triagesystem som använder artificiell intelligens att användas, samtidigt som de fortfarande hanterar utmaningarna med att använda traditionella triagemetoder (Tahernejad et al., 2024).
Behandling på platsen för händelsen är minimal under triage, vilket står i kontrast till vanliga prehospitala protokoll, men det primära målet är att flytta patienter från platsen för händelsen till en medicinsk facilitet, dvs. platser med resurserna för mer omfattande vård. De flesta masskadetriagesystem använder etiketter eller färgkodning för att kategorisera skadade personer. Det är en dynamisk och effektiv process, men den kräver en viss grad av kunskap och specifika färdigheter. Patienter kan initialt klassificeras i en kategori och senare omfördelas på grund av förändringar i deras kliniska status. Många triageetiketter är utformade för att enkelt växla patienter mellan kategorier. Det huvudsakliga fokuset bör dock ligga på en snabb initial bedömning följt av snabb patientöverföring (Clarkson & Williams, 2023).
Det finns olika system och protokoll för patienttriage, där de mest kända och mest använda är Simple Triage and Rapid Treatment (START) och JumpSTART, som används för pediatriska patienter. Andra sjukhusbaserade triageinstrument inkluderar Canadian Triage and Acuity Scale (CTAS), Sort, Assess, Lifesaving Interventions, Treatment/Transport (SALT) och Australian Triage Scale (ATS). Masskadetriage är en procedur som används för systematisk initial bedömning och prioritering av patienter baserat på brådskan i deras tillstånd. Den hjälper till att bestämma behandlingsprioritet och används ofta på akutcentra eller akutmottagningar. CTAS utvecklades ursprungligen för användning på akutmottagningar vid kanadensiska sjukhus som ett verktyg för att hjälpa till att bestämma patientbehov. ATS är ett kliniskt instrument som används för att bestämma den maximala väntetiden för en patients medicinska undersökning och behandling. Målet med ATS är att säkerställa att patienter som anländer till akutmottagningen behandlas i ordning efter klinisk brådska och tilldelas det mest lämpliga området

för bedömning och behandling. ATS hjälper också till att beskriva casemix eller acuity-profilen på en avdelning (Mehta, 2024).

1.4.4. Intagning av ett stort antal patienter till ett sjukhus (Hantering av ökade sjukhusintagningar under en kris)

Efter en katastrof upplever sjukhus en plötslig ökning av intagningar. För att optimalt hantera ökningen måste det finnas effektiv triage av patienter både på platsen och i den medicinska faciliteten, tillräckliga resurser och personal, samt tillräckligt behandlingsutrymme. Medicinsk personal som inte är på arbetsplatsen kallas in så snart som möjligt för att komplettera sjukhusarbetskraften (Gök et al., 2023).
Kontinuitet mellan prehospital och sjukhusvård är väsentlig. Detta kan underlättas av färgkodning för enkel orientering och rörelse inom sjukhuset. Här är ett exempel som inkluderar standarder som används i system som START och SALT (röd, gul, grön, svart) samt några sjukhusspecifika alternativ (röd-gul, brun, grå och blå) (Štětina et al., 2014):

- **Röd:** Avsedd för kritiskt sjuka patienter som kräver brådskande stöd för vitala funktioner
- **Röd-Gul:** Avsedd för patienter i behov av brådskande kirurgisk intervention (utan möjlighet till stabilisering)
- **Gul:** Avsedd för patienter som kräver medicinsk intervention, men det finns inget omedelbart hot mot vitala funktioner; tillfälliga behandlingsåtgärder kan stabilisera tillståndet och skjuta upp den definitiva lösningen
- **Grön:** Avsedd för patienter som inte behöver brådskande intervention, dvs. behandling kan skjutas upp utan risk
- **Svart:** Avsedd för avlidna personer; routingen leder till en utsedd begravningsplats
- **Brun:** Avsedd för patienter med en högt virulent infektion; routingen leder till entrén till ett isolationsrum eller infektionssjukdomskliniken
- **Grå:** Avsedd för patienter med toxiska, kemiska och strålningsskador, dvs. routingen leder till ett område avsett för dekontaminering
- **Blå:** Avsedd för familjemedlemmar till intagna patienter och representanter för media

Entréer och entrévakter samt säkerhetsvakter måste ha sina egna detaljerade krismanualer som tydligt beskriver deras uppgifter och ansvar när en specifik krisplan aktiveras. Dessa inkluderar att begränsa eller reglera trafik, förhindra obehörigt tillträde och säkerställa framkomlighet både inuti sjukhuset och runt sjukhusområdet (Štětina et al., 2014).
Patienter som förs in av den akuta medicinska tjänsten, som kommer förhandsorterade och färgkodade, tas emot vid förutbestämda och färgkodade intagningspunkter – entréer. Antalet och sammansättningen av individuella team beror på antalet drabbade personer. Dessa antal behöver anpassas till tillgängligheten av personal och tillgängligheten av individuella specialiteter (Štětina et al., 2014).
Triage-teamet vid ”röd-gul”-entrén består till exempel av chefen för akutmottagningen, en allmän sjuksköterska, en chefstraumatolog eller en annan intensivist, beroende på händelsens natur. Varje team består av en läkare och en sjuksköterska enligt naturen av skadorna och orsakerna till nödsituationen. Teamen kompletteras av läkare från andra discipliner som utför konsultationer (t.ex. neurokirurg, neurolog, radiolog, ortopedkirurg, bland andra). De psykologisk-psykiatriska teamen vid ”grön”-entrén består av kliniska psykologer och psykiatrer. Registreringsidentifieringsteamen består av utsedda anställda från det centrala patientregistret och andra utsedda tekniska och administrativa arbetare som för register över patienter som tagits in på sjukhuset. Alla medlemmar i individuella team är markerade med en reflekterande väst med beteckningen läkare, sjuksköterska eller den lämpliga specialiteten (Štětina et al., 2014).
Intagningspunkter för ”röda”, ”röd-gula” och ”gula” patienter är bäst belägna nära entrén till akutmottagningen och på ett sådant sätt att en dedikerad korridor kan skapas för överföring av patienter till operationssalar, intensivvårdssängar och andra diagnostiska och behandlingsområden, samt till den gröna sektorn. Triage-team bekräftar eller ändrar svårighetsbedömningen av ankommande patienter efter behov. När tillståndet tillåter försöker teamen erhålla så mycket patientinformation som möjligt, men denna aktivitet bör inte fördröja behandlingen (Štětina et al., 2014).
”Gröna” intagningspunkter kräver ett tillräckligt stort utrymme men kräver inte specialutrustning (dvs. endast stolar, sittplatser och britsar behövs), men det behöver finnas en länk till diagnostiska och behandlingsområden, så det är vanligtvis beläget i öppenvårds- och angränsande områden. Patienter väntar under konstant professionell övervakning på slutliga undersökningar och behandling, som börjar så snart diagnostiska och behandlingsområden blir tillgängliga. Patienter kan sedan placeras på standardlediga sängar för observation (Štětina et al., 2014).

När ett stort antal patienter tas in är det nödvändigt att fokusera på sängkapacitet och sängbeläggningsgrad vid tiden för katastrofen (Ceferino et al., 2020). Varje sjukhus måste därför ha en plan för att öka sängkapaciteten och metoder för att transformera och optimera lokalerna. Öppenvårdsutrymmen kan till exempel transformeras till rum för hospitaliserade patienter, och korridorer kan användas för ”observations”-sängar (Gök et al., 2023).
Det största antalet patienter tas in från 24–36 timmar efter en katastrof (Eyler, 2022; Dursun, 2012; Alkan, 2001), och det högsta antalet kirurgiska procedurer sker vanligtvis två dagar efter katastrofen (Gök et al., 2023). Därför rekommenderas det under de första dagarna efter en katastrof att skjuta upp icke-brådskande interventioner för att effektivt använda sjukhusets kapacitet, resurser och personal (Gök et al., 2023).
Att samla data från ett stort antal patienter är utmanande och kaotiskt. Speciellt om många av patienterna är oidentifierade. Det är därför nödvändigt att standardisera identifieringen av oidentifierade patienter, t.ex. med hjälp av sekventiell numrering. Vidare är det nödvändigt att ägna särskild uppmärksamhet åt barn som förs in utan sina föräldrar eller vars föräldrar dog i katastrofen (Gök et al., 2023). Individuella intagningspunkter måste vara utrustade med material som behövs för användning vid aktivering av traumaplanen, t.ex. utrustning och förnödenheter, skyddsutrustning/dekontamineringsmaterial samt kommunikations- och dokumentationsverktyg (Štětina et al., 2014).

1.4.5. Medicinska journaler och dokumentation under en katastrof

Medicinsk journalhantering under katastrofer är ett nyckelelement för att säkerställa hälsovårdskontinuitet, patientskydd och effektiv samordning mellan medicinska och humanitära responsteam. Medicinska journaler fungerar som det primära kommunikationsmedlet för att dokumentera en patients medicinska tillstånd. Enligt Smith & Macdonald (2006) stör katastrofer ofta betydligt medicinska faciliteters infrastruktur, vilket kan leda till förlorade eller skadade medicinska journaler. En oväntad förlust av medicinska journaler kan vara förödande för patienter, organisationen och medicinsk personal. En väl utformad handlingsplan kommer därför att hjälpa organisationer att återställa eller upprätthålla verksamheten i händelse av en katastrof (Smith & Macdonald, 2006).
Smith & Macdonald (2006) belyser vidare problemet att patienter kan anlända odokumenterade, skadade, desorienterade eller medvetslösa, vilket gör det svårt att etablera deras medicinska historier. Under sådana förhållanden är det nödvändigt att ha standardiserade formulär, enkla och begripliga procedurer för snabb registrering, och idealt sett backup-elektroniska system som kan fungera i begränsat offlineläge. Rekommenderade strategier inkluderar Business Continuity Planning (BCP) som en del av hälsofacilitetsplaner, som utnyttjar datasäkerhetskopiering till flera platser, etablerar procedurer för omedelbar återställning av verksamheten och tydligt definierade kompetenser för personal som ansvarar för medicinska journaler (Smith & Macdonald, 2006).
Enligt Oikawa et al. (2024) har trenden under de senaste åren varit utvecklingen av Personal Health Records (PHRs), som lagras och hanteras direkt av patienten. Författarna presenterar PHRs som ett värdefullt verktyg för att säkerställa vårdkontinuitet under och efter katastrofer. Om en patient har sina medicinska journaler lagrade i digital form (t.ex. i molnlagring eller bärbara media), möjliggör det för hälso- och sjukvårdspersonal att snabbt erhålla kritisk information om diagnoser, allergier, medicinering och tidigare procedurer. Tillgång till personliga hälsoregister under katastrofer är dock inte utan tekniska och organisatoriska utmaningar. Inte alla patienter har sina journaler i bärbar form, inte alla format är kompatibla med alla hälsosystem, och inte varje plats kommer att ha en internetanslutning. Dessa barriärer kräver omfattande förberedelse, utbildning av patienter och hälso- och sjukvårdspersonal samt skapandet av integrerade system (Oikawa et al., 2024).
Cascella (2024) betonar vikten av elektroniska medicinska journaler under katastrofer. Tillgängligheten av medicinska journaler i elektronisk form minskar risken för medicineringsfel, dataförlust och förseningar i tillhandahållandet av vård, vilka är nyckelfaktorer i hanteringen av en krissituation. Enligt Cascella (2024) är dock den blotta existensen av elektroniska medicinska journaler inte tillräcklig om den inte är en del av en omfattande plan för krisberedskap och återställning av hälsovårdsverksamhet. Dess framgångsrika användning i en katastrof kräver en grundlig integration av teknologi, procedurer och personal. Att utveckla och regelbundet uppdatera en business continuity plan som inkluderar backup-scenarier, datasäkerhetskopior, testning av systemets återställningsförmåga och tydligt definierade medarbetarkompetenser är avgörande (Cascella, 2024).
Pappersjournaler kan fysiskt förstöras, elektroniska system kan misslyckas på grund av strömavbrott, och servrar kan förstöras eller överbelastas. Professionell dokumentation av hälsodata är väsentlig inte bara för det omedelbara tillhandahållandet av vård utan också för juridiska, administrativa och epidemiologiska syften. Sammanfattningsvis kräver effektiv hantering av medicinska journaler under

katastrofer ett flerstegs, proaktivt tillvägagångssätt. Det är nödvändigt att kombinera traditionella och elektroniska system, förbereda backup-scenarier och till och med involvera patienter genom personliga hälsoregister. Ett sådant tillvägagångssätt säkerställer inte bara bättre vårdkontinuitet utan också snabbare återhämtning av hälsosystem efter en katastrof, mer effektiv analys av krishändelser och bättre beredskap för framtida kriser (Oikawa et al., 2024; Smith & Macdonald, 2006).

1.4.6. Rollen för allmänna sjuksköterskor i katastrofer

Den ökande frekvensen av naturliga och miljömässiga katastrofer, i kombination med folkhälsonödsituationer såsom COVID-19-pandemin, belyser den kritiska vikten av en adekvat stor sjuksköterskearbetskraft med all den specialiserade kunskap, färdigheter och förmågor som behövs för en effektiv katastrofrespons (NASEM, 2021).

Naturkatastrofer har blivit nästan vardagliga i vissa områden. Till exempel har Florida (USA) erfarenhet av att hantera säsongsmässiga orkaner, översvämningar och stormar. I vissa fall kan dessa katastrofer ha en kumulativ effekt, vilket orsakar skada och död, samtidigt som de belastar den kliniska vårdinfrastrukturen. Frekvensen av katastrofer ökar efterfrågan på sjuksköterskor utbildade i katastrof- och nödsituationsberedskap. Det finns ett behov av allmänna sjuksköterskor som kan tillhandahålla första hjälpen, tjäna som den första linjen av triage och säkerställa fortsättningen av normal sjukhusverksamhet (UCF, 2025).

Allmänna sjuksköterskor spelar en avgörande roll i att tillhandahålla hälsovård under katastrofala händelser. Deras ansvar, som frontlinjehälso- och sjukvårdsprofessionella, sträcker sig långt bortom rutinmässiga kliniska aktiviteter och inkluderar vitala roller i ledarskap, samordning, psykosocialt stöd och samhällsaktiviteter (NASEM, 2021). Efter katastrofer volontärarbetar sjuksköterskor ofta sin tid för att hjälpa och strävar efter att tillhandahålla den bästa patientvården trots utmanande omständigheter. De arbetar i okontrollerade fysiska miljöer med begränsade resurser för att tillhandahålla den bästa möjliga vården under katastrofhjälpsinsatser (UCF, 2025).

Deras kunskap, färdigheter och förmåga att reagera snabbt är väsentliga för att effektivt hantera situationer där människors hälsa och liv står på spel. Emellertid beror förmågan att vårda och skydda de mest sårbara medborgarna i hög grad på deras beredskap. I ett brett spektrum av kliniska och samhällsbaserade miljöer och i alla faser av en katastrof spelar allmänna sjuksköterskor en viktig roll i att arbeta med läkare och andra hälsoteammedlemmar. Före, under och efter katastrofer tillhandahåller sjuksköterskor utbildning, samhällsengagemang, hälsopromotion och folkhälsointerventioner (NASEM, 2021).

I beredskapsfasen spelar sjuksköterskor en vital roll i katastrofriskreduktion genom aktivt engagemang i riskbedömning, kapacitetsuppbyggnad och utformning av utbildningsaktiviteter såsom simuleringar och praktisk träning. Deras deltagande i att utveckla nationella och institutionella katastrofhanteringsplaner säkerställer att protokoll återspeglar sjuksköterskespecifika kompetenser och frontlinjeverkligheter.

Krisberedskap är en särskilt viktig del av den utbildning som allmänna sjuksköterskor får eftersom beredskap avgör hur väl en potentiell kris kan hanteras och lösas. Sjuksköterskor bör betrakta krisaktiviteter som en del av deras grundläggande plikt och alltid vara redo att tillhandahålla hälsotjänster; dessutom behöver sjuksköterskor hålla sig uppdaterade om de senaste vetenskapliga framstegen inom sjuksköterskvård (Firouzkouhi et al., 2021).

Under en katastrof tillhandahåller sjuksköterskor första hjälpen, professionell klinisk vård, bedömer och triagerar offer, allokerar begränsade resurser och övervakar de pågående fysiska och mentala hälsobehoven hos drabbade medborgare (NASEM, 2021). Deras roll inkluderar också att samordna evakueringar, säkerställa patientöverföringar för behandling och samarbete med multidisciplinära team, inklusive folkhälsoarbetare, räddningstjänster och logistikpersonal (Firouzkouhi et al., 2021). Naturkatastrofer kan betydligt öka antalet patienter som sjukhus måste betjäna. Sjukhus behandlar många akutfall och andra patienter dagligen, men en naturkatastrof kan överväldiga tjänsterna med ytterligare patienter i behov av omedelbar vård, vilket belastar både resurser och personal (UCF, 2025). Sjuksköterskor spelar också en roll i organisatorisk logistik. Katastrofer ställer oöverträffade krav på hälsosystem och sätter ofta en sjuksköterskas kunskap, färdigheter, förmågor och personliga engagemang för hälsovård på prov. Således betonar en av de viktigaste aspekterna av rollen för allmänna sjuksköterskor i kriser kvaliteten på deras utbildning och träning (NASEM, 2021).

Inom folkhälsoområdet ger sjuksköterskor vård på befolkningsnivå, såsom att förebygga spridning av infektioner, upprätthålla hygien, övervaka sanitet och vara en utbildningsresurs för samhället, vilket är väsentligt under långvariga kriser (t.ex. epidemier, infrastrukturkollaps etc.) (NASEM, 2021).

I den långsiktiga återuppbyggnadsfasen efter en katastrof spelar sjuksköterskor en avgörande roll i att återställa samhällshälsa och resiliens. Deras ansvar inkluderar att tillhandahålla rehabiliteringstjänster, övervaka och hantera kroniska hälsotillstånd som kan ha förvärrats av krisen, bistå i skyddsrumsoperationer och underlätta återintegrering av individer i deras samhällen (Al Thobaity, 2024; Firouzkouhi et al., 2021). Deras aktiviteter inkluderar också utvärdering av interventioner, deltagande i efterhandsutvärderingar och bidrag till kontinuerlig förbättring av planer och protokoll (Firouzkouhi et al., 2021).

Kärnkompetenser inom katastrofomvårdnad inkluderar etiskt beslutsfattande, krisledarskap, kulturell sensitivitet, resurstriage och kommunikationsfärdigheter; alla är nyckeln till en effektiv respons. Många studier rapporterar luckor i formell utbildning i katastrofomvårdnad, så kontinuerlig utbildning och träning genom simuleringar är väsentlig (Al Thobaity, 2024). Välutbildade sjuksköterskor främjar teamsamordning, tillförlitlig kriskommunikation och resiliens i stressiga situationer.

Trots sin nyckelroll möter sjuksköterskor många hinder i katastrofsammanhang: brist på resurser, begränsad träning, brist på rollklarhet, hög fysisk och psykologisk stress samt etiska dilemman rörande allokering av begränsade resurser (Al Thobaity, 2024; Farokhzadian, J., 2024). I miljöer med låga resurser är dessa barriärer ännu mer uttalade på grund av svag infrastruktur och underutvecklade nationella katastrofhanteringssystem (Al Thobaity, 2024; Labrague, L. J., & Hammad, K., 2024).

Slutsats

Katastrofer blir allt vanligare och utgör en allvarlig utmaning för hälsosystem, oavsett deras utvecklingsnivå. Förutseende och responsplanering är väsentliga och måste baseras på scenarier som involverar både naturliga och icke-naturliga hot, inklusive mega-katastrofer. En väl förberedd plan möjliggör upprätthållande av organisationens kärnfunktioner och minimerar den långsiktiga påverkan på samhället. Krisberedskap hos sjukhus inkluderar inte bara förmågan att hantera massintagning av patienter, utan också resiliens mot teknologifel och energiavbrott. Den inkluderar omfattande krisplaner, trauma- och pandemiprocedurer, evakueringsscenarier och upprättande av ett krishanteringssystem som effektivt utnyttjar alla avdelningar och anställda.

En välutrustad kontaktpunkt spelar en nyckelroll i att samordna sjukhusets respons, säkerställa massåterkallelse av personal och effektiv hantering av krispersonalen. Patienttriage är ett avgörande verktyg vid masskador eftersom det möjliggör systematisk triage av de skadade enligt behandlingsprioritet och allokerar begränsade resurser på sätt som räddar flest liv. Moderna triagesystem, inklusive AI-drivna verktyg, möjliggör snabb beslutsfattande och flexibel omfördelning av patienter när deras tillstånd förändras. Hantering av medicinska journaler under katastrofer är avgörande för att säkerställa vårdkontinuitet och uppfylla juridiska och epidemiologiska krav. Kombinationen av pappersjournaler, elektroniska system och personliga hälsoregister ger flerskiktat skydd mot dataförlust. En väl utformad kontinuitetsplan för verksamheten, regelbundna träningsövningar och väldefinierade medarbetarkompetenser gör det möjligt att upprätthålla verksamheten även under infrastrukturfel och kan påskynda återhämtningen av hälsosystemet efter en katastrof. Allmänna sjuksköterskor spelar en vital roll i alla faser av hanteringen av en katastrofal händelse. Sjuksköterskor står i frontlinjen när det gäller att tillhandahålla klinisk och psykosocial hjälp; de deltar i triage, samordnar vård med andra teammedlemmar och säkerställer kontinuiteten i sjukhusverksamheten. Deras kompetenser inkluderar inte bara kliniska färdigheter, utan också krisledarskap, kommunikation, etiskt beslutsfattande och folkhälsopromotion.

Katastrofhantering är en komplex process som kräver integration av alla komponenter i hälsosystemet, från sjukhusledning till medicinsk personal och från teknisk infrastruktur till informationssystem. Framgångsrik katastrofhantering kräver en redan befintlig krisinfrastruktur, tydligt definierade procedurer och kontinuerlig katastrofträning av all medicinsk personal. Detta är det enda sättet att minimera förlusten av liv, göra effektiv användning av tillgängliga resurser och säkerställa hälsosystemets resiliens både under och efter nödsituationer.

1.5. Resurshantering

Katastrofresurshantering är en integrerad uppsättning processer för planering, organisering, distribution och effektiv användning av mänskliga, materiella, informations-, finansiella och rumsliga resurser i kriser. Syftet är att maximera assistansen till de drabbade, minimera förluster och uppnå en resilient och förnybar respons. Nödsituationer och katastrofer orsakar enorma ekonomiska förluster, påverkar många människors liv och orsakar allvarliga miljöskador. Effektiv resurshantering under katastrofberedskap och respons spelar en särskilt viktig roll i att förbättra distributionen av hjälp och tjänster, och därmed påskynda katastrofhjälpsoperationer (Geng, 2024).

Enligt Federal Emergency Management Agency (FEMA, 2021) involverar resurshanteringsberedskap fyra processer:

1. Anskaffning, lagring och inventering
2. Identifiering och klassificering av resurser
3. Kvalifikationer, certifieringar och credentials för personal
4. Resursplanering

Dessa aktiviteter är en del av all omfattande nödsituationsberedskap för jurisdiktioner eller organisationer och bör vara en del av en årlig eller cyklisk process. Resurshanteringsberedskap bygger på befintliga praktiker som många organisationer och jurisdiktioner redan kan vara engagerade i, t.ex. planering av nödsituationsoperationer (FEMA, 2021).

Resurshantering kräver en omfattande, interdisciplinär och interdepartemental insats. Den kan kräva många separata organisationer och samordning av chefer och operatörer, inklusive ingenjörer, forskare och medicinsk personal från statliga, offentliga, privata och ideella institutioner. Dessutom måste resurshantering under nödsituationer ofta fungera under oförutsägbara, tidspressade och budgetbegränsade förhållanden. Därför är god samordning mellan organisationer som hanterar nödsituationsresurser kritisk för framgångsrika katastrofoperationer (Geng, 2024).

Jurisdiktioner och organisationer behöver anskaffa, lagra och inventera resurser för daglig verksamhet, utöver att lagra resurser för nödsituationer. Det är en samarbetsprocess där avdelningar, myndigheter och organisationer lagrar sina egna resurser medan jurisdiktioner/organisationer samordnar med dem för att spåra och inventera breda operativa kapaciteter och logistiska krav, såsom lagring. Effektiv resurshantering involverar att skapa en inventering av resurser och hålla dem uppdaterade, samt att föra korrekta register över resurserna och deras tillgänglighet. Genom att identifiera och klassificera resurser skapar jurisdiktioner och organisationer delad kunskap om en viss resurs, dess användning och tillgänglighet. Det primära fokuset i detta tillvägagångssätt ligger på resurser som utplaceras över jurisdiktionella gränser (FEMA, 2021).

Proaktivt samarbete mellan jurisdiktioner och organisationer är väsentligt för att effektivt planera för identifiering, hantering, uppskattning, allokering, beställning, utplacering och demobilisering av resurser (dvs. frigörande av resurser för användning) före en nödsituation. Planeringsprocessen involverar att bestämma resurskrav baserat på bedömning av hot och sårbarheter hos involverade jurisdiktioner eller organisationer. En del av resursplaneringen är att uppskatta nuvarande kapaciteter, bedöma luckor i resurshantering, prioritera resursplanering och utveckla ömsesidiga assistansavtal för att adressera dessa luckor (FEMA, 2021).

Ett av de huvudsakliga problemen som uppstår från katastrofanalyser är erkännandet att tillgängliga resurser är otillräckliga för att möta kraven. Vidare kan naturen av bristen eller mismatchen vara mycket variabel. En katastrof kan ställa anmärkningsvärt höga krav på vissa resurser, medan andra skonas. Till exempel prioriterar jordbävningsresponser tung jordförflyttningsutrustning, sök- och räddning samt vissa medicinska färdigheter till den grad att dessa resurser nästan alltid töms. I vissa katastrofala situationer kan effektiviteten hos en resurs minskas eller kompenseras av begränsningar i andra stödjande resurser. Till exempel, under ett storskaligt behov av nödsituationsmatförsörjning, kan tillgängligheten av maten i sig vara adekvat, men kapaciteten att distribuera den effektivt kan brista.

Resursluckor kan också orsakas av dålig planering. Ett annat område inom resursplanering som bör ges tillräcklig uppmärksamhet i katastrofresponsplanering, organisering och träning är den effektiva och smidiga aktiveringen av den faktiska katastrofplanen (Carter, 2008). Synergier mellan organisationer är väsentliga för optimal allokering av resurser inom drabbade områden. Brist på samordnad resurskartläggning kan leda till ojämn resursfördelning, där en plats har överskott medan andra platser lider av brist på resurser (Mondal et al., 2019).

1.5.1. Rollen för lokala hälsomyndigheter i katastrofer

Rollen för lokala hälsomyndigheter i katastrofer är avgörande eftersom de inte bara är närmast de drabbade samhällena, utan också har faciliteter som kan svara, särskilt under de första timmarna av en kris, när federal eller nationell hjälp ännu inte har anlänt. Lokala hälsomyndigheter har juridiska skyldigheter som anges i internationella ramverk och nationella lagar som kräver att de skapar nödplaner, upprätthåller ett riskregister och organiserar ett befolkningsvarningssystem. Dessa juridiska instrument ger lokala myndigheter ett solitt ramverk för att leda den primära responsen. I praktiken innebär detta att lokala folkhälsomyndigheter samordnar med polis, brandmän, räddningstjänster och samhällsstrukturer för att säkerställa en funktionell respons baserad på väldefinierade roller och processer (NAC, 2020).

I den första fasen av krisresponsen spelar snabb aktivering av lokala kristeam, inledning av triage och registrering av de drabbade en oersättlig roll. Som rapporterats av Elshami et al. (2025) måste lokala

avdelningar kunna upprätthålla en respons på egen hand i minst de första 48 timmarna efter en katastrof medan extern assistans fortfarande mobiliseras. På operativ ledningsnivå är det kritiskt att ha en dedikerad kriskoordinator inom den lokala hälsomyndigheten som inte bara hanterar planering och kommunikation utan också integrerar alla komponenter i hälso-, räddnings- och samhällsresponser.
Kommunikation är en annan väsentlig funktion hos lokala hälsomyndigheter. Under kriser finns det ett behov av att snabbt tillhandahålla offentlig information, minimera des- eller missinformation, främja förebyggande beteende (användning av masker, kokning av vatten etc.) och anpassa offentlig information till olika socio-demografiska grupper (språktillgänglighet, tillgänglighet för funktionshindrade etc.). Utan riktade kommunikationsstrategier kan många sårbara grupper sakna information, vilket förvärrar händelsens påverkan (Savoia & Viswanath, 2013).
Lokala hälsomyndigheter administrerar också ofta Medical Reserve Corps eller liknande volontärenheter. Dessa strukturer kan utplacera kvalificerade volontärer inom både hälso- och sjukvård och logistik under de tidiga timmarna eller dagarna av en kris, och därmed komplettera myndighetens operativa kapacitet (NAC, 2020). Sådana modeller har visat sig vara effektiva som samhällslösningar och har förmågan att fungera utan onödig overhead i kristider.

1.5.2. Rollen för internationella organisationer i katastrofer

Världshälsoorganisationen (WHO)

Världshälsoorganisationen (WHO) spelar en avgörande roll i sammanhanget av kriser och katastrofer som en global samordnande myndighet inom hälsosektorn. Dess uppdrag är att rädda liv och lindra lidande under kriser, oavsett om det handlar om konflikter, naturkatastrofer, pandemier eller andra folkhälsonödsituationer. Health Emergencies Programme, etablerat 2016, är kärnan i WHO:s operativa kapacitet att skydda folkhälsan under kriser. Det är utformat så att organisationen effektivt kan stödja länder i prevention, beredskap, detektion, respons och återhämtning (WHO, 2025).
En av WHO:s kärnfunktioner är att tillhandahålla tekniskt och strategiskt stöd till medlemsstater i kapacitetsbedömning och beredskapsplanering. WHO hjälper till att identifiera kritiska luckor i hälsoinfrastruktur, övervakningssystem och operativa kapaciteter, och tillhandahåller sedan expertvägledning för utvecklingen av nationella hälsonödsituationsberedskapsplaner, inklusive krishantering, logistik och kommunikation. Den är således en nyckelrådgivare till länder genom att hjälpa till att bygga systemresiliens inom områdena prevention, detektion och respons på hälsothot (WHO, 2025).
Ett annat nyckelområde i WHO:s arbete är övervakning och tidig varning. Organisationen driver globala övervakningssystem och analyserar pågående epidemiologiska händelser för att tillhandahålla auktoritativ information, rekommendera åtgärder och informera allmänheten och regeringar om hälsorisker. I situationer av internationell betydelse där hotet går utöver nationella gränser aktiverar WHO mekanismen Public Health Emergency of International Concern (PHEIC), som utlöser en samordnad global respons under International Health Regulations (WHO, 2025).
När nationella nödsituationsresponskapaciteter är otillräckliga mobiliserar WHO Emergency Medical Teams (EMTs) som kan snabbt utplaceras i fält och tillhandahålla livräddande hälsotjänster. Denna funktion inkluderar också samordning av leveranser av läkemedel, vacciner, medicinska förnödenheter och logistik i krisdrabbade områden (WHO Foundation, 2025).
Kriskommunikation och offentlig information spelar en nyckelroll i att minska panik och missinformation samtidigt som information sprids för att skydda hälsan. WHO tillhandahåller metodologier för kommunikation med olika befolkningsgrupper, inklusive sårbara, och främjar transparent och sensitiv överföring av väsentlig information genom media, regeringsinstitutioner och organisatoriska partners. WHO instruerar också medlemsstater om hur man stärker hälsofaciliteter och laboratorier i katastrofdrabbade områden. Detta inkluderar implementeringen av HeRAMS (Health Resources Availability Mapping System), som används för att övervaka tillgängligheten av hälsoresurser under humanitära kriser, vilket möjliggör informerade beslut om fördelning av förnödenheter och vård (WHO, 2025).
WHO är också involverad i pågående krisutvärdering och uppföljning samt after-action reviews. Efter den akuta fasen av en katastrof analyserar WHO responssuccesser och misslyckanden och tillhandahåller rekommendationer för att stärka framtida beredskap. Detta tillvägagångssätt stödjer lärande från kriser och anpassning av system baserat på fakta (WHO, 2023).
Som global ledare skapar WHO också standarder, tekniska riktlinjer och rekommendationer som medlemsstater sedan anpassar till sina nationella sammanhang. Detta inkluderar procedurer för epidemihantering, prevention av infektiösa och icke-infektiösa hot, säkerhet för hälsoarbetare och nödsituationsoperationer (WHO, 2025).

Rollen för WHO i kriser och katastrofer är därför mångfacetterad och består av global samordning, tillhandahållande av tekniska standarder, stöd för beredskap, operativ mobilisering av resurser och team, kommunikationshantering och laboratorieresiliens. Den övervakar också humanitära zoner och genomför utvärderingar efter att en kris har avtagit. Genom att göra detta skapar WHO ett ramverk för robusta och samordnade responser som minimerar hälsosförluster, förbättrar systemresiliens och främjar hållbar utveckling runt om i världen.

Internationella Röda Korset och Röda Halvmånen (IFRC)

Internationella federationen för Röda Korset och Röda Halvmånen (IFRC) är världens största humanitära nätverk. IFRC sammanför 191 nationella sällskap som verkar i frontlinjen av katastrofer och hälsonödsituationer. Dess huvudsakliga uppdrag är att rädda liv, lindra lidande och skydda mänsklig värdighet, både under katastrofer och under långsiktig återhämtning av individer och samhällen. Den officiella IFRC-webbplatsen anger att organisationen fokuserar på arbete med lokala samhällen kring frågor som katastrofprevention, beredskap, respons och återhämtning, samtidigt som den arbetar för att stärka systemresiliens (IFRC, 2025a).

IFRC och dess nationella affiliater befinner sig i en unik position tack vare sitt omfattande nätverk av volontärer och professionella direkt inom samhällen, vilket möjliggör snabba och effektiva responser. Vid en katastrof genomför IFRC akuta behovsbedömningar, dvs. behovs- och skadebedömningar som hjälper till att prioritera saker som dricksvatten, mat, skydd, grundläggande hälsovård och psykosocialt stöd. Denna omedelbara intervention säkerställer att humanitär hjälp är snabb samtidigt som de mest sårbara befolkningarna prioriteras (IFRC, 2025a).

För snabb utplacering använder IFRC systemet med emergency response units. Dessa är modulära enheter redo att tillhandahålla nyckeltjänster såsom fältsjukhus, mobila laboratorier, vatten- och sanitetsystem, logistikstöd och kommunikationsteknologier inom några dagar. Dessa enheter kan förbli i de drabbade områdena i flera veckor till en månad tills situationen stabiliseras och lokala kapaciteter återställs (IFRC, 2025a).

Disaster Response Emergency Fund (DREF), som administreras av IFRC, spelar också en nyckelroll. Fonden möjliggör utbetalningar till nationella sällskap inom 24–72 timmar efter en händelse, vilket är särskilt avgörande vid mindre och medelstora katastrofer där väntan på internationell finansiering skulle försena responsen. Omkring 80 % av DREF-medlen distribueras direkt till nationella sällskap, vilket främjar lokalt interventionsledarskap och effektivitet (IFRC, 2025a).

IFRC spelar också en samordnande roll inom området nödbostäder. Som medansvarig för Shelter Cluster (utom i väpnade konflikter, där UNHCR fyller denna roll) organiserar IFRC tillhandahållandet av skydd, stadgar, nödåteruppbyggnadsmaterial och samordnar standarder och leveranser för att säkerställa konsekvent och kvalitativ assistans (IFRC, 2025a).

IFRC har en lång historia av att främja principen ”build back better”, dvs. att återuppbygga samhällen så att de är mer resilienta mot framtida kriser. Detta inkluderar inte bara återställande av fysisk infrastruktur, utan också stärkande av samhällskapacitet, psykosocialt stöd och ekonomisk återhämtning, samtidigt som klimatiskor förutses. Organisationen implementerar också samhällsanpassningsprogram under den globala klimatresiliensplattformen, som mobiliserar resurser för projekt för att öka resiliens mot extremt väder och klimatförändringar (IFRC, 2025a).

IFRC:s etiska ramverk för interventioner är förankrat i uppförandekoden för den Internationella Röda Korset och Röda Halvmånerörelsen, liksom i Code of Conduct för andra humanitära icke-statliga organisationer involverade i katastrofhjälp. Ramverket anger tio grundläggande principer för humanitär hjälp, inklusive prioritering av behov över politik, neutralitet, respekt för lokal kultur och samhällsengagemang i beslutsfattande. Denna kod är nyckeln till att upprätthålla förtroende, kvalitet och ansvarsskyldighet i tillhandahållandet av hjälp (IFRC, 2025a).

Läkare utan gränser (Médecins Sans Frontières: MSF)

Läkare utan gränser (Médecins Sans Frontières: MSF) är en internationell, oberoende medicinsk humanitär organisation som tillhandahåller integrerad medicinsk assistans till dem i kris – oavsett om den orsakats av konflikter, epidemier, naturkatastrofer eller uteslutning från hälsovård. Dess mål är att tillhandahålla opartisk, oberoende medicinsk vård där den behövs mest akut, utan hänsyn till nationalitet, religion, politisk tillhörighet eller etnicitet. Grundad 1971 i Paris av en grupp läkare och journalister har organisationen vuxit till ett globalt nätverk av över 67 000 professionella som arbetar i mer än 70 länder. Den består inte bara av läkare och paramedicinsk personal, utan också av arbetare inom logistik, administration, kommunikation och andra relaterade yrken – alla i enlighet med Charter, principerna för medicinsk etik och principerna om opartiskhet, neutralitet och oberoende. MSF tillhandahåller hälsovård i många former – från grundläggande öppenvård och vaccinationer till kirurgiska interventioner,

behandling av epidemier, nödsituationer, psykosocialt stöd och patientrehabilitering (Médecins Sans Frontières, 2025b).

Under naturkatastrofer såsom jordbävningar, översvämningar och orkaner utplacerar MSF omedelbart mobila team som kan tillhandahålla kirurgisk vård, grundläggande medicinsk utrustning, fältsjukhus, sanitetsverktyg och snabb distribution av livräddande interventioner. Organisationen betonar att den har mer än 40 års erfarenhet av snabb katastrofrespons och därför kan utplacera en integrerad medicinsk-logistisk lösning under de första dagarna av en kris. MSF genomför regelbundet explorativa uppdrag till katastrofdrabbade områden för att oberoende bedöma skadans omfattning och prioritera interventioner, inklusive där ytterligare humanitär hjälp behövs. Detta oberoende tillvägagångssätt möjliggör en neutral bedömning av situationen. Samordning under en hälsokris är nyckeln till att undvika duplicering, fragmentering och luckor i responsen. Organisationen investerar i samordning mellan alla intressenter, inklusive regeringar, andra organisationer och lokala samhällen, för att säkerställa kvalitet, ansvarsskyldighet och effektivitet i vården.

1.5.3. Etiska dilemman i resursallokering

Etiska frågor genomsyrar praktiskt taget varje aspekt av katastrofrespons (Biddison et al., 2014). Naturkatastrofer medför ofta en akut brist på nyckelresurser, t.ex. ventilatorer, intensivvårdsbäddar, personlig skyddsutrustning och, sist men inte minst, kvalificerad medicinsk personal. Beslut om resursallokering fattas under intensiv tids- och emotionell press, och ofta utan fullständig information, vilket ökar risken för fel, etiskt problematiska prioriteringar och kränkning av systemets moraliska integritet (Biddison et al., 2014).

Tennessee State Governments vägledning för etisk allokering av knappa resurser under en samhällsomfattande folkhälsonödsituation beskriver principer för att bistå beslutsfattare i planering för och respons på nödsituationer. Dessa inkluderar plikten att planera, plikten att vårda, principen om reciprocitet, betoning på ansvarsfull resurshantering, respekt för mänsklig värdighet och vikten av kommunikation (Tennessee State Government, 2020).

Plikten att planera: Hälso- och sjukvårdspersonal är ansvariga för att allokera knappa resurser i situationer där det finns en betydande risk för skada eller död. Utan tydliga riktlinjer kan beslutsfattandet falla på utmattade frontlinjearbetare, som utsätts för överdriven press och psykologisk stress under storskaliga katastrofer.

Plikten att vårda: Hälso- och sjukvårdspersonal har en särskild skyldighet att tillhandahålla vård även i medicinska nödsituationer. Huvudmålet för deras aktiviteter, liksom för hälso- och sjukvårdsinstitutionernas aktiviteter, är att skydda hälsan hos samhället som helhet, inte bara individer.

Reciprocitet: Tydligt definierade direktiv rörande skyldigheterna för hälsofaciliteter, professionella och stödpersonal samt samhället är väsentliga. Detta inkluderar rättvisa tjänstgöringsscheman, skyddsåtgärder för arbetare och tydligt definierade kompetenser och ansvar för att minimera risken att orättvist belasta vissa grupper.

Förvaltning av resurser: I kriser måste begränsade resurser användas förnuftigt och effektivt. Det är inte alltid möjligt att tillhandahålla alla procedurer och behandlingar som skulle vara standard under normala förhållanden. Resursallokering och triage måste vägledas av ansträngningar att minska morbiditet och mortalitet, samtidigt som man kontinuerligt bedömer om användningen av en viss knapp resurs kommer att gagna hela samhället.

Respekt för mänsklig värdighet: Individuellt värde och värdighet, oavsett ålder, kön, ras, tro, social status, hälsa eller förmågor, måste respekteras. Denna princip kräver att både beredskapsplaner och triageprocedurer är tydligt och begripligt definierade för alla involverade och att det inte finns någon diskriminering. Kriterierna för tillgång till vård måste vara objektiva och baserade endast på relevanta medicinska och etiska indikatorer.

Kommunikation: Processen att fatta beslut om triage och allokering av resurser måste alltid vara öppen, begriplig och baserad på samhällsvärderingar. Eftersom krisdirektiv representerar en avvikelse från standardvård är det kritiskt att avvikelserna förklaras och motiveras för allmänheten. Samarbetet mellan medicinsk personal, institutioner och samhället är nyckeln till en effektiv och legitim respons.

Slutsats

Effektiv katastrofhantering kräver ett omfattande och väl samordnat tillvägagångssätt för resurshantering, hälso- och sjukvårdsorganisation och samarbete mellan lokala och internationella aktörer. Ett nyckelelement i en framgångsrik respons är kvalitativ resurshantering, inklusive planering, inventering, identifiering och klassificering av resurser, personalkvalifikationer och genomtänkt allokering av resurser.

Lokala hälsomyndigheter är ryggraden i effektiv krishantering, eftersom de är närmast drabbade samhällen och kan svara under de första timmarna medan nationell eller internationell hjälp fortfarande mobiliseras. Deras roll inkluderar snabb aktivering av kristeamet, triage och registrering av de drabbade, samordning med andra räddningsenheter och samhällspartner, samt säkerställande av effektiv kriskommunikation. Internationella organisationer kan komplettera och utöka den lokala responsen, särskilt i situationer där lokala eller nationella kapaciteter är otillräckliga.
En viktig dimension av katastrofrespons är de etiska dilemman som är förknippade med allokering av knappa resurser. Medicinsk personal måste fatta beslut under press, ofta utan fullständig information eller under intensiv tids- eller emotionell press. Etiska principer såsom plikten att planera och tillhandahålla vård, principen om reciprocitet, ekonomisk användning av resurser, respekt för mänsklig värdighet och transparent kommunikation är nyckeln till att upprätthålla systemets moraliska integritet och stärka allmänhetens förtroende i kristider.
Sammantaget är effektiv katastrofhantering endast möjlig med en kombination av kvalitativ resurshantering, funktionell lokal infrastruktur, internationellt stöd och ett etiskt ramverk för beslutsfattande.

1.6. Post-katastrof återhämtning och rehabilitering

Hudáčková Andrea, Dolák František, Chloubová Ivana, Tóthová Valérie

1.6.1. Katastrofåterhämtning

Frekvensen av katastrofer och den tillhörande skadan är på uppgång (Puri et al., 2024). Den förödande påverkan av naturkatastrofer är mer uttalad i fattigare eller utvecklingsländer jämfört med deras välmående motsvarigheter (Panwar & Sen, 2020). Länder med högre inkomster, bättre utbildningssystem och robusta finansiella system tenderar att ha färre negativa och långsiktiga konsekvenser av naturkatastrofer jämfört med länder som presterar lägre på dessa indikatorer (Toya & Skidmore, 2007). En snabb återhämtning är nyckeln till god långsiktig återhämtning. I en storskalig studie identifierade Puri et al. (2024) 223 utmaningar för hanteringen av post-katastrof återhämtningsprojekt, där många frågor får långt mindre uppmärksamhet än vad som behövs. Resursfrågor citeras oftast, följt av styrnings- och samarbetsfrågor samt avtalsmässiga, lagstiftnings- och policyfrågor.

Resursproblem inkluderar brist på resurser, logistik (personal och material) och ökande resurskostnader. Problem i ledning och samarbete inkluderar oförmågan att samordna och integrera arbetet hos olika intressenter och implementeringspartners som har sina egna mål och förväntningar, vilket, om det lämnas oadresserat, kan leda till duplicering av arbete, bortkastade resurser och ofullständig implementering. Det inkluderar också bristen på teknisk och ledningsmässig kapacitet inom lokala institutioner och humanitära organisationer för att hantera återuppbyggnad. Avtalsmässiga, lagstiftnings- och policyutmaningar inkluderar otillräcklig eller frånvarande regeringens lagstiftning och policyer inom katastrofhanteringsområdet, brist på ordentlig planering och brist på regeringens beredskap (Puri et al., 2024).

1.6.2. Hållbarhet och återhämtning av hälsosystem efter katastrofer

Planeringsfasen för post-katastrof återhämtning tjänar flera nyckelsyften. Först och främst är den viktig för att utvärdera krisen i sig och responsen på den. En sådan bedömning är inte bara användbar för organisationer utan fungerar också som ett värdefullt lärande- och preventionsverktyg för andra hälsofaciliteter. Uppföljningsplaner hjälper till att återuppbygga organisationens aktiviteter samtidigt som de stödjer alla deltagare som var involverade i responsen på krisen. Dessa planer måste inkludera en bedömning av den uppkomna skadan och en initial bestämning av vilka reparationer och interventioner som kommer att behövas. Denna process inkluderar också en grundlig inventering och utvärdering av eventuella skadade eller saknade medicinska data, till exempel pappersjournaler, annan medicinsk journalförvaring, informationsteknologisk infrastruktur inklusive eventuella data som inte har säkerhetskopierats eller har korrumperats som resultat av en katastrof, pappersjournaler lagrade off-site, andra filer såsom juridiska dokument, personalfiler, kommittédokument och eventuella elektroniska system som innehåller hälsoinformation (AHIMA, 2016).

Återhämtningsplaner bör införliva utplacering av nödsituationstjänster – såsom polis och brandmän – på platsen, tillsammans med byggnadsinspektioner för att säkerställa att säkerhets- och operativa standarder uppfylls. De bör också inkludera protokoll för identifiering och räddning av väsentlig utrustning och journaler, tilldelning av en återhämtningschef för att övervaka hela processen, rengöring och återställande av faciliteter samt tillhandahållande av stödtjänster. Dessutom måste planer adressera bevarande av medicinska journaler, dokumentation av patientvård under krisen och korrekt bortskaffande av katastrofrelaterade material, avfall och rester (AHIMA, 2016).

När den kritiska fasen är över skiftar fokus till att hantera de data som skapades under nödsituationen. Det är nödvändigt att genomföra en grundlig analys av dokumentationsprocessen, dvs. att analysera i detalj hur data registrerades och hanterades. Denna analys bör inkludera alla datahanteringsbeslut, en översikt över vilken dokumentation som har skapats, vilka system som har använts för att generera information och data, omfattningen av nödsituationsåtgärder, inklusive katastrofens tidsram, antalet behandlade patienter och, om möjligt, personalscheman (AHIMA, 2016).

Baserat på genomförbarhets- och risk vs. nyttobedömningen som anges i katastrofplanen kommer beslut att behövas om huruvida dokumentation som skapats under katastrofen ska integreras i rutinmässiga patientjournaler eller separeras, vilket sannolikt kommer att bero på vad som bäst underlättar tillgång till journalerna i framtiden. Vidare kan medel behöva allokeras för att komplettera dokumentationsprocessen, till exempel insamling av demografiska data, diagnoser, signaturer och utskrivningsrapporter (AHIMA, 2016).

Återställning av skadade dokument kräver noggrann bedömning och planering. Om medicinska journaler inte kan återställas med hjälp av elektronisk dataåterställning, genom att erhålla kopior från ett associerat medicinskt informationsnätverk eller genom ett specialiserat företag för återställning av korrumperade dokument, blir det nödvändigt att använda alla tillgängliga alternativ för att rekonstruera så mycket information som möjligt, t.ex. transkribera originaldokument om det finns röstinspelningar, dokumentation från primära källsystem eller från behandlande läkare. Det är också viktigt att utvärdera kostnaderna förknippade med återställning, inklusive den tid som krävs för att återskapa journaler och potentialen att återställa system för vilka säkerhetskopior finns tillgängliga. Det är också möjligt att hämta data från okorrupta databaser, såsom patientmottagningssystem, transkription av medicinska, laboratorie- och radiologirapporter eller datasäkerhetskopieringstjänster.

Om det inte är möjligt att rekonstruera en del eller hela en patients medicinska journaler måste datumet för patientens journal tydligt visas, liksom vilken information som förlorades och vad som orsakade förlusten. All rekonstruktion av den medicinska informationen måste dokumenteras ordentligt, inklusive en beskrivning av den metod som använts. Den nya journalen som skapas genom dessa procedurer måste autentiseras under organisationens interna regler och policyer. Hälsofaciliteten måste förbereda en detaljerad redogörelse för hela händelsen, som inkluderar åtminstone en lista över påverkade patientjournaler, åtgärder som vidtagits för att återställa dem och resultaten av ansträngningarna. Organisationer bör också föra en logg över förlorade eller förstörda journaler så att information lätt kan beläggas under juridiska eller ackrediteringskontroller. Om en facilitet tillhandahåller medicinsk dokumentation som innehåller saknade eller rekonstruerade data på grund av en katastrof måste datumet, naturen av förlusten och rekonstruktionen också bifogas journalen (AHIMA, 2016).

En återhämtningsplan måste ta hänsyn till att patienthantering och vårdgivande kan börja lida omedelbart efter att en katastrof inträffar. Förmågan hos elektroniska system att överföra patientinformation försämras snabbt vid strömavbrott. Om journaler förs på papper eller i hybridform kan viss hälsoinformation gå förlorad för alltid. För att en organisation effektivt ska kunna återhämta sig från en katastrof eller oplanerad störning av informations- och finansiella system behöver ledningen allokera medel i förväg för att upprätthålla driften av dessa system. Katastrofplanering bör förutse att katastrofoffer kommer att börja anlända till sjukhus nästan omedelbart efter katastrofhändelsen. Under denna tid kan sjukhusverksamheten tvingas tillfälligt övergå till pappersjournaler tills systemet är fullt återställt (AHIMA, 2016).

1.6.3. Psykologiska aspekter av nödsituationer

Varje person har en olika grad av motståndskraft mot effekterna av en katastrof, och alla hanterar det olika. Reaktionerna hos offer på en nödsituation är olika och visar hög individuell variabilitet över tid.

Den första reaktionen är alltid att skydda sitt eget liv, att skydda nära och kära och sin egendom. Vid denna tidpunkt lämnar alla känslor personen, men under den initiala påverkansfasen kan vi stöta på ett brett spektrum av beteenden och handlingar. Dessa inkluderar inre förlamning, illusionen av centralitet, känslor av overklighet, automatiskt beteende, svår ångest, skuld känslor, ambivalens, emotionell och kognitiv instabilitet samt extrema reaktioner.

Emotionella och psykologiska faser av nödsituations- och katastrofrespons är följande:

- **Stun- och chockfas –** Initial förlamning och misstro
- **Skrikfas –** Emotionella utbrott eller intern panik
- **Meningskapandefas –** Sökande efter förståelse och sammanhang
- **Förnekelse- och återupplevelsefas –** Omspegling av händelser och motstånd mot acceptans
- **Posttraumatisk fas –** Långsiktiga psykologiska effekter, inklusive ångest, skuld och emotionell instabilitet

Som resultat av att uppleva en nödsituation utvecklar de drabbade personerna stressreaktioner såsom ångest, ilska, aggression, apati och depression, vilket kan vara en akut reaktion på stress eller en form av posttraumatiskt stressyndrom, och är ett mycket allvarligt tillstånd. En individ som lider av posttraumatiskt stressyndrom har nedsatt arbetsprestation, nedsatt social inkludering och reducerade fysiska gränser. De upplever symtom såsom sömnlöshet, kronisk smärta, gastrointestinala störningar och yrsel (Šín, 2017).

Att mildra de psykosociala konsekvenserna av en nödsituation är väsentligt. Detta börjar med att erkänna att en allvarlig och livsförändrande händelse har inträffat, en som för många individer kan permanent omforma deras uppfattning om världen. Det är avgörande att stödja offer när de gradvis integrerar upplevelsen i sin berättelse och hittar vägar som hjälper dem att återintegreras i samhället. Lika viktigt är att skapa utrymme för att det traumatiska stimuluset ska förlora sin överväldigande emotionella laddning, vilket gör det möjligt att bearbetas över tid och så småningom återfå en icke-traumatisk plats inom individens minne och meningskapande (Šín, 2017).

1.6.4. Psykosocial krisassistans för intervenierande hälso- och sjukvårdspersonal

Hälso- och sjukvårdspersonal som svarar på kriser, inklusive pandemier, naturkatastrofer eller humanitära kriser, löper klart hög risk för psykologisk stress, sekundär traumatisering, utbrändhet samt posttraumatiskt stressyndrom (PTSD). Studier bekräftar systematiskt att psykologisk och fysisk stress hos hälso- och sjukvårdspersonal leder till reducerad prestation, ökad frånvaro och sämre kliniskt beslutsfattande. Vissa grupper, inklusive kvinnor, mindre erfarna arbetare och individer med tidigare traumaexponering, har visat sig uppvisa högre frekvenser av ångest, depression eller kroniska stresssymtom efter nödsituationer (Ottisova et al., 2022). Dessa fynd belyser behovet av riktat psykosocialt stöd.

När man hanterar en nödsituation måste dessa psykosociala påverkan på responsteam beaktas. Behovet av att tillhandahålla hjälp beror inte bara på situationens svårighetsgrad och antalet drabbade personer, utan det är också nödvändigt att överväga det aktuella tillståndet hos de responderande individerna och deras individuella behov. Medlemmar i responsteam bör ha tillgång till flera former av assistans för att hjälpa till att hantera den överväldigande stressen förknippad med katastrofhjälpssituationer. Naturligtvis är prevention också viktig (Šín, 2017).

Enligt en systematisk översikt av Ottisova et al. (2022) om psykosociala interventioner för hälsoarbetare under katastrofer har kognitiv beteendeterapi (KBT), oavsett om den levereras individuellt eller i gruppmiljöer, den starkaste evidensen för effektivitet. KBT är associerad med statistiskt signifikanta reduktioner i symtom på PTSD, ångest, depression, utbrändhet och sömnstörningar. I kontrast visar engångspsykologiska debriefingar och korta stresshanteringsworkshops liten eller ingen mätbar påverkan på dessa utfall.

Psykologisk första hjälpen (PFA) spelar en betydande roll. Även om detta tillvägagångssätt inte kan betraktas som ett fullvärdigt terapeutiskt verktyg, visade en systematisk översikt av studier av Hermosilla et al. (2023) att hos personer som exponerats för traumatiska händelser bidrar PFA till att minska ångest, depression och stress, samtidigt som den ökar känslor av säkerhet, tillhörighet och kontroll. För hälso-

och sjukvårdspersonal är PFA ofta en del av bredare krisinterventionsprocedurer, särskilt i den akuta fasen (Hermosilla et al., 2023).

Atkins och Burnett (2016) betonar värdet av specialiserad katastrofbeteendehälsoträning, inklusive individuella, peer-to-peer och gruppbasserade krisinterventionstekniker. Deras fynd tyder på att professionella som genomgår sådan träning tenderar att uppvisa större resiliens och uppleva lägre nivåer av utbrändhet och compassion fatigue.

Den psykosociala miljön hos katastrofhjälpsorganisationer påverkar betydligt effektiviteten av interventionerna. Konceptet psykosocialt säkerhetsklimat visar att en tydlig, stödjande och kommunikativ arbetsgivarpolicy som prioriterar arbetarnas mentala hälsa över prestation minskar stress och utbrändhet och ökar den övergripande resiliensen. Det är därför avgörande att rollen för psykologiskt stöd bäddas in i organisatoriska kulturer (Cairns et al., 2021).

Ett annat effektivt tillvägagångssätt är peer support, dvs. systematiskt stöd mellan kollegor. Peersystem möjliggör säker delning av upplevelser, minskar känslan av isolering och ökar förtroendet för förmågan att söka hjälp utan stigmatisering. För frontlinjeresponsteam kan peer-to-peer-interventioner fungera som handledning, debriefing eller informella check-ins, vilket förbättrar mental resiliens (Karimi Dehkordi et al., 2021).

De tillgängliga data visar att det mest effektiva psykosociala stödet för hälso- och sjukvårdspersonal under krisförhållanden kombinerar flera lager: omedelbart stöd i den akuta fasen (psykologisk första hjälpen, defusing, dvs. omedelbar emotionell lättnad och prevention av långsiktig psykologisk skada), korta uppföljningsinterventioner (peer-to-peer debriefing, critical incident stress management) och strukturella organisatoriska åtgärder som stödjer ett positivt psykosocialt klimat.

1.6.5. Posttraumatisk tillväxt

Posttraumatisk tillväxt (PTG) är associerad med upplevt trauma. Den representerar en adaptiv process till traumatiska händelser, där individen inte bara övervinner psykologiskt trauma, utan också upplever djupa positiva förändringar i uppfattningen av sig själv och världen omkring dem. Den kännetecknas av positiva förändringar i individens kognitiva, utbildningsmässiga och emotionella liv. Den uppstår som resultat av individens kamp med en betydande livskris (Šín, 2017). PTG-forskning efter naturkatastrofer – såsom jordbävningar, tsunamis eller översvämningar – visar att människor kan utveckla nya värderingar, inre styrka och mening i livet efter en initial utmaning mot deras övertygelser, ibland beskrivet som ”shattered assumptions”. Grundläggande modeller av detta koncept beskrivs av Tedeschi och Calhoun, som definierar posttraumatisk tillväxt som ”positiva psykologiska förändringar som resultat av en kamp med trauma eller från högst utmanande livssituationer” (Tedeschi & Calhoun, 2004).

En förändring sker när individen transcenderar sin befintliga nivå av anpassning, psykologisk fungerande och förståelse av livet. Som resultat av det upplevda traumat kan personlig tillväxt drivas av den traumatiska upplevelsen och copingprocessen. Posttraumatisk tillväxt avslöjar sig ofta genom berikade relationer, kännetecknade av djupare engagemang med andra och en förnyad känsla av förbindelse. Den manifesterar sig också som stärkt inre resiliens, uppkomsten av nya livsmöjligheter utlösta av färska intressen, och personlig utveckling kännetecknad av ökad självförtroende, förhöjd tacksamhet och djup andlig transformation, allt bidragande till en djupare uppskattning av ens eget liv. Posttraumatisk utveckling sker inte bara hos katastrofoffer utan också hos medlemmarna i katastrofresponsteamet (Šín, 2017).

Posttraumatisk tillväxt är inte ett automatiskt resultat av trauma, utan en komplex process som kan stödjas genom riktade terapeutiska och sociala interventioner. Avgörande faktorer som stödjer PTG inkluderar socialt stöd, optimism, introversion/extraversion, meningsfullt tänkande, resilient karaktär och öppenhet för livsförändringar (Prati & Pietrantoni, 2009). Amiri et al. (2021) övervakade nivån av posttraumatisk tillväxt hos människor som upplevde jordbävningar. Det fann att vuxna uppnådde mer PTG jämfört med barn och ungdomar, med PTG-intensitet som generellt minskade efter händelsen (Amiri et al., 2021). Således är kulturell och åldersvariabilitet betydande: ungdomar uppvisar generellt lägre PTG än vuxna, vilket bekräftades av den meta-analys som nämnts ovan. Barn och ungdomar mognar ofta inte till att reflektera över eller bearbeta trauma i samma utsträckning som vuxna.

Nyckelfaktorerna är socialt stöd och uppfattning av kompetens, påverkade både av familjestöd och ens tro på sin förmåga att övervinna svårigheter (Cryder et al., 2006).

Ur klinisk praktikperspektiv är posttraumatisk tillväxt inte bara ett deskriptivt fenomen, utan också målet för terapeutisk handling, eftersom dess stöd kan bidra till förbättringen av psykologiskt välbefinnande och långsiktig anpassning hos individen efter en katastrof. En av de huvudsakliga rekommendationerna är att stärka adaptiv coping och traumatbearbetning genom kognitiv-beteendemässiga tillvägagångssätt. Traumafokuserad kognitiv-beteendeterapi och kognitiv traumatbearbetning är ”best practices” som kan minska symtom på posttraumatiskt stressyndrom samtidigt som de underlättar posttraumatisk tillväxt genom att vägleda individer att identifiera och omvärdera maladaptiva tankemönster (APA, 2025).

Andra rekommendationer främjar utvecklingen av personlig resiliens och self-efficacy. Detta kan uppnås genom interventioner som syftar till att stärka ens tro på kompetens att hantera svårigheter och stressiga situationer, båda vilka kan stödja posttraumatisk tillväxt och långsiktig mental hälsa. Resiliensträningsprogram, inklusive avslappningstekniker, mindfulness, exponering för gradvis stresshantering och planering, har också visat sig ha en positiv effekt på utvecklingen av PTG efter katastrofer (Bonano et al., 2015).

Sammantaget kräver terapeutiskt stöd för posttraumatisk tillväxt efter katastrof ett omfattande tillvägagångssätt som kombinerar psykologiska, sociala och existentiella (meningskapande) interventioner. Effektiv terapi leder till en gradvis omramning av trauma, byggande av intern och extern resiliens, utveckling av en känsla av syfte i livet och aktivt engagemang i relationer och samhälle. Tillsammans skapar dessa processer villkor där trauma är mer än något som bara ska övervinnas, utan också kan vara en källa till djupare personlig transformation.

1.6.6. Framtid och post-katastrof perspektiv – Rekommendationer för policyutveckling

På 2000-talet utgör katastrofer ett alltmer komplext hot. De inkluderar naturkatastrofer såsom jordbävningar, översvämningar, orkaner, torka och skogsbränder; biologiska katastrofer som epidemier, pandemier och infestationer; och teknologiska katastrofer, inklusive industriolyckor, kärnkraftsmisslyckanden och cyberattacker. Människoskapade katastrofer, såsom väpnade konflikter, terrorism och påtvingad fördrivning, lägger till ytterligare lager av störning. Nuförtiden påträffas hybridkatastrofer i allt högre grad, där naturliga och människoskapade faktorer kombineras, och kaskadkatastrofer, där en händelse utlöser en annan, vilket förvärrar skadan. Komplexa katastrofer involverar flera överlappande kriser, såsom krigsinducerad hungersnöd eller katastrofzoner med samtidiga miljömässiga och sociala sammanbrott. Varje typ kan inträffa oberoende eller interagera, med långtgående påverkan på infrastruktur, ekonomier, ekosystem och folkhälsa. Under de kommande decennierna förväntas klimatextrem, oplanerad urbanisering, migrationsvågor och geopolitiska spänningar intensifiera dessa risker (UNODRR, 2025).

Det globala katastrofrisklandskapet har förändrats dramatiskt under de senaste decennierna. Global Assessment Report 2025 (GAR 2025), publicerad av United Nations Office for Disaster Risk Reduction (UNDRR) i samarbete med International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA), tillhandahåller den mest omfattande analysen av det aktuella tillståndet och framtida scenarier för katastrofer och deras ekonomiska, sociala och miljömässiga påverkan. Nyckelfunktionen i rapporten är ”Resilience Pays – Financing and Investing for Our Future”, som uttrycker behovet av att förstå resiliens inte bara som en nödvändig utgift utan som en strategisk investering i en hållbar framtid för mänskligheten (UNODRR, 2025).

Global Assessment Report 2025 baseras på omfattande dataset som täcker de senaste 50 åren av naturlig och antropogen katastrofutveckling, ekonomiska förluster, försäkringstäckning och policyresponser. Rapporten anger att direkta årliga förluster från katastrofer nu uppgår till omkring 202 miljarder dollar, mer än det dubbla värdet från 1980-talet. Men när indirekta påverkan – förluster i leveranskedjor, nedgångar i arbetsproduktivitet, skador på ekosystem och långsiktiga utvecklingseffekter – inkluderas, är den totala kostnaden mer än 2,3 biljoner dollar per år, eller omkring 2,5 % av global BNP. Detta skapar en ständigt fördjupande spiral av fiskal sårbarhet.

Huvudkonceptet i Global Assessment Report 2025 är de så kallade tre spiralerna av ohållbar utveckling:

1. En spiral av skuld och fallande inkomster, där upprepade katastrofer minskar statsinkomster, ökar skuld och minskar förmågan att finansiera prevention.
2. En spiral av ohållbar risköverföring, när tillgängligheten av försäkring smalnar på grund av stigande förluster, och ”risköverföring” växer. Försäkringsluckor hotar stabiliteten hos fastighetsmarknader och kreditsystem.
3. En Response-Repeat-spiral där stater och det internationella samfundet spenderar betydande resurser på respons och återhämtning istället för riskprevention och -reduktion.

Global Assessment Report 2025 noterar också att utan en fundamental förändring i tillvägagångssätt, dvs. integrering av disaster risk reduction (DRR) i alla nivåer av planering och finansiering, kommer de ekonomiska och humanitära påverkan av katastrofer att bli ohållbara i mitten av 2000-talet. UNDRR varnar för att den aktuella modellen för global utveckling är ”de facto riskberoende” eftersom tillväxt ofta stöds av aktiviteter och investeringar som förbiser klimat- och naturrisker, vilket leder till ackumulering av dolda skulder i form av framtida skador.

GAR 2025 erbjuder också ett positivt perspektiv: investeringar i resiliens har en positiv avkastning. Analyser visar att varje dollar som investeras i DRR kan spara 4–15 dollar i framtida förluster, och i vissa specifika fall (såsom översvämningskontrollåtgärder i städer) är förhållandet ännu högre. Detta ekonomiska argument blir avgörande för policybeslut, eftersom det demonstrerar att resiliens inte är en kostnad, utan en investering i framtida stabilitet och välstånd (UNODRR, 2025).

UNODRR (2025) belyser också behovet av offentlig-privat samarbete, användningen av innovativa finansiella instrument (t.ex. parametrisk försäkring, gröna obligationer, riskfonder) och öppna data för riskprediktioner. Utan detta kommer världen att falla in i en ”försäkringsbarhetskris”, där viss egendom och infrastruktur inte kan försäkras, vilket sätter finansiella system och investeringsflöden i risk. Global Assessment Report 2025 ställer således en klar utmaning – transformera sättet vi planerar, finansierar och hanterar utveckling så att katastrofresiliens är en fundamental och integrerad del. Denna transformation är nödvändig inte bara ekonomiskt, utan också socialt och etiskt, om målet är att skydda liv, minska ojämlikheter och främja hållbar utveckling.

Slutsats

Katastrofer kan djupt påverka infrastruktur, hälsa och hälsovård samt social stabilitet. Effektiv katastrofhantering kräver en snabb och väl samordnad respons. Framgångsrik återhämtning baseras på effektiv resurshantering, aktuell planering och samarbete mellan lokala och internationella aktörer. En nyckelprioritet är snabb leverans av hälsovårdstjänster, återställande av kritisk infrastruktur och skydd av medicinska journaler för att säkerställa vårdkontinuitet och minimera sekundär skada.

Psykosocialt stöd är väsentligt för både katastrofdrabbade individer och den hälso- och sjukvårdspersonal som bistår dem, där den senare löper risk för sekundär traumatisering och utbrändhet. Det mest effektiva tillvägagångssättet är flerskiktat, som kombinerar omedelbara interventioner såsom psykologisk första hjälpen, strukturerade peer-debriefingar och organisatoriska åtgärder som främjar ett klimat av psykosocial säkerhet. Denna integrerade strategi stärker teamresiliens, mildrar stress och stödjer långsiktig återhämtning för både patienter och vårdgivare.

Grunden för effektiv framtida katastrofrespons ligger i integrationen av tre nyckelpelare: effektiv resurshantering, systematiskt psykosocialt stöd och strategiska åtgärder för att stärka resiliensen hos hälsosystem och samhällen. Detta integrerade tillvägagångssätt minimerar påverkan av kriser och hjälper samhällen att motstå framtida nödsituationer.

REFERENCES

Alkan, N., Elmas, I., Karakuş, M., & Akkay, E. (2001). Doğal afetler sırasında karşılaşılan sorunlar: bir anket çalışmasi [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 tool-kit. (online, pdf). ISBN 9781584265634

https://www.ahima.org/media/pe2jgldi/disaster-planning-and-recov-ery-toolkit-2016-version-_axs.pdf
Amiri, H., Nakhaee, N., Nagyová, I., Timková, V., Okhovati, M., Nekoei-Moghadam, M., & Zahedi, R. (2021). Posttrau-matic growth after earthquake: A systematic review and meta-analysis. The International journal of social psychi-atry, 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 re-sponse, 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 consen-sus 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%2B-Health%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]. Trea-sure 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 Has-tanesine 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 Assess-ment 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. Anato-lian Journal of General Medical Research. 32(3):372-77. DOI: 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 Shahrbabaki, P., Farahmandnia, H. et al. (2024). Nurses' challenges for disaster re-sponse: 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-analy-sis-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 epicen-ter 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%20 Framework%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. In-quiry: 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 system-atic 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.ijdrr.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.ijdrr.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 di-saster response stage. Iranian journal of public health, 44(1), 111–118
Prati, G., & Pietrantoni, L. (2009). Optimism, social support, and coping strategies as factors contribut-ing to posttraumatic growth: A meta-analysis. Journal of Loss and Trauma, 14(5), 364–388. https://doi. org/10.1080/15325020902724271
Puri, A., Elkharboutly, M., Ameer Ali N. (2024). Identifying major challenges in managing post-disaster reconstruc-tion projects: A critical analysis. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. Vol. 107, 2024, 104491. ISSN 2212-4209. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.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 man-agement: 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 emer-gencies 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 Commu-nity-Wide Public Health Emergency as Declared by the Governor of Tennessee. Developed by the Tennessee Al-tered 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://un-dac.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-pre-paredness/
World Health Organization. (WHO). (2019). Health emergency and disaster risk management frame-work. World Health Organization. (pdf-eng.) ISBN: 9789241516181 https://www.who.int/publications/i/ item/9789241516181
World Health Organization. (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. Li-cense: CC BY-NC-SA 3.0 IGO
World Health Organization (WHO). (2023). WHO's response to health emergencies: Annual Report 2022. (pdf) https://reliefweb.int/report/world/whos-response-health-emergencies-annual-report-2022
World Health Organization. (WHO) Foundation. (2025). Health emergencies. (online). https://who.foundation/ health-emergencies/
World Health Organization. (WHO). (2025). Emergencies: WHO's role. (online). https://www.who.int/news-room/questions-and-answers/item/who-s-role-in-emergencies

Kapitel 2: Första hjälpen vid katastrofer

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

2.1. Allmän information om första hjälpen

Katastrofer är extraordinära situationer som ofta begränsar tillgången till medicinsk vård och fördröjer akutresponser. I sådana kritiska scenarier kan den aktuella tillämpningen av första hjälpen vara den avgörande faktorn mellan liv och död. Enligt European Resuscitation Council (ERC) 2021-riktlinjer omfattar första hjälpen i katastrofer väsentliga, livräddande interventioner som utförs av första vittnen (bystanders) vid plötsliga skador, medvetslöshet, andningssvikt, blödning och chock (Olasveengen et al., 2021). Dessa omedelbara åtgärder, som ofta utförs innan professionell hjälp anländer, fungerar som den första länken i överlevnadskedjan.

Vikten av första hjälpen blir ännu mer uppenbar i katastrofsammanhang, där antalet offer är högt, hälsovårdsresurser är överväldigade och akut tjänster kan ta längre tid att anlända. Att minska mortalitets- och morbiditetsgrader beror till stor del på den aktuella och lämpliga administreringen av första hjälpen. Snabb intervention på platsen, särskilt när den utförs av individer med grundläggande träning, kan stabilisera offer, förhindra att tillstånd förvärras och betydligt öka överlevnadschanserna. Dessutom hjälper dessa tidiga insatser till att minska bördan på hälsosystemet genom att minimera behovet av intensivvård eller långvarig hospitalisering (Haider et al., 2017). I detta sammanhang är att främja första hjälpen-träning bland den allmänna befolkningen inte bara en folkhälsoprioritet utan också en avgörande komponent i katastrofberedskap och samhällsresiliens.

2.1.1. Definition och omfattning av första hjälpen

Första hjälpen innebär akutinterventioner för att upprätthålla vitala funktioner och förhindra att situationen försämras vid sjukdom eller skada tills professionella hälsoteam anländer till platsen. Enligt ERC 2021-riktlinjen avser första hjälpen alla livräddande interventioner som inte kräver medicinsk träning och som utförs av bystanders på platsen. Dessa interventioner inkluderar BLS, blödningskontroll, öppnande av luftväg och chockprevention (Olasveengen et al., 2021).

Omfattningen av första hjälpen inkluderar inte bara interventioner i nödsituationer såsom medvetandeförlust, andnings- eller cirkulationsstopp, yttre blödning, brännskador, frakturer, stukningar, drunkning och förgiftning, utan också grundläggande skyddsåtgärder såsom psykologiskt stöd till patienten, skydd från miljöfaror och korrekt positionering. Första hjälpen-procedurer kan skilja sig beroende på individens ålder, allmänna hälsa och händelsens natur. Till exempel är det mer viktigt att säkerställa luftvägspassabilitet hos spädbarn och barn eftersom deras andningssystem är mer känsliga, medan cirkulationsstörningar och tillhörande sjukdomar kan differentiera interventioner hos äldre (Mtiraoui et al., 2025).

I katastrofmiljöer härrör komplexiteten i första hjälpen från multi-kade-scener, resursbegränsningar och föränderliga faror. På grund av katastrofer kan professionella hälsoteam ta viss tid att anlända till platsen; det kan finnas mer än en skadad person på platsen; brister i material och mänskliga resurser är vanliga, och miljön är typiskt inte fysiskt eller psykologiskt säker.

Följaktligen bör implementering av första hjälpen i en katastrofmiljö baseras på mångfacetterade kompetenser såsom problemlösning, krislösning, snabb beslutsfattande, etisk sensitivitet och medicinsk kunskap. Utöver att säkerställa att de är säkra under hela interventionen bör den första respondenten prioritera uppgifter baserat på omständigheterna för att maximera nyttan. ”Psykologisk första hjälpen” bör vara en komponent i första hjälpen som används i katastrofsituationer. Personer på platsen kan behöva intervention och vägra hjälp på grund av tillstånd såsom posttraumatiskt stressyndrom, panikattacker och desorientering. Som resultat spelar första hjälpen en kritisk roll i katastrofsituationer genom att tillhandahålla fysisk assistans, empati, lugn och ett tröstande uppträdande (Peng et al., 2024; Bayageldi and Binici, 2024).

2.1.2. Roll och ansvar för den första hjälparen

I katastrofmiljöer, under extraordinära förhållanden såsom osäkerhet, brist på resurser och många offer, är rollen för första hjälpare vital. Trots att de inte är medicinsk personal spelar de, med lämplig träning och vägledning, en avgörande roll i att rädda liv. ERC definierar en första hjälpare som en individ som kan säkerställa säkerhet på platsen, känna igen livshotande situationer och tillämpa grundläggande interventioner. I katastrofer utvidgas denna roll ännu mer; den inkluderar multidimensionala ansvar såsom miljömedvetenhet, etiskt beslutsfattande, kommunikation och främjande av social solidaritet (Warbung et al., 2024). Enligt ERC 2025-riktlinjen inkluderar förväntningar från en första hjälpare att säkerställa säkerhet, kalla på hjälp och endast använda den utrustning/läkemedel som de är tränade för (Djarv et al., 2025). Dessa roller anges nedan.

- Den första hjälparens primära och avgörande ansvar är att bedöma platsens säkerhet innan någon intervention. Detta steg är vitalt för att avgöra om pågående hot såsom efterskalv, brand, översvämning, kollaps, kraftledningar eller kemiska risker finns. Om miljön är osäker bör den första hjälparen avstå från intervention, kalla på hjälp och fortsätta övervakning från ett säkert

avstånd. Givet den dynamiska naturen hos miljörisker bör denna bedömning konstant uppdateras (Peng et al., 2024).

- Vid ankomst till platsen bör den första hjälparen snabbt bedöma antalet skadade, de fysiska förhållandena i miljön och de tillgängliga resurserna. När professionella team inte kan nå eller är otillräckliga i antal kan den första hjälparen träda in i en tillfällig ledarskapsroll och styra dem omkring. Detta inkluderar att samordna uppgifter såsom att kalla på hjälp, förse med material, kontrollera folkmassan och öppna tillträdesvägar för de skadade. Denna samordningsroll ger den första hjälparen makt och säkerställer effektiv situationshantering (Pek et al., 2023).
- Klar, lugnande kommunikation är en hörnsten i att hantera panik och kaos i en katastrofmiljö. Den första hjälparens förmåga att förklara den planerade interventionen innan den utförs och att säkerställa individernas säkerhet genom sina ord är av största vikt. Effektiv kommunikation, särskilt med barn, äldre eller personer med mentala funktionsnedsättningar, bidrar inte bara till fysisk återhämtning utan också till psykologisk läkning. Även i fall där kommunikationsinfrastrukturen är skadad kan den första hjälparens förmåga att använda alternativa metoder såsom handgester, högljudd röstvägledning och tilldelning av uppgifter göra en betydande skillnad (Giarratano et al., 2019).
- Den första hjälparen kan utföra grundläggande interventioner på platsen enligt ”Check-Call-Care”-tillvägagångssättet. Tillämpningar såsom öppnande av luftväg, andnings- och cirkulationsbedömning, blödningskontroll och lämplig positionering av den medvetslösa individen ingår i detta område. I fall där resurser är begränsade kan det vara nödvändigt att producera improviserade lösningar med tillgängliga material (Peng et al., 2024).
- Etiska ansvar under katastrofförhållanden är minst lika viktiga som fysiska interventioner. Den första hjälparen måste iaktta grundläggande moraliska principer såsom att inte skada, tillhandahålla nytta, respektera individens värdighet och integritet, informera och erhålla samtycke om möjligt. I fall där erhållande av samtycke inte är möjligt, såsom medvetandeförlust, och om det finns livshotande risker, är intervention acceptabel i termer av medicinsk etik (West et al., 2021).
- Den första hjälparen är en del av social solidaritet under, före och efter händelsen. Att öka medvetenheten om första hjälpen i samhället, sprida träning, delta i övningar och medvetenhetsaktiviteter för katastrofberedskap säkerställer hållbarheten i denna roll. I detta avseende är den första hjälparen ett element av social resiliens, inte en individ (Mtiraoui et al., 2025).

2.1.3. Utvärdering av händelseplatsen

Katastrofmiljöer presenterar en unik uppsättning utmaningar, långt mer komplexa än de som påträffas vid vanliga trafikolyckor eller individuella skador (Randolph et al., 2019). Dessa miljöer kännetecknas av (Owen et al., 2024):

- Det kan finnas pågående faror såsom efterskalv, brand, översvämning och kollapser.
- Stabiliteten hos fysiska strukturer kan vara försämrad, vägar kan vara otillgängliga.
- Antalet skadade är högt, och det kanske inte är möjligt att kalla på hjälp.
- Den intervenierande personen kan ha påverkats av händelsen.

Effektiv katastrofförsta hjälpen kräver dynamisk riskanalys och fysisk kontroll. Innan någon intervention inleds måste den första hjälparen identifiera potentiella miljöfaror och agera på ett sätt som inte äventyrar deras säkerhet (Jang et al., 2022). Faror såsom brand, gasläckor, kraftledningar och debris bör vara den första övervägandet. Om platsen bedöms vara osäker bör ingen intervention försökas. Istället bör ett nödsamtal göras, och situationen bör övervakas från en säker plats (Werner et al., 2024).

Eftersom katastrofmiljöer ofta involverar masskadehändelser måste platsen bedömas med ett bredare perspektiv. Distributionen och det uppenbara tillståndet hos offer kan vägleda respondenten i planeringen av efterföljande åtgärder, men ingen individuell prioritering bör göras förrän platsen förklaras säker (Tran et al., 2024).

I en katastrofmiljö är den första hjälparen ansvarig för att holistiskt bedöma platsen innan interventionen påbörjas. Denna bedömning säkerställer inte bara fysisk säkerhet utan möjliggör också den organisatoriska hanteringen av processen, som involverar samordning av resurser, prioritering av uppgifter och upprätthållande av kommunikation. Systematisk bedömning av platsen skyddar säkerheten för både hjälparen och de skadade individerna och säkerställer hållbarheten i interventionen (Olorunfemi and Adesunloye, 2024). Följande är de rekommenderade stegen för bedömning av händelseplatsen som ska följas av en första hjälpare som anländer till katastrofplatsen:

- Innan man närmar sig platsen bör en allmän observation göras om typen av katastrof, det drabbade området, de aktuella farorna och miljöförhållandena. Det bör bedömas om situationen är stabil, variabel eller farlig (Randolph et al., 2019; Tang and Chen, 2021).
- Säkerheten för den första hjälparen är prioriteten. Interventionen bör inte inledas om hot såsom fallande delar, toxiska gaser, brandrisk, kraftledningar eller miljömässiga efterskalv finns. En intervention utan att säkerställa säkerhet kan också orsaka skada för hjälparen (Dadashzadeh et al., 2019).
- Fysiska, kemiska, biologiska eller strukturella risker bör kontrolleras. Till exempel kan en byggnad på väg att kollapsa, en korridor full av rök, ett golv täckt med vatten eller det oförutsägbara folkmassbeteendet göra platsen olämplig för intervention (Schwartz and McNutt, 2020).
- Säkra in- och utgångsvägar bör observeras; om det finns några hinder, debris eller en trång folkmassa bör en ruttplan göras. Om nödvändigt bör alternativa rutter utvärderas (Dadashzadeh et al., 2019).
- Innan man närmar sig några offer bör en snabb visuell scanning genomföras för att bestämma hur många människor som är drabbade och hur dessa människor är fördelade på platsen. Om de skadade är i grupper eller utspridda påverkar också interventionsplanen (Heller et al., 2023).
- Vittnen eller individer som är villiga att hjälpa på platsen bör observeras; individer som kan bidra till interventionsprocessen bör separeras. Dessa individer kan användas som guider i platshanteringen (Schwartz and McNutt, 2020).
- Om kommunikationslinjerna är skadade bör alternativa kommunikationsmetoder såsom röstvarningar, handsignaler eller fysisk vägledning övervägas (Heller et al., 2023).
- Om det finns panik, kaos eller förvirring i miljön kan denna situation behöva lugnas först för att interventionsprocessen ska kunna genomföras hälsosamt. I detta sammanhang är det viktigt att visa en lugnande närvaro på platsen, att vägledas och att lugna miljön (Heller et al., 2023).
- Även efter den initiala bedömningen kan den dynamiska naturen hos miljön fortsätta. Det bör inte glömmas att nya risker kan uppstå, och den första hjälparen bör konstant återobservera miljön (Pareja et al., 2020).

Efter att hela bedömningen är avslutad och det bestäms att platsen är tillräckligt säker för intervention bör de skadade individerna närmas. Detta beslut bör fattas inte bara enligt miljöfaktorer utan också enligt hjälparens kunskap, färdigheter och tillgängliga möjligheter (Randolph et al., 2019).

2.1.4. Utvärdering av patienten

När platsen är säkrad måste den första hjälparen genomföra en systematisk bedömning av individen i behov av assistans. Denna bedömning är avgörande för att identifiera livshotande situationer och etablera ordningen för interventioner. Processen involverar två huvudsakliga stadier: den primära bedömningen och den sekundära bedömningen (Zemaitis et al., 2019; Alesi et al., 2023).

Primär bedömning

Den första bedömningen utförs för att snabbt bedöma individens vitala funktioner och prioritera livshotande situationer. Enligt ERC bedöms individens medvetandenivå först i denna process, följt av luftvägs-, andnings- och cirkulationskontroll. Denna systematiska bedömning är viktig för att bestämma interventionsordningen i katastrofmiljöer (Alesi et al., 2023).

Under den initiala bedömningen är individens medvetandetillstånd en av de mest kritiska indikatorerna för den första hjälparen som anländer till platsen. Medvetandenivån kontrolleras genom observation och verbala/fysiska stimuli för att avgöra om personen svarar på sin omgivning och reagerar på stimuli (Heller et al., 2023).

- Etableras ögonkontakt?
- Svarar de på verbala stimuli?
- Finns det en respons på smärtsamma stimuli?
- Är de helt oresponsiva?

AVPU-skalan, som är en snabb och praktisk metod för att bedöma medvetande, kan användas (Rahmania and Dhomiri, 2020):

- **A – Alert:** Individen är fullt vaken och svarar på sin omgivning.
- **V – Verbal:** Svarar endast på verbala stimuli
- **P – Pain:** Svarar på smärtsamma stimuli
- **U – Unresponsive:** Ingen respons på några stimuli

Om individen är ”Unresponsive” bör snabb intervention inledas eftersom det finns en hög sannolikhet för luftvägsobstruktion, andningsstopp eller cirkulationssvikt. I detta fall bör luftvägen öppnas och, om

nödvändigt, hjärt-lungräddning (HLR) påbörjas. Medvetandebedömning på katastrofplatsen är också ett av de grundläggande kriterierna för triageprocessen. Medvetslösa individer placeras vanligtvis i den högsta prioritetsgruppen. Airway, Breathing, Circulation, Disability, Exposure (ABCDE)-tillvägagångssättet är ett systematiskt tillvägagångssätt för omedelbar bedömning och behandling av kritiskt sjuka eller skadade patienter (Alesi et al., 2023; Djarv et al., 2025).

A – Airway (Luftväg): Det första steget är att kontrollera luftvägens passabilitet, särskilt hos personer med medvetandeförlust. Tillbakadragning av tungan, främmande föremål i munnen eller traumarelaterade deformiteter kan obstruera luftvägen.

- Om det finns medvetandeförlust bör huvud-haka-positionen tillämpas, hakan lyftas och orala sekret rensas.
- Flytta inte personen om de inte befinner sig i en osäker situation.
- Om det finns misstanke om nacktrauma bör endast käklyftmanövern tillämpas.

B – Respiration (Andning): Närvaro, djup och regelbundenhet av andning bör observeras. Bröströrelser bör övervakas; andningsljud bör lyssnas till och luft som kommer ut från näsa/mun bör försökas kännas.

- Om oresponsiv och inte andas normalt, ring ditt lokala nödnummer och starta HLR enligt dispatcher-instruktioner.
- Om misstänkt anafylaxi, om tränad, administrera adrenalin 0,5 mg intramuskulärt.
- Om misstänkt kvävning, ge ryggslag och bukstötar.
- Om tränad och indicerat, administrera syrgas för att förbättra syremättnad till 94–98 %.

C – Circulation (Cirkulation): Cirkulationsparametrar såsom pulskontroll (karotis eller radiell artär), hudfärg, fuktighet, temperatur och kapillär återfyllnadstid bedöms.

- Gör personen bekväm.
- Om misstänkt hjärtsmärta – administrera 150–500 mg tuggbar aspirin.
- Överväg användning av passiv benhöjning som en temporiserande åtgärd medan man väntar på avancerad akutmedicinsk vård.
- Fortsätt att övervaka personen noggrant för försämring eller förlust av responsivitet (möjligt hjärtstopp).
- Om det inte finns några tecken på cirkulation, överväg att utföra HLR.
- Om det finns allvarlig yttre blödning, kontrollera den först (genom att applicera direkt tryck, använda en tourniquet eller applicera tryck på blödningspunkten).

D – Disability (Funktionsnedsättning): Vanliga orsaker till medvetslöshet inkluderar djup hypoxi, hyperkapni, cerebral hypoperfusion eller den nyliga administreringen av sedativa eller analgetiska läkemedel.

- Om misstänkt hjärnskakning – ta bort från fysisk aktivitet.
- Om misstänkt hypoglykemi, administrera glukos eller dextrostabletter (15–20 g) via munnen.
- Om misstänkt opioidöverdos – administrera nasal naloxon.

E – Exposure (Exponering): För att undersöka patienten ordentligt kan full exponering av kroppen vara nödvändig. Respektera patientens värdighet och minimera värmeförlust.

- Förhindra hypotermi – ta bort våta kläder och använd filtar.
- Hypertermi – starta aktiv kylning.
- Bevara amputerade delar i kyld behållare och ta dem till samma sjukhus som den skadade personen.

Dessa steg är inte bara en sekvens, utan också en kritisk prioriteringsprocess. I händelse av flera offer avgör denna snabba bedömning, genomförd i ordningen för ABCDE-tillvägagångssättet, vem som behöver omedelbar intervention. Den första hjälparens beslut här kan betydligt påverka patientutfall.

Sekundär bedömning

När den livshotande situationen har förts under kontroll genom den initiala bedömningen är det möjligt att ytterligare bedöma offret. Denna fas syftar till att detektera fysiskt trauma, intern blödning, frakturer eller andra komplikationer (McAuley et al., 2023). Den andra bedömningen består av två komponenter:

1. Systematisk fysisk undersökning (huvud till tå-bedömning): Personen undersöks från huvud till tå i en systematisk ordning (Zemaitis et al., 2019).

- **Huvud och ansikte:** Blödning, svullnad, öppet sår, pupillasymmetri och medvetande
- **Nacke:** Begränsad rörelse, svullnad, trakeal förskjutning och nackvensös distension
- **Torax:** Bröstväggsrörelser, revbensfraktur, asymmetrisk andning och bröstsmärta
- **Abdomen:** Ömhet, svullnad och tecken på intern blödning
- **Bäcken:** Stabilitetskontroll (begränsad), ömhet och blödning
- **Extremiteter:** Svullnad, deformitet och förlust av cirkulation-känsla-rörelse

- **Rygg:** För ryggmärgsskada bör den bedömas om möjligt och säkert

2. Anamnestagning (SAMPLE-metoden): En kort och riktad anamnes bör tas hos medvetna individer (Aciksari et al., 2024).

- **S (Signs and symptoms):** Vad är klagomålet? Vilka symtom finns?
- **A (Allergies):** Finns det några kända allergier?
- **M (Medications):** Finns det regelbundna mediciner?
- **P (Past medical history):** Finns det kända sjukdomar och tidigare operationer?
- **L (Last oral intake):** När konsumerades den sista måltiden eller drycken?
- **E (Previous events):** Vad ledde till denna situation?

Tid, resurser och arbetskraft är begränsade i katastrofmiljöer. Därför kanske en sekundär bedömning inte är tillämplig på varje individ. Prioritet bör ges till att känna igen och hantera livshotande situationer. Individer med mindre skador kan genomgå en sekundär bedömning senare; stabila individer kan övervakas, och resurser kan skapas för andra skadade individer. Dessutom bör påverkan av psykologisk status på fysisk bedömning beaktas, och individer i panik eller chock bör ges tid att kommunicera och samarbeta (McAuley et al., 2023).

2.1.5. Bystander-effekten på första hjälpen

I extraordinära situationer såsom katastrofer är individer som är närvarande på platsen men inte intervenerar, nämligen ”bystanders”, de osynliga men avgörande aktörerna i första hjälpen-processen. Bystander-effekten är när en individ känner behovet av att hjälpa i en nödsituation men inte agerar eftersom andra är där. Detta psykologiska fenomen förklaras av minskningen av individuellt ansvar i en folkmassa och kan orsaka förseningar i livräddande interventioner, särskilt under katastroftider (Nida, 2020).

Definition och egenskaper hos bystander-effekten

Bystander-effekten, först definierad av socialpsykologerna John Darley och Bibb Latané, kan sammanfattas som ”minskningen av sannolikheten för att individer hjälper när ett stort antal människor bevittnar en händelse.” (Firdaus and Mardiawan, 2024). Denna effekt kan uppstå i katastrofmiljöer eftersom människor är chockade av händelsens magnitud, ”inte vet hur man hjälper” eller tänker ”någon tar redan hand om det”. Denna situation blir ännu mer uppenbar i trånga miljöer, och ”diffusion of responsibility”-beteende utvecklas.

Faktorer som påverkar hjälpbeteende

Det finns några psykologiska och miljömässiga faktorer som ökar svårighetsgraden av bystander-effekten (Firdaus and Mardiawan, 2024).

- Rädsla för att göra något fel eller bli skadad medan man försöker hjälpa
- Att inte veta vad man ska göra eller tänka att man inte är tillräckligt utrustad
- Förväntningen att ”någon annan kommer att göra det” som legitimerar icke-hjälpbeteende
- Tendensen att vänta på reaktionen från dem omkring innan man tar action
- Ju fler människor det finns, desto mindre individuellt ansvarskänsla

Rollen för den tränade bystandern på en katastrofplats

Forskning har visat att hjälpbeteende ökar betydligt hos individer som får första hjälpen-träning (Rovira et al., 2021). Utbildning ger förmågan att behålla lugnet i tider av panik, att känna till enkla men effektiva interventioner och, viktigast av allt, idén att ”jag borde ta det första steget.” Utbildade individer kan minska bystander-effekten och på platsen:

- Inleda första hjälpen
- Organisera andra som kan hjälpa
- Anta den kritiska brorollen tills professionell hjälp anländer

I detta avseende ger första hjälpen-träning information och gör det möjligt för individer att ta en aktiv snarare än passiv position i en katastrofmiljö. Det kan ta tid för professionella team att nå katastrofer. Under denna period spelar snabb organisering och medveten vägledning av människor i närheten en kritisk roll i effektiv respons (Tian et al., 2024). Bystanders kan ringa 112, tillhandahålla material, kontrollera folkmassan och stödja personen som administrerar första hjälpen. Dessa bidrag ökar effektiviteten av interventionen samtidigt som de också möjliggör att social solidaritet stärks. Som resultat framträder bystander-effekten som en vital variabel i katastrofmiljöer. Det mest effektiva sättet att minska denna effekt är att stärka samhället med första hjälpen-träning och säkerställa att människor ser sig själva som aktiva första hjälpare snarare än ineffektiva vittnen (Rovira et al., 2021).

2.1.6. Samtyckesprocess och etiska ansvar

Att erhålla individens samtycke innan interventionen påbörjas i första hjälpen-praktiker är en grundläggande princip både i etiska och juridiska termer. Enligt riktlinjerna publicerade av

Hälsoministeriet (MoH) i Türkiye måste första hjälpen-utövare erhålla explicit samtycke från individen som planeras att intervenieras eller från deras förälder eller juridiska representant om individen är under 18 års ålder för att förhindra möjliga juridiska och etiska problem. Samtycke kan erhållas verbalt eller uttryckas med en godkännande huvudrörelse eller gest (Chougule et al., 2025). Samtyckesprocessen varierar beroende på individens ålder och medvetandenivå enligt följande:

Medvetna individer och över 18 års ålder

Om individen är medveten och över 18 måste kort och begriplig information om proceduren tillhandahållas innan interventionen, följt av explicit samtycke. Om erbjudandet om assistans avvisas måste individens beslut respekteras; emellertid får interventionsområdet inte lämnas, och professionella hälsotjänster måste begäras via 112 Nödcentret (Zhong et al., 2019).

Medvetna individer och under 18 års ålder

I interventioner som riktar sig till individer under 18 bör föräldern eller den juridiska vårdnadshavaren kontaktas, och samtycke bör erhållas från dem. Om erbjudandet om assistans avvisas bör individen hållas under observation, och ett nödsamtal för professionellt stöd bör göras via 112 Nödcentret (Kaye et al., 2019).

Medvetslösa individer (för alla åldersgrupper)

I händelse av medvetandeförlust anses individens liv vara under hot, och samtycke anses vara givet inom det etiska ramverket (implied consent). I detta fall bör de nödvändiga interventionerna inledas med hjälp av relevant första hjälpen-information, individen bör åtföljas under hela processen, och praktikerna bör fortsätta tills hälsoteamen anländer (Stassen et al., 2022).

I termer av etisk praktik rekommenderas att endast nödvändiga och lämpliga interventioner görs under första hjälpen, att individens integritet beaktas och att de procedurer som utförts när medvetandet återfås förklaras kort. Processen att erhålla samtycke, särskilt i komplexa och kaotiska miljöer såsom katastrofer, kanske inte alltid kan genomföras idealiskt; emellertid måste praktikerna fortsättas på det mest humana och etiska sättet (Prescott et al., 2022).

2.2. Grundläggande livsstöd (Basic Life Support)

Grundläggande livsstöd (BLS) täcker väsentliga medicinska interventioner som tillämpas i livshotande nödsituationer såsom hjärtstopp, andningssvikt eller övre luftvägsobstruktion tills avancerat livsstöd kan tillhandahållas. Dessa tidskänsliga situationer kräver omedelbar action, och BLS fungerar som grunden för akutmedicinsk vård. BLS-praktiker inkluderar vitala steg såsom bedömning av patientens medvetandenivå, säkerställande av luftvägspassabilitet, stödjande av effektiv andning och upprätthållande av cirkulation genom bröstkompressioner när nödvändigt. Dessa enkla men livräddande åtgärder kan utföras av både hälso- och sjukvårdsprofessionella och tränade lekmän, vilket gör dem kritiska för att överbrygga tidsgapet innan avancerad vård blir tillgänglig (Olasveengen et al., 2021).

Viktigt är att BLS utgör det första steget i överlevnadskedjan och spelar en avgörande roll i att förbättra utfallen för kritiskt sjuka eller skadade individer. Tidig och korrekt intervention ökar dramatiskt överlevnadschanserna, minskar risken för permanent organskada och kan avgöra livskvaliteten efter återhämtning (Grabmayr et al., 2024). I masskadehändelser eller katastrofer, där snabb tillgång till professionell medicinsk vård kan fördröjas, kan förmågan hos bystanders eller första respondenter att utföra BLS betydligt minska förebyggbara dödsfall. Därför är utbredd BLS-träning och allmän medvetenhet vitala komponenter i ett effektivt nödsituationsresponssystem och ett resilient samhälle (Olasveengen et al., 2021).

2.2.1. Igenkänning av andnings- och hjärtstopp i katastrofmiljöer

Tidig igenkänning av andnings- och hjärtstopp är hörnstenen i effektiv BLS. I katastrofmiljöer där tid är kritisk och resurser är begränsade är snabb och korrekt identifiering av livshotande situationer både en klinisk och logistisk imperativ (Olasveengen et al., 2021). Förmågan att skilja mellan normal, agonal och frånvarande andning och att snabbt bedöma medvetande kan avgöra överlevnadstrajektorian för offer i masskadehändelser (Grabmayr et al., 2024).

Kliniska indikatorer på hjärtstopp

Hjärtstopp bör misstänkas hos varje oresponsiv individ som inte andas normalt. Enligt European Resuscitation Council (ERC) bör det diagnostiska tillvägagångssättet i kontexten av BLS prioritera två observationer:

Oresponsivitet: Individen svarar inte på verbala kommandon eller fysiska stimuli (t.ex. skrik, knackning). Frånvaron av målmedvetna rörelser, vokaliseringar eller ögonöppning indikerar betydande dysfunktion i det centrala nervsystemet.

Onormal eller frånvarande andning: Närvaron av andningslös, långsam, oregelbunden eller bullrig andning (agonal andning) bör inte förväxlas med normal andning. Ett ”look-listen-feel”-

tillvägagångssätt rekommenderas, där den första hjälparen observerar bröströrelse, lyssnar efter andningsljud och känner efter luftutbyte i högst 10 sekunder.
Om båda kriterierna är uppfyllda bör kardiopulmonärt stopp antas, och resusciteringsinsatser bör inledas omedelbart. Pulskontroller rekommenderas inte för lekmannaförsta hjälpare på grund av den höga felfrekvensen och tidskonsumtionen. Närvaron eller frånvaron av en puls krävs inte för att inleda BLS (Olasveengen et al., 2021; Molnár et al., 2023).

Andningsstopp i katastrofmiljöer

Andningsstopp, definierat som upphörandet av effektiv andning medan hjärtoutput fortfarande finns, är också vanligt i katastrofsituationer. Det kan resultera från rök inhalation (brand i slutna utrymmen), brösttrauma (från kollapsade byggnader eller debris), drunkning (från översvämningar eller tsunamis) och obstruktiva luftvägstillstånd (damm, främmande kroppsaspiration). I dessa fall kan andningsstopp snabbt progrediera till hjärtstopp om ventilationsstöd inte tillhandahålls. Därför är en korrekt bedömning av andningsansträngning väsentlig (Gomes et al., 2020).

Särskilda överväganden för spädbarn och barn

Igenkänning av stopp hos spädbarn och barn varierar både i presentation och brådska. Hos pediatriska patienter är andningssvikt en mer vanlig primär orsak till hjärtstopp än arytmi. Symtom inkluderar ingen respons på stimuli, hypotoni, central cyanos, apné eller bradypné. Hos spädbarn kan agonal andning vara subtil och lätt missas under kaotiska och katastrofala förhållanden. Observation av brösthöjning och auskultation efter andningsljud kan vara opålitlig om miljön är bullrig eller barnet är täckt av debris eller damm. Snabb taktil stimulering och vokalisering (”Är du OK?”) kan utlösa en respons (Kragh et al., 2024).

Igenkänningsbarriärer i katastrofmiljöer

Katastrofmiljöer presenterar unika utmaningar som kan förhindra snabb igenkänning av stopp:

- Miljöbuller kan maskera auditiva ledtrådar såsom andningsljud eller gaspningar.
- Dålig belysning eller damm kan förhindra visuell bedömning av bröströrelse eller hudton.
- Emotionell överbelastning, panik och kognitiv trötthet bland första hjälpare kan minska observationsnoggrannhet.
- Flera offer kan överväldiga första respondenter, vilket leder till triagefel eller förseningar i bedömning.

Därför är träning och upprepad simulering i katastrofspecifika scenarier väsentlig för att förbättra igenkänningsnoggrannhet. Riktlinjer rekommenderar att första hjälpare felar på sidan av action; om tveksam, inled BLS (Lafrance et al., 2023).

Protokoll som används i hjärt-lungräddning

Kliniska protokoll är strukturerade evidensbaserade uppsättningar av instruktioner utvecklade för att vägleda hälsovårdsinterventioner. I kontexten av HLR formuleras sådana protokoll av expertkommittéer baserat på den mest aktuella vetenskapliga evidensen och uppdateras periodiskt. Efterlevnad av standardiserade HLR-algoritmer förbättrar betydligt patientutfall genom att säkerställa konsistens, säkerhet och effektivitet under resusciteringsinsatser (Santos-Folgar et al., 2022).

Överlevnadskedjan (The Chain of Survival)

”Överlevnadskedjan” representerar en sekvens av tidskritiska åtgärder som, när de utförs effektivt och på ett samordnat sätt, betydligt förbättrar överlevnad efter hjärtstopp. Varje länk i kedjan är väsentlig, och brister i något steg kan kompromettera det övergripande utfallet (Amagasa et al., 2023). Enligt 2021 ERC-riktlinjerna skiljer sig överlevnadskedjan något mellan out-of-hospital och in-hospital hjärtstopp (Olasveengen et al., 2021). Generellt består den av följande steg i vuxna out-of-hospital-scenarier:

- Tidig igenkänning och anrop om hjälp
- Tidig HLR med högkvalitativa bröstkompressioner
- Tidig defibrillering
- Post-resusciteringsvård i specialiserade centra

2.2.2. Tekniker som används i BLS-algoritmer för vuxna

Under BLS förväntas första hjälpare inte bara förvärva utan också djupt förstå en serie livräddande tekniker som är systematiska och evidensbaserade. Innan den kompletta resusciteringsalgoritmen implementeras är det väsentligt att förstå varje komponents teoretiska grunder och kliniska betydelse. De efterföljande sektionerna kommer att utforska kärnelementen i HLR, nämligen bröstkompressioner, luftvägshantering, räddningsandning och användningen av en automatisk extern defibrillator (AED) (Olasveengen, 2020).

Bröstkompressioner

Bröstkompressioner är en fundamental komponent i BLS, utformad för att återställa systemisk perfusion genom att mekaniskt simulera hjärtats pumpfunktion. När externt tryck appliceras på sternum ökar det intratorakala trycket, vilket komprimerar de kardiella kamrarna och driver blod in i de stora kärlen. Detta framåtriktade flöde stöds av den funktionella integriteten hos hjärtklaffarna, som förhindrar retrograd rörelse och underlättar unilateralt cirkulation. Under kompressioner dirigeras blod från vänster kammare mot vitala organ såsom hjärnan, medan blod från höger kammare transporteras till lungcirkulationen. Termen venöst återflöde beskriver det passiva flödet av blod tillbaka till hjärtat under återfjädringsfasen, en kritisk process för att upprätthålla hjärtoutput under resusciteringsinsatser (Chandran et al., 2024).
Även om syre fortfarande kan finnas i blodomloppet under de tidiga stadierna av hjärtstopp upphör cirkulationen typiskt helt. Därför är det omedelbara målet att återetablera perfusion, inte syresättning. Av denna anledning prioriterar aktuella BLS-algoritmer kontinuerliga bröstkompressioner – särskilt i enräddare-scenarier – framför ventilation. I sådana fall rekommenderas ”kompression-only” eller ”hands-only” HLR, särskilt när den första hjälparen är otränad i eller ovillig att tillhandahålla räddningsandetag. Detta tillvägagångssätt har visats förbättra utfall genom att minimera förseningar och avbrott i perfusion (Catalisano et al., 2024).

Teknik för att utföra bröstkompressioner

Bröstkompressioner bör administreras med korrekt kroppsmekanik, en avgörande aspekt som säkerställer effektivitet och första hjälparens säkerhet. Den första hjälparen bör positionera sig genom att stå eller knäböja bredvid patienten, luta sig något framåt stabilt och bekvämt. Hälen på ena handen – typiskt den icke-dominanta handen – bör placeras bestämt på den nedre hälften av sternum, specifikt på nivån av xiphisternum. Hälen på den andra handen – vanligtvis den dominanta handen – bör placeras direkt över den första, med fingrarna sammanflätade eller hållna upphöjda för att undvika tryck på revbenen. Den första hjälparens armar måste förbli raka, med axlarna inriktade direkt ovanför händerna för att möjliggöra vertikal kraftöverföring. Kompressioner bör levereras genom att trycka vertikalt ner på sternum till ett djup av minst 5 centimeter (ungefär 2 tum) hos patienter samtidigt som man säkerställer att full bröståterfjädring sker efter varje kompression för att möjliggöra venöst återflöde. Kompressionsfrekvensen bör upprätthållas på minst 100 kompressioner per minut, med ett optimalt intervall på 100 till 120 kompressioner per minut, som aktuella resusciteringsriktlinjer rekommenderar (Olasveengen, 2020; Russell et al., 2021) (Figur 2.2-1).

Faktorer som påverkar effektiviteten av bröstkompressioner

Flera kritiska faktorer, inklusive kompressionsdjup, full bröståterfjädring, ytstabilitet och minimering av avbrott, avgör effektiviteten av bröstkompressioner under HLR. Behärskning av dessa element är väsentlig för att säkerställa optimal perfusion under resusciteringsinsatser.

Kompressionsdjup

Effektiv hjärtoutput under externa kompressioner är beroende av adekvat kompressionsdjup. Aktuella internationella riktlinjer rekommenderar ett djup av minst 5 cm (ungefär 2 tum) hos patienter (Olasveengen, 2020; Thaker et al., 2024). Detta betyder att bröstet bör komprimeras till ett djup av minst 5 cm för att säkerställa effektiv blodcirkulation. Medan kompressioner som överstiger 6 cm kan öka risken för revbensfrakturer eller interna skador, tyder evidens på att suboptimalt kompressionsdjup är ett mer frekvent problem i praktiken. Därför bör betoning läggas på att leverera kompressioner med tillräcklig kraft för att nå det rekommenderade djupet (Thaker et al., 2024) (Figur 2.2-2).



Figure 2.2-1. Chest Compression Rate



Figure 2.2-2. Depth of each compression

Figur 2.2-1. Bröstkompressionsfrekvens Figur 2.2-2. Djup av varje kompression

Hos individer med reducerad övre extremitetsstyrka eller muskuloskeletala begränsningar (t.ex. artrit) kan en modifierad handteknik förbättra kompressionsdjupet. Detta involverar att placera hälen på den

icke-dominanta handen på den nedre hälften av sternum och greppa handleden på den handen med den dominanta handen. Denna justering ger ytterligare handledsstöd och kan underlätta djupare kompressioner med förbättrad kontroll (Machbub et al., 2022).

Bröståterfjädring (Chest Recoil)

Komplett bröståterfjädring efter varje kompression är imperativ för venöst återflöde till hjärtat. Inkomplett återfjädring minskar ventrikelfyllning, vilket minskar slagvolymen och effektiviteten av efterföljande kompressioner. Första hjälpare måste därför undvika att luta sig på bröstet mellan kompressioner och säkerställa att komplett torakal expansion tillåts efter varje nedåtriktad stöt (Lakomek et al., 2020; Chandran et al., 2024) (Figur 2.2-3).

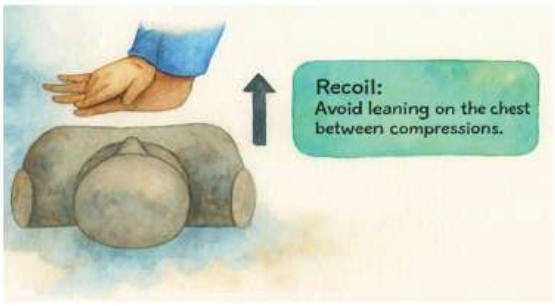


Figure 2.2-3. The chest recoling after each compression

Figur 2.2-3. Bröstet återfjädrar efter varje kompression

Ytstabilitet och minimering av avbrott

Ytstabilitet

Patienten bör placeras på en hård, plan yta innan bröstkompressioner inleds. Att utföra kompressioner på en mjuk eller eftergivande yta (t.ex. en madrass) minskar deras effektivitet genom att absorbera den nedåtriktade kraften och begränsa faktisk torakal förskjutning (Olasveengen, 2020). Patienten bör flyttas till golvet när det är möjligt, eller en ryggbräda bör placeras under dem (Sanri and Karacabey, 2019).

Minimering av avbrott

Kontinuerlig leverans av kompressioner är väsentlig för att upprätthålla koronar- och cerebral perfusionspress. Avbrott av kompressioner, även kortvarigt, leder till en betydande nedgång i blodflödet till vitala organ såsom hjärnan. Vidare, när kompressioner startas om, krävs flera cykler innan adekvat cirkulation återetableras. Således är minimering av avbrott – särskilt för aktiviteter såsom pulskontroller eller ventilation – avgörande för att förbättra överlevnad och neurologiska utfall (Catalisano et al., 2024).

Luftvägshantering och räddningsandning

Andningsstopp kan inträffa som en primär händelse eller som en konsekvens av hjärtstopp. I fall av andningsstopp krävs två fundamentala interventioner för att stödja eller tillfälligt ersätta lungfunktionen: luftvägshantering och räddningsventilation (Mohamed, 2022).

Effektiv luftvägspassabilitet är en förutsättning för framgångsrik räddningsandning. Tekniker för att öppna luftvägen varierar beroende på orsaken till obstruktionen och patientens tillstånd (Erfanian et al., 2024).

I hjärtstoppscenarier prioriterar aktuella riktlinjer från ERC högkvalitativa bröstkompressioner framför ventilation, särskilt i de tidiga stadierna av resuscitatio. När endast en enda första hjälpare är närvarande rekommenderas ”hands-only HLR” – involverande oavbrutna bröstkompressioner utan räddningsandetag (Pujalte-Jesús et al., 2020).

Emellertid blir räddningsandning väsentlig under specifika kliniska omständigheter:

- Oresponsiva patienter med en palpabel puls som antingen är apnéiska eller uppvisar agonal andning kräver räddningsandning med en frekvens av 1 andetag var 5–6:e sekund (ungefär 10–12 andetag per minut) (Olasveengen, 2020).
- Vid långvarigt hjärtstopp, särskilt efter ungefär 13 minuter eller 400 bröstkompressioner, blir syrereserven i blodomloppet otillräcklig för att stödja organperfusion. Vid denna punkt är tillägget av räddningsandetag motiverat (Olasveengen, 2020; Wawrzynek and Mścisz, 2024).
- När två tränade första hjälpare är tillgängliga på platsen omedelbart efter hjärtstopp bör samordnad resuscitatio utföras. En första hjälpare levererar bröstkompressioner, medan den andra tillhandahåller ventilationsstöd i ett förhållande av 30:2 (30 kompressioner till 2 andetag) enligt standard BLS-protokoll (Pujalte-Jesús et al., 2020).

Luftvägshantering

Innan inledning av räddningsandning hos patienter med hjärtstopp är det väsentligt att säkerställa luftvägspassabilitet. Obstruktion av luftvägen av sekret, blod, vomitus eller debris kan betydligt kompromettera ventilation och måste snabbt adresseras (Mohamed, 2022). Synliga material i munhålan bör avlägsnas med hjälp av en handskbeklädd finger med en svepande rörelse eller genom att använda sugutrustning om tillgänglig. Specifika dislokationstekniker måste användas för större obstruktioner, såsom matpartiklar eller främmande kroppar som resulterar i kvävning, vilka diskuteras i en efterföljande sektion (Penketh and Nolan, 2023).

När luftvägen är rensad från synliga obstruktioner är det kritiskt att upprätthålla dess öppenhet för att underlätta adekvat ventilation. Detta kan uppnås med en av två manuella manövrar: huvud-lutning/haka-lyft eller käklyftmanövern (Carlson and Wang, 2020).

Huvud-lutning/haka-lyft-manövern är indicerad hos patienter utan misstänkt cervikal ryggradsskada. För att utföra denna teknik placeras ena handen på patientens panna för att försiktigt luta huvudet bakåt, medan fingrarna på den andra handen positioneras under den beniga delen av underkäken för att lyfta hakan uppåt och framåt. Försiktighet måste iakttas för att undvika överdrivet tryck på de mjuka vävnaderna under hakan, eftersom detta reflektoriskt ockluderar luftvägen. Dessutom bör patientens mun förbli något öppen för att möjliggöra adekvat luftintrång under ventilation (Carlson and Wang, 2020; Erfanian et al., 2024) (Figur 2.2-4).

Käklyftmanövern är den föredragna metoden i fall där spinaltrauma misstänks, eftersom den undviker huvudrörelse. Den första hjälparen positionerar sig bakom patientens huvud och stabiliserar sina armbågar på en fast yta. Båda händerna placeras precis bakom käkvinklarna, och käken trycks manuellt framåt för att förskjuta tungan bort från den posteriora svalget (Wawrzynek and Mścisz, 2024). Som med den föregående tekniken bör munnen förbli delvis öppen. Båda manövrarna syftar till att förhindra

posterior tungförskjutning och därmed upprätthålla luftvägspassabilitet under räddningsandningsinsatser. Valet av lämplig manöver bör baseras på klinisk bedömning, särskilt sannolikheten för cervikal ryggradsinvolvering (Bartos et al., 2023) (Figur 2.2-5).



Figure 2.2-4. Head tilt chin lift technique



Figure 2.2-5. Jaw thrust technique

Figur 2.2-4. Huvud-lutning/haka-lyft-teknik Figur 2.2-5. Käklyftteknik

Räddningsandning

Räddningsandning är en kritisk intervention i BLS som tillfälligt övertar lungornas ventilationsfunktion. Genom att manuellt leverera andetag in i patientens luftväg underlättar den första hjälparen inträdet av syre i alveolerna, vilket stöder gasutbyte och upprätthåller syresättningen av cirkulerande blod (Mohamed, 2022). Även om luften som levereras under räddningsandning härrör från den första hjälparens utandning, innehåller den fortfarande ungefär 16–17 % syre – tillräckligt för att tillfälligt upprätthålla cellfunktion tills avancerad medicinsk assistans blir tillgänglig (Pujalte-Jesús et al., 2020). Trots närvaron av koldioxid i utandningsluften är det residuala syret adekvat för livräddande syften under de initiala stadierna av hjärt-lungräddning.

Mun-till-mun-ventilation förblir den mest allmänt erkända metoden för räddningsandning; emellertid bär detta direkta tillvägagångssätt en risk för exponering för potentiellt infektiösa kroppsvätskor. Som resultat rekommenderas barriäranordningar för att öka säkerhet och hygien (Tangpaisarn et al., 2023). De två mest vanligt använda barriäranordningarna är ansiktsskydd och fickmasker. Ett ansiktsskydd är ett kompakt, plant och portabelt plastark utformat för att täcka patientens mun och näsa. Det har en central envägsventil eller filter som möjliggör luftflöde i en riktning samtidigt som det förhindrar vätskebackflöde. Dess portabilitet gör det populärt bland lekmannaförsta hjälpare och icke-hälso- och sjukvårdspersonal tränade i BLS (Gaszyński et al., 2021) (Figur 2.2-6).

Fickmasker, å andra sidan, är päronformade masker som täcker patientens näsa och mun och bildar en tätning för att leverera adekvat ventilation. Typiskt använda av hälso- och sjukvårdsprofessionella och akutrespondenter, inkluderar dessa masker en envägsventil och kan också ha en syrgasport för administrering av kompletterande syrgas (Jeong et al., 2024). ERC rekommenderar att ersätta ansiktsskydd med fickmasker när det är möjligt på grund av deras överlägsna skydd och effektivitet (Olasveengen, 2020). Utan barriäranordningar bör bystanders inte tveka att utföra räddningsandning när det är kliniskt indicerat. Den uppskattade risken för sjukdomsöverföring under HLR är ungefär 1 på 17 miljoner; således överväger nyttan av snabb intervention den minimala risken (Michel et al., 2019) (Figur 2.2-7).



Figure 2.2-6. Face shield



Figure 2.2-7. Pocket mask

Figur 2.2-6. Ansiktsskydd Figur 2.2-7. Fickmask

För att utföra räddningsandning effektivt bör den första hjälparen stå eller knäböja bredvid patienten. En barriäranordning bör positioneras över patientens mun och/eller näsa om tillgänglig (Wawrzynek and Mścisz, 2024). Beroende på sannolikheten för cervikal ryggradsskada öppnar den första hjälparen sedan

luftvägen med antingen huvud-lutning/haka-lyft eller käklyftmanövern. Efter att ha tagit ett normalt andetag – inte ett djupt – nypper den första hjälparen patientens näsa (om ingen anordning används), skapar en tät försegling med sin mun över patientens och andas ut stadigt in i luftvägen (Otero-Agra et al., 2020). Varje andetag bör levereras under en sekund, precis tillräckligt för att orsaka en synlig brösthöjning, vilket bekräftar att luft når lungorna. Överdriven volym eller kraft kan leda till gastrisk insufflation, vilket ökar risken för regurgitation och aspiration. Om bröstet misslyckas med att höjas efter två försök bör den första hjälparen omedelbart återuppta bröstkompressioner (Skřívošvská et al., 2024) (Figur 2.2-8).

Ventilation kan också administreras med en bag-mask-anordning (BVM), som ofta föredras på grund av dess förmåga att leverera rumsluft (21 % syre) eller, när den är ansluten till en kompletterande syrgaskälla, en högre syrekoncentration (Bartos et al., 2023). För att använda en BVM bör den första hjälparen positionera sig vid patientens huvud. Efter att ha utfört en huvudlutning för att öppna luftvägen bör masken placeras över patientens näsa och mun, guidad av näsryggen för korrekt positionering (Otero-Agra et al., 2020). Masken säkras med E-C-klämtekniken: tummen och pekfingret på den dominanta handen formar en ”C”-form för att hålla masken på plats och upprätthålla en tätning, medan de återstående tre fingrarna formar en ”E”-form för att lyfta mandibeln och öppna luftvägen (Gerber et al., 2021). När masken är säkrad klämmer den icke-dominanta handen påsen under en sekund per ventilation. Som med manuell räddningsandning bör synlig brösthöjning observeras med varje andetag för att bekräfta adekvat ventilation (Borremans et al., 2023) (Figur 2.2-9).



Figure 2.2-8. The first aider pinches the patient's nose



Figure 2.2-9. Use of bag-mask device

Figur 2.2-8. Den första hjälparen nypper patientens näsa Figur 2.2-9. Användning av bag-mask-anordning

Automatisk extern defibrillator: Rationale och tillämpning

Samtida HLR-protokoll mandaterar införlivandet av en automatisk extern defibrillator (AED) i hanteringen av hjärtstopp. AED är en portabel, datoriserad anordning specifikt utformad för att användas av lekmannaförsta hjälpare. Den är indicerad i fall av hjärtstopp där den underliggande orsaken är en onormal hjärtrytm (Elhussain et al., 2024).

Under normala fysiologiska förhållanden slår hjärtat stadigt och rytmiskt. Denna rytm styrs av elektriska impulser som uppstår spontant från sinoatrialknuten (SA-knutan) i den övre delen av höger förmak. Dessa impulser färdas genom ett specialiserat ledningssystem och säkerställer den synkroniserade kontraktionen av hjärtmuskeln. Periodisk generering och ledning av dessa elektriska signaler är kritiska för att hjärtat ska fungera effektivt (van der Maarel et al., 2023).

Emellertid kan störningar i generering eller propagering av dessa impulser leda till arytmier. När elektrisk aktivitet blir excessivt snabb eller oregelbunden slår hjärtat oregelbundet och är ofta ineffektivt. Sådana snabba, desorganiserade rytmer kallas arytmier. Bland de olika typerna av arytmier är två särskilt dödliga och är de vanligaste orsakerna till plötsligt hjärtstopp: ventrikelflimmer och pulslös ventrikeltakykardi (Dryja et al., 2024).

Ventrikelflimmer kännetecknas av kaotisk elektrisk aktivitet inom ventriklarna, vilket resulterar i komplett förlust av synkroniserad kontraktion. Istället för att pumpa blod effektivt skälver ventriklarna ineffektivt, vilket leder till upphörande av hjärtoutput. Pulslös ventrikeltakykardi involverar extremt snabba ventrikulära kontraktioner som är så ineffektiva att ingen palpabel puls kan genereras, och därmed misslyckas med att upprätthålla systemisk perfusion (Stupca et al., 2022).

När dessa shockbara rytmer identifieras kan administrering av en elektrisk chock återställa en normal hjärtrytm. Detta uppnås med hjälp av en defibrillator, som levererar en kontrollerad dos av elektrisk energi till hjärtat. Det är avgörande att erkänna att endast vissa arytmier är responsiva på defibrillering.

Asystoli (komplett frånvaro av elektrisk aktivitet) och pulslös elektrisk aktivitet (PEA) påträffas också vanligt under hjärtstopp; emellertid är dessa inte shockbara rytmer och hanteras med avancerade livsstödsåtgärder snarare än defibrillering. Av denna anledning är det imperativt att bedöma hjärtrytmen via en monitor innan en chock levereras för att avgöra om rytmen faktiskt är shockbar (Pham et al., 2023).

AED för användning utanför sjukhus

En betydande andel av hjärtstopp inträffar utanför hälsovårdsfaciliteter. AED har specifikt utvecklats för sådana situationer, vilket möjliggör för tränade individer att inleda defibrillering utan fördröjning (Lipchak et al., 2022). Anordningen är lätt, portabel och återfinns vanligen på offentliga platser där många människor samlas, såsom köpcentrum, flygplatser, sportarenor och nöjesparker. Personal på dessa platser är typiskt tränade i BLS och i användningen av AED (Pham et al., 2023).

Hur AED fungerar

En AED är en batteridriven, datoriserad anordning som analyserar hjärtats rytm och avgör om en chock är indicerad. Systemet inkluderar adhesiva elektroder (pads) som fästs på patientens bröst. Dessa elektroder detekterar hjärtats elektriska aktivitet och överför den till anordningens interna dator, som utför rytmanalys. Om en shockbar rytm detekteras uppmanar anordningen den första hjälparen att leverera en chock (Didon et al., 2024). Vid aktivering av chockknappen levereras en högenergisk elektrisk puls genom padsen, riktad mot att depolarisera myokardcellerna och avbryta arytmin, med målet att låta hjärtats naturliga pacemaker återetablera en organiserad rytm.

De flesta moderna AED:er är utrustade med audio- och visuella prompts som vägleder den första hjälparen genom varje steg i proceduren. Denna design säkerställer att även individer utan medicinsk träning kan använda anordningen med förtroende och effektivt. Trots variationen bland modeller finns det fundamentala operativa steg gemensamma för alla AED:er (Shirazi Nejad et al., 2024; Aldaas and Birgersdotter-Green, 2024).

Teknik för att använda en AED

I en typisk nödsituationsrespons bringas AED till platsen av en andra första hjälpare, medan bröstkompressioner redan utförs av den första respondenten. Dessa kompressioner måste fortsätta oavbrutet om inte AED instruerar annat. Stegen som är involverade i att använda en AED är följande (Lupton et al., 2024; Elhussain et al., 2024; Missel et al., 2025).

- Ta bort AED från dess bärväska och slå på den. I vissa modeller slås anordningen automatiskt på när locket öppnas.
- Välj den lämpliga uppsättningen adhesiva pads. Vuxenpads är indicerade för patienter äldre än 8 års ålder. Dra av det adhesiva bakstycket för att förbereda padsen för placering.
- Placera padsen som instruerat av AED:s röstprompts och/eller som illustrerat på dem. Den vanligaste konfigurationen är anterolateral placering, där en pad appliceras på den högra övre bröstkorgen, precis under nyckelbenet, och den andra placeras på den vänstra laterala bröstväggen, ungefär 7 till 8 centimeter under armhålan, nära den nedre revbensmarginalen. Alternativt kan anteroposterior placering användas i vissa fall. I detta tillvägagångssätt placeras en pad på det anteriora bröstet, till vänster om sternum och under bröstvårtan, medan den andra pad:en positioneras på patientens rygg, intill ryggraden. Det är viktigt att notera att denna metod kräver ompositionering av patienten och är mindre vanligt använd i out-of-hospital-scenarier (Figur 2.2-10) (Figur 2.2-11).

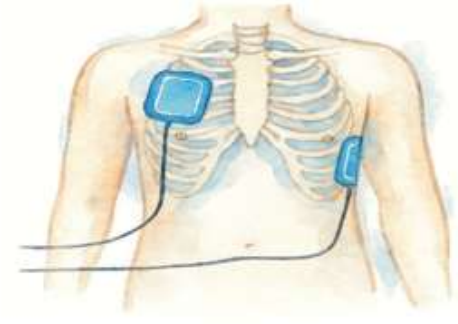


Figure 2.2-10. Anterolateral placement

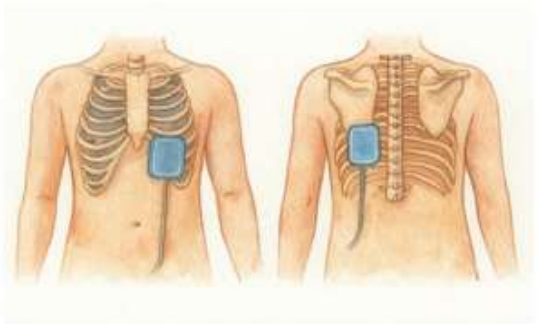


Figure 2.2-11. Anteroposterior placement

Figur 2.2-10. Anterolateral placering Figur 2.2-11. Anteroposterior placering

- När padsen är korrekt positionerade, säkerställ att ingen rör patienten och låt AED analysera hjärtrytmen. Vissa modeller utför detta automatiskt, medan andra kräver att den första hjälparen trycker på en utsedd analysknapp.
- Om AED avgör att rytmen är shockbar kommer den första hjälparen att leverera en chock. Vid denna punkt måste den första hjälparen igen bekräfta att ingen individ är i fysisk kontakt med patienten.
- Tryck på chockknappen för att leverera den elektriska pulsen.
- Återuppta omedelbart HLR efter chocken, med början med bröstkompressioner. Det är kritiskt att inte fördröja kompressioner, eftersom perfusion måste återställas snabbt för att minimera ischemisk skada (Figur 2.2-12).
- Moderna AED:er förenklar denna process genom realtidsvägledning, vilket ökar sannolikheten för effektiv bystander-intervention och förbättrar överlevnadsgrader från out-of-hospital-hjärtstopp. Enkelheten, portabiliteten och effektiviteten hos AED:er gör dem till väsentliga komponenter i varje public access defibrillation-strategi.

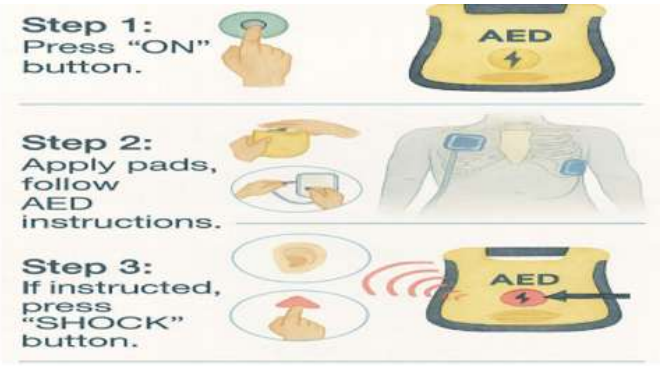


Figure 2.2-12. Simple steps in using an AED

Figur 2.2-12. Enkla steg i att använda en AED

2.2.3. Tekniker som används i BLS-algoritmer för spädbarn och barn

Tekniken för bröstkompressioner måste anpassas enligt patientens ålder och kroppsstorlek för att säkerställa adekvat perfusion samtidigt som risken för skada minimeras. Både handplacering och kompressionsdjup skiljer sig mellan barn och spädbarn.

Bröstkompressioner hos barn

Hos små barn kan standard tvåhands vuxenbröstkompressionstekniker resultera i överdriven kraft. Därför rekommenderas ofta enhands-kompressioner. Den första hjälparen bör placera en hand på den nedre hälften av sternum och leverera kompressioner till ett djup av ungefär 5 cm, vilket motsvarar en tredjedel av den anteroposteriora diametern av bröstet. Det är viktigt att säkerställa att adekvat djup uppnås med en hand. Om detta inte kan åstadkommas bör den första hjälparen växla till en tvåhandsteknik, med försiktighet för att undvika överdriven kraft (Kowal et al., 2024) (Figur 2.2-13).



Figure 2.2-13. One handed CPR in children

Figur 2.2-13. Enhands-HLR hos barn

Bröstkompressioner hos spädbarn

Spädbarn kräver mer delikata och specialiserade tekniker för bröstkompression. Valet av teknik beror på om det finns en enda första hjälpare eller ett två-första-hjälpare-team. När endast en första hjälpare är närvarande används tvåfingerstekniken. Detta involverar följande steg (Lee et al., 2019) (Figur 2.2-14).

- Den första hjälparen använder pek- och långfingret på den dominanta handen.
- Fingrarna placeras på den nedre delen av sternum, precis under bröstvårtslinjen i mitten av bröstet.
- Kompressioner bör levereras vertikalt till ett djup av ungefär 4 cm, vilket motsvarar en tredjedel av bröstets anteroposteriora diameter.

Tvåtumme-omslutande handteknik föredras på grund av dess överlägsna fysiologiska utfall. Denna teknik möjliggör mer konsistent kompressionsdjup, förbättrad koronarperfusion och högre genererat blodtryck. Stegen för denna teknik är följande (Vandamme et al., 2024).

- Den första hjälparen använder båda händerna för att omsluta spädbarnets bröst. De motsatta tummarna vilar på den nedre hälften av sternum, precis under bröstvårtslinjen, medan de återstående fingrarna stöder spädbarnets rygg.
- Bröstkompressioner levereras genom att trycka båda tummarna nedåt på sternum.
- Som med tvåfingerstekniken bör kompressioner nå ungefär 4 cm eller en tredjedel av spädbarnets bröstdjup (Figur 2.2-15).
- Även om denna metod ger mer effektiva kompressioner kräver den en andra första hjälpare för att tillhandahålla ventilation, eftersom den första hjälparen som utför kompressioner inte lätt kan frigöra sina händer.



Figure 2.2-14. Two finger CPR

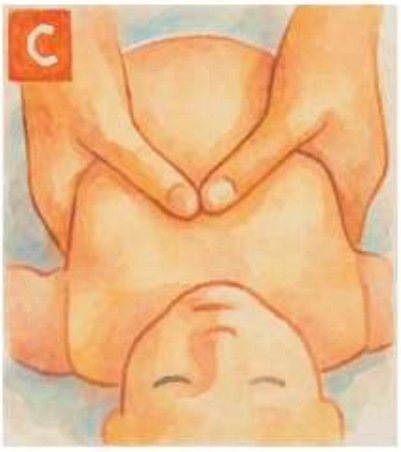


Figure 2.2-15. Two thumb encircling hands CPR

Figur 2.2-14. Tvåfinger-HLR Figur 2.2-15. Tvåtumme-omslutande händer-HLR

Luftväg och räddningsandning hos spädbarn och barn

Luftvägshantering och räddningsandning hos barnpatienter är liknande vuxentekniker, med väsentliga modifieringar för att ta hänsyn till anatomiska skillnader. Dessutom, hos spädbarn, måste särskild försiktighet iakttas för att undvika hyperextension av nacken, vilket kan leda till luftvägsobstruktion. Huvudet bör hållas neutralt; överdriven lutning kan komprimera trakea. En praktisk anatomisk guide är att linjera den externa hörselgången med axelnivån, vilket säkerställer en midline, neutral alignment. Dessutom, hos spädbarn, bör den första hjälparen täcka patientens mun och näsa med sin egen mun för att skapa en tät försegling (Amagasa et al., 2023).

När en fickmask eller en bag-valve-mask (BVM)-anordning används för ventilation är det kritiskt att välja en lämpligt storlek mask som passar säkert över barnets eller spädbarnets näsa och mun. Nödsituationsresponspaket innehåller typiskt flera maskstorlekar. En välpassad mask förhindrar luftläckage och levererar positivt tryckventilation effektivt (Borremans et al., 2023) (Figur 2.2-16).

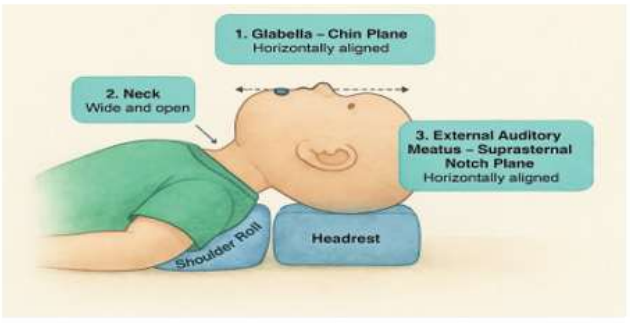


Figure 2.2-16. Head tilt in infants

Figur 2.2-16. Huvudlutning hos spädbarn

Automatisk extern defibrillator hos barn under 8 års ålder

Standard-AED:er är utformade för att leverera elektrisk energi lämplig för vuxna och barn över 8 års ålder. Emellertid, hos yngre barn, kan denna energinivå vara excessiv och potentiellt skadlig. Vissa modifieringar eller pediatriska specifika tillbehör krävs för att anpassa AED-användning för denna population för att säkerställa säker och effektiv defibrillering. Dessa modifieringar är följande (Amagasa et al., 2023).

- En inbyggd förprogrammeringsoption som automatiskt reducerar den levererade energidosen.
- En dosattenuator, som begränsar energiutgången med ungefär en tredjedel av den standard vuxendosen.
- Speciella pediatriska kablar används för att interagera med AED för att kontrollera den levererade energin.

Utöver dessa elektriska modifieringar används också pediatriska specifika adhesiva elektrodpads. För barn bör pads placeras i den anterolaterala positionen: en pad appliceras på den övre högra sidan av bröstet, ovanför bröstet, och den andra pad:en positioneras på den vänstra sidan av bröstet, under armhålan (Borremans et al., 2023).

Anteroposterior pad-placering rekommenderas för spädbarn under 1 års ålder: en pad placeras i mitten av det övre bröstet, och den andra på ryggen, mellan scapulae (et al., 2023).

En manuell defibrillator föredras hos spädbarn, eftersom den möjliggör precisionsjustering av den levererade energidosen baserat på kroppsvikt och kliniskt tillstånd. Emellertid kräver manuella defibrillatorer avancerad träning och opereras typiskt av hälso- och sjukvårdsprofessionella (Santos-Folgar et al., 2022).

En AED modifierad för pediatrisk användning kan användas i miljöer där en manuell defibrillator är otillgänglig. Utan pediatriska specifika modifieringar kan en standard-AED fortfarande tillämpas på barn under 8. I sådana fall anses leverans av en full dos-chock vara att föredra framför att avstå från defibrillering helt, eftersom aktuell chockadministrering är kritisk för överlevnad i fall av ventrikelflimmer eller pulslös ventrikeltakykardi (Borremans et al., 2023) (Figur 2.2-17).

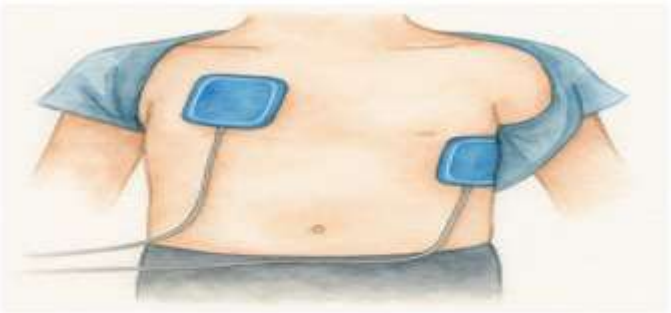


Figure 2.2-17. Anterolateral placement of child AED pads

Figur 2.2-17. Anterolateral placering av barn-AED-pads

2.2.4. ERC:s BLS-protokoll för vuxna (fortsättning)

Två-första-hjälpare-protokoll

När två tränade första hjälpare är närvarande vid början av ett hjärtstopp kan resusciteringsprocessen utföras mer effektivt och effektivt. Närvaron av två respondenter möjliggör samtidig utförande av kritiska uppgifter, vilket minimerar förseningar och förbättrar patientutfall (Bahanshel et al., 2021).

Fas 1: Platssäkerhet och uppgiftsdelegering

Vid möte med en nödsituation bör en första hjälpare omedelbart anta en ledarskapsroll för att underlätta samordnad uppgiftsallokering. Medan en första hjälpare utvärderar miljön för att säkerställa säkerhet för både patient och respondenter, är den andra första hjälparen ansvarig för att aktivera akutmedicinska tjänster via det regionala nödnumret (t.ex. 112 i Europa) och hämta en Automatisk Extern Defibrillator

(AED) om en är tillgänglig på plats. Effektiv kommunikation under denna fas är väsentlig för att etablera ett strukturerat och tidseffektivt tillvägagångssätt (Wagenplast et al., 2022).

Fas 2: Patientbedömning

Patientbedömning följer samma principer som beskrivs i en-första-hjälpare-protokollet. De första hjälparna måste snabbt bedöma patientens responsivitetsnivå och andningsstatus. Om patienten är oresponsiv och inte andas normalt måste HLR inledas omedelbart. I ERC 2021-riktlinjerna anses agonala gasps inte vara normal andning och bör behandlas som ett tecken på hjärtstopp. Pulskontroll kan försökas om det är genomförbart men bör inte fördröja inledningen av bröstkompressioner om det finns osäkerhet (Allan et al., 2024).

Fas 3: Inledning av hjärt-lungräddning

Om patienten är oresponsiv och uppvisar inga tecken på normal andning och cirkulation bör en första hjälpare börja bröstkompressioner omedelbart medan den andra tillhandahåller räddningsandetag. Kompressioner levereras på ett djup av 5–6 cm och en frekvens av 100–120 per minut. Det standard kompression-till-ventilation-förhållandet är 30:2, konsistent över en- och två-första-hjälpare-scenarier. Räddningsandetag bör levereras under ungefär en sekund vardera, vilket säkerställer synlig brösthöjning (Mathew et al., 2023).

Användning av AED och rollrotation

En första hjälpare bör förbereda och applicera de adhesiva padsen medan den andra fortsätter kompressioner. AED bör tillåtas analysera den kardiella rytmen så snart padsen är på plats. Båda första hjälparna måste stå fria från patienten under rytmanalys för att undvika artefaktinterferens. Om en chock rekommenderas måste den första hjälparen som opererar AED högt tillkännage ”clear” innan administrering av chocken och säkerställa att ingen är i kontakt med patienten. Omedelbart efter att chocken levererats måste bröstkompressioner återupptas utan fördröjning (Kim et al., 2023).

Teamkoordination och rollrotation

Kontinuerliga bröstkompressioner är fysiskt krävande och kan leda till första hjälpare-trötthet, vilket i sin tur komprometterar kompressionskvalitet. För att förhindra detta rekommenderas första hjälpare att byta roller ungefär varannan minut eller efter fem cykler av 30:2. Övergången bör slutföras inom fem sekunder, idealt under AED:s rytmanalysfas, när kompressioner tillfälligt pausas. AED kommer typiskt att uppmana till rytmåterbedömning varannan minut, vilket ger ett naturligt intervall för rollbyte (Sandhu et al., 2022).

Under hela HLR-processen är effektiv kommunikation vital. Den första hjälparen som utför kompressioner bör räkna högt för att möjliggöra aktuell leverans av ventilationer. Klara verbala cues måste också användas under AED-operation, särskilt när man instruerar andra att hålla sig fria från patienten under analys eller defibrillering. Detta strukturerade, samordnade tillvägagångssätt fortsätter tills återkomst av spontan cirkulation (ROSC) uppnås eller vården överförs till avancerade livsstödsleverantörer (Sandhu et al., 2022).

2.2.5. ERC:s BLS-protokoll för spädbarn och barn

Enligt European Resuscitation Council (ERC) klassificeras individer under ett års ålder som spädbarn, medan de i åldern mellan ett och åtta år kategoriseras som barn. Denna åldersbaserade klassificering är avgörande för att vägleda lämpliga resusciteringsstrategier, eftersom anatomiska och fysiologiska skillnader betydligt påverkar både orsakerna till och hanteringen av hjärtstopp hos pediatriska patienter. Till skillnad från vuxna är pediatriska hjärtstopp typiskt sekundära till andningssvikt eller cirkulatorisk kollaps, snarare än primära kardiella händelser. Denna distinktion belyser vikten av tidig igenkänning och aktuell intervention för att förhindra progression till hjärtstopp (Schnaubelt et al., 2024).

Som resultat lägger pediatrisk Basic Life Support (BLS) särskild betoning på att säkra luftvägen, säkerställa adekvat ventilation och förhindra hypoxi – allt vilket är vitalt för att minska morbiditet och mortalitet bland barn. Snabb och effektiv stöd av andning och cirkulation genom högkvalitativ hjärt-lungräddning (HLR) är kritiskt för att förbättra utfall. Vidare kan tidig identifiering av klinisk försämring och omedelbar action förhindra irreversibel organskada och öka chanserna till full återhämtning (Kolawole et al., 2024). Givet att barn är särskilt sårbara i nöd- och katastrofmiljöer är förmågan hos vårdgivare, utbildare och samhällsmedlemmar att utföra pediatrisk BLS en nyckelkomponent i pediatrisk nödsituationsberedskap och ett kraftfullt verktyg för att rädda unga liv.

Överlevnadskedjan hos pediatriska patienter

Hos pediatriska patienter är prevention av stopp genom tidig identifiering och hantering av andningskompromiss särskilt kritisk. Den pediatriska överlevnadskedjan inkluderar följande nyckelelement (Schnaubelt et al., 2024; Kolawole et al., 2024).

- Prevention av hjärtstopp

- Tidig och effektiv igenkänning av kardiopulmonärt stopp och aktivering av nödrespons
- Högkvalitativ HLR med adekvat ventilation
- Snabb defibrillering när indicerat
- Integrerad post-resusciteringsvård

En-första-hjälpare-protokoll för spädbarn och barn

Fas 1: Platssäkerhet och offerbedömning

Som i vuxenprotokoll är det första steget att bedöma platsens säkerhet. Den första hjälparen måste säkerställa att miljön inte utgör någon risk för sig själv eller offret. Den första hjälparen bör sedan kontrollera efter responsivitet genom att försiktigt knacka på barnets axel och ropa deras namn. För spädbarn kan knackning på fotsulan vara mer lämpligt. Om det inte finns någon respons, ropa omedelbart på hjälp och aktivera akutmedicinska tjänster (EMS). Om ensam och en mobiltelefon är tillgänglig bör den första hjälparen använda högtalarläge för att ringa 112 utan att lämna patienten (Vandamme et al., 2024).

Fas 2: Bedömning av andning och cirkulation

Andning bedöms visuellt genom att observera bröströrelse och lyssna eller känna efter luftflöde. Agonal andning (gaspning) anses inte vara normal andning. Pulskontroll rekommenderas också, men skiljer sig efter ålder (Anders et al., 2025):

- Hos spädbarn, palpera brachialpulsen genom att placera två fingrar inuti överarmen mellan biceps och triceps.
- Hos barn kan femoralpulsen palperas i inguinalvecket eller karotispulsen om tillgänglig.
- Den första hjälparen bör spendera högst 10 sekunder på att bedöma andning och cirkulation. Om det finns någon tvekan bör HLR inledas omedelbart.

Fas 3: Inledning av resuscitatio

Denna fas inkluderar följande steg (Skřišovská et al., 2024).

- Om patienten har en puls och andas normalt, övervaka barnets andning och cirkulation tills EMS anländer.
- Om en puls finns men barnet inte andas normalt, börja räddningsandning. Leverera ett andetag var 2–3:e sekund (20–30 andetag per minut), varje levererat under ungefär 1 sekund, vilket producerar synlig brösthöjning.
- Övervaka pulsen varannan minut. Om hjärtfrekvensen sjunker under 60 slag per minut – även om en puls finns – och det finns tecken på dålig perfusion såsom blekhet, svaga centrala pulser eller mottlad hud, måste bröstkompressioner inledas utan fördröjning.
- Innan inledning av bröstkompressioner hos spädbarn och barn rekommenderas det att leverera fem initiala räddningsandetag. Detta återspeglar den höga prevalensen av hypoxiska orsaker i pediatriska hjärtstopp, där tidig syresättning är kritisk för att förhindra progression till fullt kardiopulmonärt stopp.
- Om det inte finns någon andning och ingen detekterbar puls, eller om hjärtfrekvensen är under 60 bpm med tecken på dålig perfusion, börja HLR omedelbart. Ta bort barnets kläder för att möjliggöra korrekt handplacering och förberedelse för defibrillering.
- Bröstkompressioner utförs med lämplig teknik (Obara et al., 2024). För spädbarn, använd tvåfinger- eller tvåtumme-omslutande teknik. För barn, en- eller tvåhands-teknik beroende på barnets storlek. Leverera kompressioner med en frekvens av 100–120 per minut, på ett djup av 4 cm för spädbarn och 5 cm för barn, ungefär en tredjedel av bröstets anteroposteriora diameter. Använd ett kompression-till-ventilation-förhållande av 30:2 när endast en första hjälpare är närvarande. Fortsätt HLR i ungefär 1 minut eller fem cykler, lämna sedan för att aktivera EMS och hämta en AED om detta ännu inte har gjorts.

Användning av AED och rollrotation: Låt AED analysera rytmen, och om en chock rekommenderas, säkerställ att ingen rör patienten innan den levereras. Återuppta omedelbart HLR efter chocken, fortsätt i 30:2-cykler. Återbedöm rytmen varannan minut, följ AED-prompts. Fortsätt HLR tills tecken på liv återkommer, avancerat livsstöd anländer eller den första hjälparen fysiskt inte kan fortsätta (Liang et al., 2022).

Två-första-hjälpare-protokoll i pediatrisk BLS

Närvaron av två tränade första hjälpare förbättrar betydligt effektiviteten av pediatrisk resuscitatio genom att möjliggöra samtidig utförande av kritiska uppgifter. Barn och spädbarn upplever ofta hjärtstopp sekundärt till hypoxi eller cirkulatorisk chock, vilket gör aktuell och väl samordnad intervention väsentlig (Anders et al., 2025).

Fas 1: Platssäkerhet och uppgiftsdelegering: En första hjälpare antar ansvar för att bedöma platsen och avgöra om det är säkert att fortsätta. Den andra första hjälparen aktiverar akutmedicinska tjänster genom att ringa det lämpliga nödnumret och hämtar en AED, om tillgänglig (Keselica et al., 2024).
Fas 2: Patientbedömning: Denna fas speglar tillvägagångssättet som används i en-första-hjälpare-protokollet. De första hjälparna bedömer responsivitet, andning och cirkulation. För spädbarn bör brachialpulsen palperas; för barn kan femoral- eller karotispulsen användas. Om patienten är oresponsiv och inte andas normalt bör resuscitatio inledas utan fördröjning (Noh et al., 2022).
Fas 3: Intervention baserat på klinisk status: Om patienten andas och en palpabel puls finns bör barnet eller spädbarnet kontinuerligt övervakas. Om patienten har en puls men inte andas adekvat börjar en första hjälpare räddningsandning (ett andetag var 2–3:e sekund). Om både andning och puls saknas börjar den första hjälparen bröstkompressioner med lämplig teknik medan den andra levererar räddningsandetag. Hos pediatriska patienter är kompression-till-ventilation-förhållandet 15:2, vilket möjliggör mer frekvent ventilation än i vuxenprotokoll (Noh et al., 2022; Santos-Folgar et al., 2023).
Användning av AED och rollrotation: AED måste slås på så snart den blir tillgänglig, och de pediatriska padsen måste appliceras enligt tillverkarens instruktioner. Padsen bör placeras i anterolateral position för barn och anteroposterior position för spädbarn. Denna resuscitationscykel – bestående av 15:2 kompressioner och ventilationer, rytmkontroller och AED-interventioner – måste upprätthållas kontinuerligt tills tecken på återkomst av spontan cirkulation (ROSC) observeras, avancerade livsstödsleverantörer anländer eller patienten blir responsiv (Hoehn et al., 2020).

2.3. Luftvägsobstruktion och drunkning

Luftvägsobstruktion avser ett potentiellt livshotande tillstånd där en person inte kan andas adekvat på grund av en fysisk blockering i de övre luftvägarna, vanligast på nivån av larynxinloppet. Denna situation komprometterar snabbt syreleveransen till vitala organ och, om den inte snabbt adresseras, kan leda till medvetslöshet, hjärnskada eller död inom minuter. Hos vuxna är den mest frekventa orsaken till obstruktion en bit dåligt tuggad mat som fastnar i halsen. I kontrast, på grund av deras naturliga nyfikenhet och tendens att utforska föremål oralt, är barn mer benägna att uppleva luftvägsblockering från icke-mat-föremål såsom mynt, små leksaksdelar eller pärlor (Cramer et al., 2020; Yiannakis & Hilmi 2024).
Denna typ av nödsituation kräver omedelbar och lämplig intervention. Att känna igen tecknen på luftvägsobstruktion – såsom att greppa halsen, oförmåga att tala eller hosta, cyanos och andningssvårigheter – är kritiskt. Utan snabb första hjälpen kan komplett luftvägsobstruktion snabbt eskalera till hjärtstopp. Basic Life Support (BLS)-träning spelar en vital roll i att utrusta individer med de färdigheter som är nödvändiga för att svara på dessa nödsituationer. Tekniker såsom ryggslag, bukstötar (Heimlich-manövern) och bröstkompressioner – när de tillämpas korrekt och snabbt – kan återställa luftflöde och förhindra tragiska utfall (Cramer et al., 2020; Yiannakis & Hilmi 2024).
Vikten av hantering av luftvägsobstruktion är ännu större i katastrofmiljöer, där miljömässigt kaos, panik och begränsad tillgång till omedelbar professionell vård kan fördröja livräddande behandling. I sådana situationer kan tränade bystanders som kan identifiera och svara effektivt på kvävningsincidenter göra skillnaden mellan liv och död. Därför är integration av igenkänning och lättnadstekniker för luftvägsobstruktion i folkhälsoutbildning och katastrofberedskapsträning en väsentlig komponent i att bygga säkrare, mer responsiva samhällen (Yiannakis & Hilmi 2024).

2.3.1. Igenkänning av ett offer för luftvägsobstruktion

Ett kvävningsoffer kanske inte är omedelbart uppenbart för en otränad observatör. Emellertid kommer snabb igenkänning att säkerställa snabb hantering, vilket ökar chanserna till ett framgångsrikt utfall. Därför är det viktigt för alla individer som tränas i BLS att bekanta sig med tecknen på kvävning (Pairi and Imran, 2024).
Tecken på mild kvävning: Patienter med mild kvävning har vanligtvis partiell luftvägsobstruktion, så medan andning kan vara svår, sker luftutbyte på lungnivå. Några tecken på mild kvävning är:

- Kontinuerlig hosta i ett försök att stöta ut föremålet
- Ett framträdande väsande ljud mellan hostningar

Tecken på allvarlig kvävning: Vid allvarlig kvävning finns komplett luftvägsobstruktion, och som resultat är luftutbyte minimalt eller helt frånvarande. Detta resulterar i följande tecken och symtom.

- Patienten är oförmögen att tala alls eller gråta.
- Det finns en svag hosta, eller hosta saknas.
- Högt pipande ljud kan produceras medan man försöker andas in.
- Det finns cyanos på grund av otillräckligt syreutbyte.

Det universella kvävningstecknet: Det är en instinktiv reaktion och anses vara det klassiska kvävningstecknet. Patienten håller eller greppar sin hals med tummen och fingrarna på en eller båda händerna. Om omedelbar lättnad från kvävning inte erhålls töms syret i patientens blod. Detta får den syrebristande hjärnan att stängas av, och patienten kan så småningom förlora medvetandet (Figur 2.3-1).



Figure 2.3-1. Universal choking sign

Figur 2.3-1. Universellt kvävningstecken

2.3.2. Hantering av kvävning för vuxna och barnpatienter

Antagande av lämpliga tekniker kan lindra kvävning i 70 till 80 % av alla fall. Lämplig hantering av kvävningspatienten beror på två huvudsakliga faktorer (Suga et al., 2024).

- Om patienten är en vuxen, barn eller spädbarn
- Om patienten är responsiv (medveten) eller oresponsiv (medvetslös)

Heimlich-manövern

Heimlich-manövern (uppkallad efter läkaren som ursprungligen föreslog tekniken) är en serie kontrollerade, uppåtriktade bukstötar. Dessa stötar sätter tryck på diafragman, tvingar den uppåt in i brösthålan. Detta, i sin tur, trycker luft ut ur patientens lungor, tvingar dem att hosta och så småningom stöta ut föremålet. Heimlich-manövern kan endast användas på en medveten person som kan stå eller sitta upprätt. Den är inte avsedd för användning på spädbarn (Basile et al., 2023).

Stegen för att utföra Heimlich-manövern är följande (Suga et al., 2024; Basile et al., 2023) (Figur 2.3-2).

- Patienten bör positioneras upprätt, antingen stående eller sittande.
- Den första hjälparen positioneras bakom patienten och säkerställer att de är tillräckligt nära för att omsluta patientens midja med båda armarna.
- En knytnäve formas med den dominanta handen och placeras med tumsidan inåt, mot patientens buk – specifikt i mittlinjen, under sternum och precis ovanför naveln.
- Den icke-dominanta handen används för att greppa knytnäven, och snabba, inåtriktade och uppåtriktade stötar administreras.
- Varje stöt bör vara kraftfull och riktad uppåt mot diafragman för att stöta ut det obstruerande föremålet.
- Upprepa stötarna tills: Det främmande föremålet stöts ut, kvävningen lindras, eller patienten förlorar medvetandet, och en alternativ hanteringsmetod måste antas.

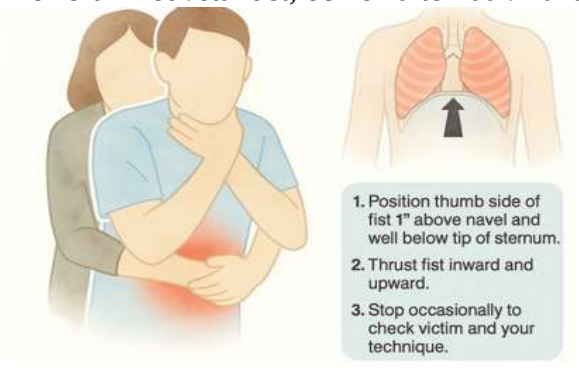


Figure 2.3-2. Heimlich maneuver

Figur 2.3-2. Heimlich-manövern

Modifieringar av Heimlich-manövern

Utförande av manövern på en gravid och överviktig person: Bröststöt bör föredras för gravida och överviktiga personer. Bukstötar är kontraindicerade hos gravida individer på grund av den uppåtriktade förskjutningen av diafragman av den förstorande livmodern. I sådana fall bör bröststötar utföras som ett alternativ. För optimal effektivitet bör den första hjälparens händer positioneras vid den nedre änden av sternum under manövern (Suga et al., 2024; Djarv et al., 2025).
Kombinering av bukstötar med ryggslag: Om ryggslag är ineffektiva bör 5 bukstötar appliceras. I denna metod står den första hjälparen bakom patienten för att administrera ryggslag på ett sätt som liknar Heimlich-manövern. Patienten böjs framåt i midjan medan den första hjälparen stabiliserar bröstet med den icke-dominanta armen. Därefter levereras ett skarpt slag mellan skulderbladen med hälen på den dominanta handen. Bukstötar följer detta. Sekvensen av fem ryggslag följt av fem bukstötar upprepas tills det obstruerande föremålet stöts ut eller patienten blir oresponsiv (Basile et al., 2023) (Figur 2.3-3).



Figure 2.3-3. Five and five approach

Figur 2.3-3. Fem-och-fem-tillvägagångssätt

Oresponsiv vuxen eller barn: HLR
När en patient förlorar medvetandet indikerar det syrebrist till hjärnan. Omedelbara steg måste tas för att upprätthålla cirkulation och återställa syretillförseln till kroppens vitala organ. Fokuset här är därför på HLR. Följande steg måste följas när den första hjälparen är säker på att medvetslösheten är resultatet av kvävning (Thapa et al., 2024).

- Kalla omedelbart på hjälp och be eventuella tillgängliga personer att aktivera nödresponstjänsterna.
- Sänk försiktigt offret till marken eller någon tillgänglig fast yta.
- Börja utföra HLR. Enligt de senaste riktlinjerna är det onödigt att leta efter en puls – detta kan fördröja resusciteringsprocessen. Utför 30 bröstkompressioner, följt av två räddningsandetag.

Modifiering av räddningsandning
Innan varje cykel av räddningsandning bör patientens mun öppnas helt och inspekteras efter eventuellt synligt främmande föremål. Om föremålet är synligt och kan avlägsnas lätt kan ett försök göras att extrahera det med en säker och kontrollerad teknik. I fall där föremålet inte är synligt eller inte lätt kan nås bör två räddningsandetag fortfarande levereras. Det är kritiskt viktigt att undvika blinda fingersvep, eftersom sådana försök oavsiktligt kan tvinga föremålet djupare in i luftvägen. HLR bör fortsättas i fem cykler av 30 kompressioner följt av två ventilationer. Om akutmedicinska tjänster ännu inte har kontaktats måste de meddelas omedelbart efter slutförandet av dessa fem cykler (Costable et al., 2024).
Fortsättning av HLR efter kvävningslindring
Bröstkompressioner kan fungera liknande bukstötar och hjälpa till att dislokera det främmande föremålet. Med periodisk inspektion före räddningsandning kan det vara möjligt att avlägsna det främmande föremålet och rensa luftvägen. Emellertid kanske patienten inte omedelbart återfår medvetandet. HLR måste fortsätta tills pulsen och andningen återhämtar sig helt eller tills patienten överförs till sjukhuset (Raghuprasad, 2021).

2.3.3. Lindring av kvävning hos ett spädbarn

Bukstötar är kontraindicerade hos spädbarn. Istället rekommenderas bröststötar. ERC rekommenderade ”fem-och-fem”-tekniken för responsiva spädbarn, även om proceduren involverar specifika anpassningar (Dunne et al., 2024). Den första hjälparen bör sitta eller knäböja och säkert hålla spädbarnet i knät. Om det är genomförbart och tid tillåter rekommenderas att ta bort spädbarnets kläder, eftersom

direkt tillgång till bröstet kan öka effektiviteten av bröststötar. ”Fem-och-fem”-tekniken inkluderar följande steg (Igarashi et al., 2024).

- För ryggslag bör spädbarnet positioneras framstupa på den första hjälparens underarm, med underarmen stödd på den första hjälparens knä eller lår. Spädbarnets huvud måste vara lägre än bröstet, och den första hjälparen bör använda sin hand för att stödja spädbarnets huvud och käke utan att applicera tryck på nackens mjuka vävnader, vilket kan förvärra luftvägsobstruktion.
- Med hälen på den motsatta handen bör fem fasta ryggslag administreras mellan spädbarnets två skulderblad (Figur 2.3-4).
- För att fortsätta med bröststötar bör spädbarnet vändas ansikte uppåt i en kontrollerad rörelse, vilande på den motsatta underarmen, som förblir stödd av låret. Återigen bör huvudet förbli positionerat lägre än bröstet (Figur 2.3-5).
- Fem bröststötar bör sedan levereras genom att placera två fingrar i mitten av deras bröst precis under bröstvårtorna.
- Sekvensen av fem ryggslag och fem bröststötar bör alterneras kontinuerligt tills det obstruerande föremålet stöts ut eller spädbarnet blir oresponsivt.



Figure 2.3-4. Supporting a choking infant

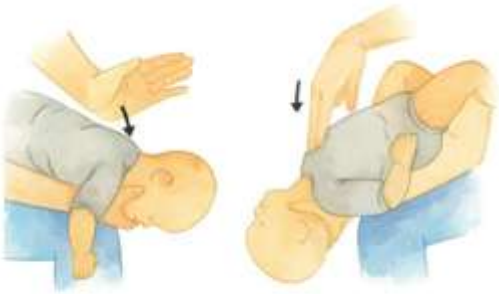


Figure 2.3-5. Choking relief for infants

Figur 2.3-4. Stödjande av ett kvävande spädbarn Figur 2.3-5. Kvävningslindring för spädbarn

Lindring av kvävning hos ett oresponsivt spädbarn

Om spädbarnet blir oresponsivt måste den första hjälparen växla över till HLR. Som för vuxna får man inte slösa tid på att leta efter en puls. Följande steg måste följas (Machado et al., 2025).

- Kalla på hjälp och be eventuella bystanders att aktivera akut tjänster.
- Placera patienten på en fast yta och börja bröststötar. Alternera mellan bröststötar och räddningsandning.
- Som för vuxna, innan varje räddningsandetag påbörjas, inspektera visuellt luftvägen efter det främmande föremålet och försök att hämta det om det lätt kan göras.

Kalla på akut tjänster i slutet av två minuter om det ännu inte har gjorts

2.4. Blödning

Katastrofer är komplexa miljöer där fysiska trauman är vanliga, tid är en kapplöpning och resurser är begränsade. Situationer såsom jordbävningar, explosioner, strukturella kollapser, bränder, översvämningar och väpnade konflikter resulterar ofta i att ett stort antal individer samtidigt utsätts för allvarliga och ibland livshotande skador. Bland dessa är blödning en av de mest frekventa och omedelbara dödsorsakerna (Charlton et al., 2020). Hemorragi, definierad som läckage av blod på grund av störning av vaskulär integritet, kan leda till hypovolemisk chock och död inom minuter om den inte hanteras effektivt. I sådana kritiska situationer blir aktuell och lämplig blödningskontroll en livräddande prioritet.

I livshotande blödningsscenarier kan korrekt intervention inom de första få minuterna, såsom att applicera direkt tryck, använda en tourniquet eller utföra såpackning, betydligt öka överlevnadsgraderna. Givet att tillgång till professionella medicinska tjänster ofta fördröjs eller störs i katastrofmiljöer är förmågan hos både katastrofresponspersonal och vanliga medborgare att känna igen och hantera blödning av yttersta vikt. Tidig intervention räddar inte bara liv utan minskar också svårighetsgraden av långsiktiga komplikationer och lättar bördan på överväldigade hälsosystem (Bobko et al., 2020).

Därför bör utbredd spridning av grundläggande första hjälpen-kunskap, särskilt blödningskontrolltekniker, betraktas som en väsentlig komponent i katastrofberedskap. Offentliga

träningsprogram, skolbaserad utbildning och samhällsövningar kan ge individer makt att agera beslutsamt i nödsituationer och förvandla bystanders till omedelbara respondenter som kan göra en avgörande skillnad mellan liv och död.

2.4.1. Klassificering av blödning

Blödning kan klassificeras enligt olika kriterier. Dessa klassificeringar är viktiga för att bestämma typen av intervention.

Blödning enligt källa

Arteriell blödning: Den härrör från högtrycksartärer som utgår från hjärtat. Den är klar röd och sprutar ut i synkroni med hjärtslaget. Den orsakar snabb blodförlust och är livshotande (Sharifi et al., 2020).

Venös blödning: Den härrör från lågtrycksådror. Den är mörkröd och flödar långsammare men kontinuerligt (Sharifi et al., 2020).

Kapillär blödning: Det är ytlig blödning som kommer från kapillärer. Den stannar vanligtvis självständigt, men den är viktig för sårinfektion (Charlton et al., 2020).

Blödning enligt synlighet

Extern blödning: Det är blödning där blod flödar utanför kroppen och är synligt. Det ses ofta i extremiteterna eller huvudområdet på grund av trauma (Franjić, 2022).

Intern blödning: Det är flödet av blod in i kroppshålor (buk, bröst, hjärna). Det är osynligt för ögat men är livshotande. Det bör kännas igen med tecken och symtom (t.ex. abdominal styvhet, tecken på chock) (Holmgren and Beer, 2024).

Ockult blödning: Tillstånd där det inte finns något uppenbart blödningstecken som reflekteras externt trots utvecklingen av hemorragisk chock (t.ex. blödning kan läcka in i vävnaden i fall såsom femurfraktur) (Lemeschewskij et al., 2023).

Blödning enligt svårighetsgrad (mängd blodförlust)

- **1:a graden (blodförlust upp till 15 %):** Den visar inte symtom eller är mild.
- **2:a graden (blodförlust 15–30 %):** Pulsen accelererar och mild takykardi utvecklas.
- **3:e graden (blodförlust 30–40 %):** Hypotension, förvirring, svettning och snabb och svag puls observeras.
- **4:e graden (blodförlust mer än 40 %):** Chock utvecklas, och om akut intervention inte utförs är den dödlig (Lemeschewskij et al., 2023).

2.4.2. Hemostatisk mekanism och patofysiologi för hemorragi

Den mänskliga kroppen har en komplex men högt koordinerad mekanism för att förhindra och kontrollera blödning, känd som hemostas. Hemostas fungerar genom tre huvudsakliga faser inklusive vaskulär spasm, trombocytpluggbildning och koagulationskaskaden. Dessa fysiologiska responser syftar till att kontrollera blödning och återställa vaskulär integritet snabbt. Emellertid, i katastrofer, kan vikten av aktuell intervention inte överdrivas. Faktorer såsom allvarlig vävnadsskada, hypotermi, acidos och fördröjd intervention kan försämra dessa naturliga mekanismer och öka risken för okontrollerad hemorragi (Lemeschewskij et al., 2023).

Vaskulär spasm (Vasokonstriktion)

Omedelbart efter vaskulär skada är kroppens respons anmärkningsvärt adaptiv. Glatt muskulatur i kärlväggen kontraherar för att minska blodflödet, en reflex som är mer uttalad i arterioler och medieras av lokala myogena responser, endotelinfrisättning och neurogena signaler. Emellertid, i stora trauman såsom krosskador eller blastskador, frekventa katastrofer, kan kärlväggsdestruktion begränsa vasokonstriktion, utmana kroppens adaptabilitet och accelerera blodförlust (Thurman, 2021).

Primär hemostas: Trombocytpluggbildning

I denna fas adhererar cirkulerande trombocyter till det exponerade subendoteliala kollagenet via von Willebrand-faktorn. De blir aktiverade, ändrar form och frisätter granula som rekryterar fler trombocyter och bildar en tillfällig plugg. Hos patienter med hypovolemi och hypotermi (vanligt hos katastrofoffer

på grund av långvarig exponering och fördröjd räddning) kan trombocytfunktionen vara allvarligt försämrad, vilket minskar effektiviteten av primär hemostas (Thurman, 2021).

Sekundär hemostas: Koagulationskaskaden

Denna kaskad involverar en komplex enzymatisk aktivering av koagulationsfaktorer, som ytterst omvandlar fibrinogen till fibrinfilament som stabiliserar trombocytpluggen. Massiv blödning, acidos (pH <7,2) och hypotermi (<35°C) skapar ett tillstånd känt som den ”dödliga triaden”, som stör koagulationsenzymaktivitet och leder till koagulopati. I detta tillstånd blir blödningen okontrollerbar trots pågående interventioner såsom blodtransfusioner, vätskeresuscitatio och temperaturhantering (Xiao and Wu, 2022).

Fibrinolys och koagelstabilitet

Efter att hemostas är klar blir fibrinolytiska vägar aktiva för att gradvis lösa upp koageln. Dessa vägar involverar aktivering av enzymer som bryter ner fibrinfilamenten och därmed löser upp koageln. Emellertid, hos traumapatienter med systemisk inflammatorisk respons, ofta utlöst av polytrauma i katastrofer, kan denna balans skifta mot hyperfibrinolys, vilket får de bildade koaglen att brytas ner i förtid och leda till återkommande blödning (Thurman, 2021).

2.4.3. Första hjälpen vid extern blödning

Vid en livshotande skada måste patienten transporteras till en hälsoinstitution omedelbart. Denna omedelbara action är avgörande, eftersom tiden mellan skadan och blödningskontrollen måste vara så kort som möjligt (Charlton et al., 2020). Att kontrollera blödning är en första hjälpen-tillämpning som kräver skicklighet, men brådskan att få patienten till en hälsoinstitution kan inte överdrivas (Franjić, 2022).

Den allmänt accepterade första hjälpen-interventionsmetoden för blödningskontroll är att applicera direkt tryck på blödningsstället (Lemeschewskij et al., 2023). Den första hjälparens roll i detta är vital. Direkt tryck hjälper kroppens naturliga koagulationsmekanismer att fungera genom att komprimera kanterna på den trasiga venen. Denna metod är tillräcklig för de flesta patienter för att kontrollera blödning. Tryckbandage, tourniquets, lokala kalla applikationer och hemostatiska förband är andra rekommenderade metoder för blödningskontroll. Emellertid, eftersom höjning av den blödande extremiteten inte är fördelaktig, rekommenderas den inte som en första hjälpen-metod (Franjić, 2022).

Interventioner som utförs för extern blödning kanske inte är tillräckliga för att stoppa blödningen helt. Emellertid kommer dessa interventioner som appliceras av en första hjälpare att hjälpa till att bevara vitala funktioner genom att sakta ner blödningen så mycket som möjligt tills 112-akutteamet anländer och patienten når en hälsoinstitution (Charlton et al., 2020).

Första hjälpen-tillämpningssteg vid extern blödning

Första hjälpen-tillämpning inkluderar följande steg (Charlton et al., 2020).

- Innan intervention med patienten är det väsentligt att bedöma om platsen och omgivningen är säkra. Intervention bör inte startas innan säkerhet är säkerställd.
- Innan interventionen påbörjas bör den första hjälparen identifiera sig själv/sig själv och sedan lugna patienten.
- Patienten bör helst läggas på rygg på en plan yta. Denna position hjälper till att förhindra ytterligare trauma vid eventuell medvetandeförlust och bidrar till att blodet som samlas i de nedre kroppsregionerna kommer in i den centrala cirkulationen.
- Om skadan är mild och patienten är mer bekväm sittande bör han/hon tillåtas sitta.
- Patientens grundläggande vitala tecken, såsom andning och cirkulation, bör bedömas.
- Om det finns livshotande extern blödning som inte kan kontrolleras med direkt intervention och det endast finns en första hjälpare på platsen bör 112-akutlinjen ringas omedelbart. Om en andra person är på platsen bör denna uppgift överföras till den andra personen.
- Patienten bör hållas så stilla som möjligt. Onödiga rörelser bör förhindras.
- Smycken som kan påverka cirkulationen, såsom klockor, armband och ringar, bör försiktigt avlägsnas från sårområdet.

- Om blödningsområdet inte är synligt bör kläder försiktigt avlägsnas eller klippas för att avslöja såråmrådet så att blödningskällan kan bestämmas.
- En ren gasväv, näsduk, handduk, tygbit eller patientens kläder bör placeras direkt på såret, och kontinuerligt direkt tryck bör appliceras.

Direkt tryckapplikation och stöd med tryckbandage

Direkt tryckapplikation inkluderar följande steg (Charlton et al., 2020; Lemeschewskij et al., 2023).

- Vid applicering av direkt tryck är det avgörande att välja lämplig teknik baserat på sårets storlek. För småskaliga skador måste hjälparen använda fingertoppar, och för större sår använda handflatan. Nyckeln här är att upprätthålla det applicerade trycket på såråmrådet i fulla fem minuter utan avbrott.
- Det är viktigt att komma ihåg att om det första förbandet blir vått av blod bör det inte avlägsnas. Att göra det kan orsaka att den befintliga koageln bryts ner och blödningen börjar igen. Istället lägg till nytt och rent material ovanpå och fortsätt trycket.
- Om blödningen kvarstår efter tio minuter är det viktigt att anpassa tekniken. Lägg till ytterligare lager på det befintliga materialet och behandla ett bredare område med ökat tryck.
- Ett tryckbandage spelar en avgörande roll i första hjälpen. Det säkerställer att det applicerade direkta trycket förblir konstant. Placera en steril gasväv eller rent tyg på såret, linda sedan extremiteten hårt med ett bandage, gasväv, slips eller liknande icke-elastiskt tyg.
- Ett tryckbandage kan spara den första hjälparen tid för ytterligare ansvar, såsom att ringa 112-akutlinjen eller sköta andra skadade personer.



Figure 2.4-1. Direct pressure application

Figur 2.4-1. Direkt tryckapplikation

Kontroll av blödning med tryckbandage och tourniquet-applikationer

Vid applicering av ett tryckbandage bör försiktighet iakttas för att säkerställa att det inte är så hårt att det blockerar cirkulationen. Symtom som kan uppstå när bandaget är för hårt inkluderar ökad smärta, domningar eller stickningar, hudfärgsförändringar och funktionsförlust i den relevanta extremiteten. Sådana fynd bör noggrant övervakas, och bandage trycket bör justeras om nödvändigt (Charlton et al., 2020; Lautenschläger et al., 2021).

I fall av allvarlig livshotande extremitetsblödning som inte kan kontrolleras med direkt tryck och tryckbandage-applikationer, särskilt i extremiteter såsom armar eller ben, eller i fall av extremitetsamputation, bör tourniquet-applikation övervägas. På liknande sätt, om det finns mer än en patient och endast en första hjälpare på platsen, kan en tourniquet-applikation vara nödvändig för att spara tid och sköta andra skadade personer (Rodgers et al., 2024).

Eftersom tourniquet-applikation helt stoppar cirkulationen bör den endast utföras av erfarna första hjälpare i nödvändiga fall. Även om det är en effektiv metod för blödningskontroll kan långvariga och olämpliga applikationer orsaka allvarlig vävnadsskada och extremitetsförlust. Därför bör tourniquet-beslutet fattas noggrant, och alternativa metoder (t.ex. hemostatiskt tryck) bör försökas först om möjligt (Charlton et al., 2020).

Om blödningsområdet är olämpligt för tourniquet-applikation bör blödningskontroll fortsättas med direkt tryck. Dessutom, om sårförband har blödningsstoppande egenskaper i området, bör direkt tryck appliceras med dessa material. Sådana speciella förband kan ge effektiva resultat, främst när de används i områden där tourniquets inte kan appliceras, såsom buk, bröst och rygg (Charlton et al., 2020). Färdiga första hjälpen-tourniquets bör föredras vid tourniquet-applikation. Emellertid, om ett sådant verktyg är otillgängligt, bör en improviserad tourniquet förberedas med materialen till hands. Materialet som ska användas för detta ändamål bör vara minst 5–10 cm brett, icke-elastiskt och av en kvalitet som inte skär

huden. Rep, tråd eller material med skärande egenskaper bör inte användas, eftersom sådana material kan orsaka subkutan vävnadsskada och infektion (Bedri et al., 2021).
För att underlätta åtdragning och lossning av tourniqueten och för att gradvis starta om blodflödet när det är nödvändigt kan hårda material såsom en bit trä eller en penna användas vid knutpunkten. En tourniquet bör endast appliceras på områden med ett enda ben; till exempel passar armen och låret denna applikation. En tourniquet bör inte appliceras på områden såsom underarmen och underbenet, med tanke på att hand- och fotcirkulation kan försämras. Emellertid kan en tourniquet appliceras på dessa områden med försiktighet om det finns en avskuren extremitet (Bedri et al., 2021; Schroll et al., 2022).
Tourniqueten bör placeras ungefär 5–7 cm ovanför blödningsområdet och, om möjligt, inte över en led. Den bör dras åt tills blödningen stannar och bör inte dras åt ytterligare efter att den stannat. Den applicerade tourniqueten bör aldrig täckas och lämnas öppen så att hälsoteam lätt kan se den. Om den första hjälparen måste överföra patienten till en annan person bör han/hon verbalt rapportera att tourniqueten har applicerats (Charlton et al., 2020; Lemeschewskij et al., 2023).
I fall av multipla skador bör bokstaven ”Tourniquet” eller ”T” skrivas på pannan eller på personen till vilken tourniqueten appliceras, vilket därmed accelererar interventionen av hälsoteam. Dessutom bör tiden för tourniquet-applikation skrivas och noteras på en synlig plats, och applikationstiden bör tydligt markeras på tourniqueten. Om ett nödsamtal ännu inte har gjorts bör 112 ringas omedelbart i detta skede, eller säkerställas att det rings. Det rekommenderas att tourniquet-applikation hålls under en timme; eftersom varaktigheter längre än två timmar betydligt ökar risken för ischemi, vävnadsnekros, nervskada och compartmentsyndrom. Efter tourniquet-applikation bör ingen intervention göras på tourniqueten tills hälsoteamet anländer; den bör inte lossas, öppnas eller justeras om (Charlton et al., 2018) (Figur 2.4-2) (Figur 2.4-3).



Figure 2.4-2. Tourniquet application



Figure 2.4-3. Fixing the tourniquet

Figur 2.4-2. Tourniquet-applikation Figur 2.4-3. Fixering av tourniqueten

Lokal kallapplikation

Lokal kallapplikation kan också betraktas som en hjälpmetod för att kontrollera blödning. Denna teknik är särskilt effektiv vid lätt vävnadsblödning i ytliga hematom, ekkymoser eller skalpområden. Emellertid bör försiktighet iakttas vid applicering av kyla, särskilt hos pediatriska patienter, med tanke på risken för systemisk hypotermi. Miljöförhållanden bör också beaktas i katastrofmiljöer, och kroppstemperaturen bör upprätthållas (Peng et al., 2020).

Applikation av hemostatiska sårförband

Hemostatiska sårförband kan användas vid allvarlig och livshotande blödning där standard direkttrycksmetoder är otillräckliga eller i anatomiska områden där tourniquets inte kan appliceras (t.ex. buk, rygg, bröst). Dessa material bör endast appliceras av tränade och erfarna första hjälpare. Denna förbandsapplikation inkluderar följande steg (Raafat et al., 2024).

- Vid applicering av ett hemostatiskt sårförband bör hela sårytan, inklusive djupa vävnadsområden, täckas helt.

- Om det första lagret av förbandet är dränkt med blod bör ett andra lager placeras ovanpå det utan att avlägsna det.
- Om såret innehåller djupa strukturer bör ett voluminöst förband läggas till det hemostatiska förbandet, och ökande tryck bör kontrollera blödningen.
- Om blödningen inte kan stoppas bör direkt tryck, tryckbandage och hemostatiska förband appliceras tillsammans.

Patientinformation och uppföljningspraktiker

Alla applikationer (tourniquet, tryckbandage, sårförband etc.) bör tydligt markeras på patientens kropp eller skrivas på en synlig plats. Patienten bör inte ges mat eller dryck. Detta kan utgöra en risk för aspiration, särskilt om deras medvetandenivå har förändrats eller om det finns risk för kräkning. Patientens medvetandetillstånd, andnings- och cirkulationsfynd (puls, hudfärg, kapillär återfyllnad) bör bedömas regelbundet var 2–3:e minut (Xiao and Wu, 2022).

Chockpositionsapplikation

Individer som är medvetna, kan andas normalt och visar tecken på chock bör läggas på rygg på en plan yta och ges chockpositionen. För chockpositionen (Orpet et al., 2024):

- Patienten bör placeras på rygg på en plan yta.
- Om det inte finns misstanke om traumatisk skada eller spinal skada bör båda benen höjas ungefär 30–60 grader.
- För stöd bör material såsom filtar, kuddar och rullade kläder placeras under de höjda benen.
- Om positionsändringen orsakar smärta bör benen inte höjas.
- Patienten bör täckas för att upprätthålla kroppstemperaturen, och risken för hypotermi bör minskas.

2.4.4. Första hjälpen och hantering av intern blödning

Intern blödning är en allvarlig medicinsk nödsituation som inte kan observeras från utsidan på grund av bevarandet av hudintegritet, men den kan vara livshotande. Vaskulär skada på interna organ som resulterar från traumatiska händelser, högenergiimpakter, penetrerande-skärande skador och vissa sjukdomar kan orsaka att blod läcker in i kroppshålor eller vävnadsutrymmen (Tran et al., 2020). Detta tillstånd kan märkas sent på grund av frånvaron av externa blödningstecken trots att blodet lämnar det vaskulära systemet. Det kan vanligtvis resultera i snabbt progredierande hypovolemisk chock. I katastrofmiljöer bör sådan blödning observeras och kännas igen tidigt, i närvaro av begränsad tid och hälso- och sjukvårdspersonal (Fatoni et al., 2022).

Några tecken och symtom kan leda till misstanke om intern blödning. Dessa inkluderar blödning från mun, näsa, öra, genitalområde och anus; ökad andningsfrekvens; kyla, blekhet och fuktighet på huden; takykardi; rastlöshet och ångest; buk- eller bröstsmärta; svullnad i dessa områden; förändringar i medvetande och överdriven sömnighet (Bobko et al., 2020; Josse et al., 2020). Dessutom kan ”blödning från naturliga öppningar”-tecken, såsom blödning från näsa och öron vid skallskador, hosta vid bröstblödning, kräkning eller avföring vid matsmältningssystemblödning och blod i urinen vid urinvägsblödning, också observeras. Dessa tecken är bland de viktigaste ledtrådarna som reflekterar intern blödning till utsidan. Det bör inte glömmas att i vissa fall kan patienten ha både intern och extern blödning samtidigt. Därför bör blödningstypen och allmänna kroppsresponser utvärderas korrekt. Övervakning av tecken på chock är av stor vikt för att känna igen intern blödning (Bobko et al., 2020; Josse et al., 2020).

Första hjälpen-tillämpningssteg för intern blödning

Första hjälpen för intern blödning inkluderar följande steg (Charlton et al., 2020; Zideman et al., 2021).

- Innan interventionen påbörjas måste det bekräftas att miljön är säker. Intervention bör inte göras i osäkra situationer innan miljörisker elimineras.
- Patientens medvetande bör kontrolleras, och om det inte redan gjorts bör 112-akutlinjen ringas eller säkerställas.
- Patienten bör läggas på rygg och hållas i den mest bekväma positionen möjligt. Emellertid, om det finns misstanke om spinal skada, bör de inte flyttas.
- Luftvägspassabilitet, andningsfrekvens, kvalitet och cirkulationsparametrar bör bedömas.
- Patienten bör inte flyttas så mycket som möjligt och bör hållas stabil.
- Direkt tryck eller ett tryckbandage bör appliceras på området om det finns extern blödning samtidigt.
- Det bör lossas för att säkerställa korrekt cirkulation om individen bär åtsittande kläder. Våta plagg eller kläder som kan bidra till värmeförlust bör försiktigt avlägsnas eller skäras längs sömmarna, som lämpligt, för att förhindra ytterligare minskning av kroppstemperaturen.

- Patienten bör placeras plant på höger sida för att förhindra att sekret kommer in i andningsvägarna om blödning från munnen eller kräkning.
- Patienten bör stödjas i en sittande eller halv sittande position om en blodig hosta och spinal skada inte misstänks.
- Patienten bör placeras i chockpositionen om tecken på chock observeras och det inte finns skada på höfter och ben.
- Patienten bör täckas för att upprätthålla kroppstemperaturen, men överdriven uppvärmning bör inte tillämpas.
- Immobilisering (restriktion) bör tillämpas på det relevanta området om intern blödning härrör från arm eller ben.
- Patienten bör inte ges mat eller dryck.
- Medvetandetillståndet och vitala tecken bör återkontrolleras var 2–3:e minut.
- Patienten bör inte lämnas ensam tills 112 akutmedicinska team anländer, och bör hållas under konstant observation.
- Prover som innehåller blod, såsom kräkning, sputum eller avföring, bör inte kastas bort, utan bör bevaras för att levereras till de medicinska teamen.

2.4.5. Första hjälpen vid amputation

I katastrofer kan amputationer inträffa på grund av högenergitrauman såsom att begravas under debris, explosioner och skärande-penetrerande trauman. Denna situation kräver en tvåvägsinterventionsprocess, eftersom den både orsakar allvarlig extern blödning och kräver att den amputerade extremiteten skyddas och levereras till en hälsoinstitution. Tidig intervention vid amputationer är nyckeln till patientens liv och att rädda den amputerade extremiteten. Första hjälpen för amputation inkluderar följande steg (Charlton et al., 2020; Lemeschewskij et al., 2023; Kumar et al., 2024; Djarv et al., 2025).

- Direkt tryck eller ett bandage bör appliceras på det amputerade området.
- Om blödningen är allvarlig och inte kan kontrolleras med tryck bör en tourniquet appliceras på den relevanta extremiteten.
- Den amputerade extremiteten bör aldrig tvättas eller vätskas med vatten eller någon annan vätska.
- Delen bör lindas in i steril gasväv eller ett rent tyg om möjligt.
- Den inlindade extremiteten bör placeras i en ren, vattentät, förseglad plastpåse.
- Efter att denna påse är förseglad bör den placeras i en andra påse eller hink med ett mått vatten och två mått is i den. På detta sätt tillhandahålls en transport som är skyddad i en kall miljö utan direkt kontakt med is.
- Påsen bör bäras i exakt samma fordon som den skadade personen, den skadade personens namn och efternamn bör skrivas på den, och den bör levereras till hälsoinstitutionen inom sex timmar senast.
- 112-akutlinjen bör ringas eller begäras att ringas.
- Om extremiteten inte är helt avskuren bör de vävnader som inte är avskurna inte intervenieras alls; delen bör bringas till sin naturliga position, lindas med ett torrt (sterilt om tillgängligt) tyg, och en ispack bör placeras på den.

2.4.6. Första hjälpen vid främmande föremålspenetration

I katastrofmiljöer är främmande föremålspenetration in i kroppen på grund av debris, trasigt glas, metallbitar eller skarpa spetsiga föremål vanlig. Den viktigaste prioriteten i sådana skador är att inte röra föremålet och inte försöka avlägsna det, eftersom detta både kan öka blödningen och orsaka irreversibel skada på vävnaderna. Första hjälpen för främmande föremålspenetration inkluderar följande steg (Wang et al., 2023).

- Det penetrerande föremålet bör aldrig avlägsnas eller flyttas.
- De anatomiska områden där föremålet passerar bör noggrant utvärderas, och tecken på nerv-, ven- eller organskador bör observeras.
- För att fixera föremålet bör en rulle bandage, gasväv eller ett rent tyg placeras runt det. På detta sätt fixeras föremålet utan att ytterligare skada de omgivande vävnaderna (Figur 2.4-4).
- Inget direkt tryck bör appliceras på föremålet; endast stömaterialet som lindats runt föremålet bör fixeras med ett bandage eller elastiskt bandage.
- Om det finns speciella bagel-bandage bör de föredras. Annars bör en liknande struktur skapas med tygmaterial formade i en rund form.
- Det bör säkerställas att det applicerade bandaget inte helt blockerar blodcirkulationen; symtom såsom hudfärgsförändring, stickningar, kyla och domningar bör övervakas.
- 112-akutlinjen bör ringas eller säkerställas att den rings så snart som möjligt.



Figure 2.4-4. First aid for foreign object penetration

Figur 2.4-4. Första hjälpen vid främmande föremålspenetration

2.4.7. Första hjälpen vid näsblödning

Även om näsblödningar frekvent ses på grund av trauma i katastrofer kan de också uppstå hos vissa individer på grund av orsaker såsom befintlig hypertension, mukosal torrhet, infektion eller medicinanvändning. Även om de vanligtvis inte är livshotande kan långvariga eller allvarliga näsblödningar ha allvarliga konsekvenser. Första hjälpen för näsblödning inkluderar följande steg (Alzahrani et al., 2024).

- Patienten bör lugnas ner och sättas upprätt.
- Om det inte finns misstanke om nacktrauma bör huvudet lutas något framåt, vilket därmed förhindrar att blod sväljs och kommer in i luftvägen.
- Andning genom munnen bör begäras, och andning genom näsan bör förhindras.

Fortsättning av första hjälpen vid näsblödning:

- Patienten bör ombes att klämma vingarna av näsan med sitt pekfinger och tumme och börja från nivån av näsbenet. Om de inte kan göra detta bör denna procedur utföras av en första hjälpare (Figur 2.4-5).
- Vingarna av näsan bör klämmas kontinuerligt i ungefär 10–15 minuter, under vilken tid patienten bör avstå från att tala, hosta, spotta, svälja eller snusa så mycket som möjligt.
- Om blödningen fortsätter efter 15 minuter eller allmänna symtom såsom yrsel utvecklas bör 112-akutlinjen ringas.
- Akut hjälp bör också kallas om patienten tar blodförtunnande medel, har blödningsstörningar såsom hemofili, eller om andra huvud-/ansiktsskador åtföljer traumat.



Figure 2.4-5. First aid for nose bleeding

Figur 2.4-5. Första hjälpen vid näsblödning

2.4.8. Första hjälpen vid örablödning

Örablödning kan uppstå på grund av orsaker såsom direkt trauma, exponering för främmande föremål eller intrakraniella skador. Blodig vätska som kommer ut ur örat är av vital betydelse, särskilt i fall av skallbasfrakturer. Första hjälpen för örablödning inkluderar följande steg (Mummidivarapu et al., 2023).

- Patienten bör lugnas ner, och panik bör minskas.
- Om blödningen är mild bör det yttre örat området torkas med ett rent tyg, men insidan av örat bör inte rengöras.
- Om allvarlig blödning uppstår bör ren gasväv täcka örat utan att blockera eller applicera tryck.
- Patienten som är medveten bör läggas på rygg utan att flyttas.
- Personer som är medvetslösa och inte har misstanke om spinal skada bör placeras på sin sida med det blödande örat; således bör blodet dräneras ut, och risken för ökat hjärntryck bör minskas (Figur 2.4-6).

- 112-akutlinjen bör ringas omedelbart, och om möjligt bör medicinskt stöd inväntas utan att lämna patientens observation.



Figure 2.4-6. First aid for ear bleeding

Figur 2.4-6. Första hjälpen vid örablödning

2.4.9. Allmänna principer att beakta hos blödande patienter

I katastrofmiljöer, när man behandlar en blödande patient, bör ett omfattande första hjälpen-tillvägagångssätt implementeras när det gäller blödningskontroll och individens allmänna säkerhet, infektionsrisk, medvetandetillstånd och utveckling av chock. I katastrofområden med begränsade resurser och ogynnsamma miljöförhållanden påverkar agerande enligt dessa allmänna principer direkt patientens överlevnadschans. Allmänna principer som ska tillämpas i första hjälpen är nedan (Fatoni et al., 2022; Charlton et al., 2020).

- Kontakt med blod med bara händer bör undvikas; handskar bör användas eller indirekt kontakt bör tillhandahållas med material såsom gasväv och rena lakan.
- Skyddsutrustning såsom undersökningshandskar, extra kläder och rena lakan bör användas; annars bör risken för kontamination minskas med improviserade metoder.
- Om patienten är medveten och i gott skick bör direkt tryck appliceras av patienten själv/själv.
- Om direkt kontakt med blod är oundviklig under interventionen bör händerna tvättas med tvål och vatten före och efter proceduren, och om möjligt bör antiseptiskt appliceras.
- Vid allvarlig och livshotande extern blödning bör direkt tryck vara det första valet; externa kompressionsanordningar eller tryckbandage bör endast betraktas som stödjande.
- Vid blödning som kan kontrolleras med direkt tryck och tryckbandage bör en tourniquet inte appliceras, eftersom tourniquets kan orsaka allvarlig vävnadsskada och extremitetsförlust när de missbrukas.
- Tourniquet-applikation bör endast övervägas vid livshotande blödning i extremiteter, såsom armar och ben, som inte kan stoppas med andra metoder.
- Det traditionella tillvägagångssättet att höjning av den blödande extremiteten kommer att kontrollera blödning genom att minska cirkulationen har förlorat sin giltighet idag; därför bör extremitetshöjning inte rekommenderas som en första hjälpen-praktik.
- Absolut ingenting bör ges till patienten genom munnen. Att ge vätskor eller mat kan skapa en risk för aspiration hos individer med förändrat medvetande; det kan också leda till pre-anestesi-komplikationer när akut kirurgi krävs.
- Material kontaminerade med blod (kräkning, avföring, sputum etc.) bör inte kastas bort, utan bör bevaras för leverans till hälso- och sjukvårdsprofessionella som ett exempel.

2.5. Skador

Ett sår är ett patologiskt tillstånd som kännetecknas av störning av integriteten hos huden eller mukosala ytor. Medan sår kan verka ytliga sträcker de sig ofta djupare för att påverka blodkärl, nerver, muskelvävnader och till och med interna organ. Huden, som tjänar både som en fysisk barriär och en nyckelkomponent i kroppens immunologiska försvar, spelar en vital roll i att skydda mot externa patogener och upprätthålla fysiologisk homeostas. Därför, när denna barriär komprometteras, leder det till ökad sårbarhet för infektioner, försämrad reglering av kroppstemperatur och vätskebalans, och fördröjd eller komplicerad sårläkning (Gopireddy et al., 2023).

Dessa risker förstärks betydligt i katastrofmiljöer, där hygienförhållanden är dåliga, miljöförorening är hög och aktuell tillgång till professionell hälsovård ofta är begränsad eller fördröjd. I sådana miljöer kan även mindre sår snabbt bli livshotande på grund av infektion eller progression till mer allvarlig vävnadsskada. Korrekt identifiering och hantering av sår på första hjälpen-nivå blir avgörande för att förhindra ytterligare komplikationer.

Sår klassificeras generellt i två huvudgrupper: öppna sår (såsom skärsår, lacerationer, stickskador) och slutna sår (såsom kontusioner eller intern blödning). Denna klassificering är inte bara beskrivande – den är väsentlig för att vägleda första hjälpen-tillvägagångssättet. Till exempel kan öppna sår kräva

blödningskontroll och skydd från kontamination, medan slutna sår kan kräva kallapplikation, immobilisering eller akut remiss om intern blödning misstänks (Kong et al., 2022).
I katastrofberedskap och nödsituationsrespons är träning av individer att korrekt känna igen och hantera olika typer av sår en vital färdighet som förbättrar överlevnadschanser, minskar risken för infektion och stöder återhämtningsprocessen. Att ge samhällen denna kunskap stärker folkhälsans motståndskraft inför storskaliga nödsituationer.

Öppna sår

Öppna sår utvecklas vanligtvis på grund av penetrerande trauma och är situationer där integriteten hos huden eller mukosan störs. Dessa sår (t.ex. incisionssår, sticksår, skottskador, bitsår, laceration, abrasion) bär en hög risk för både blödning och infektion (Tawil et al., 2024).

Incisionssår

De är linjära och slätkantade sår som vanligtvis orsakas av vassa föremål såsom knivar, glas eller metallbitar. Under hemolyckor och katastrofer kan fallande glasbitar och vassa material orsaka sådana skador. De uppstår oftast i exponerade områden såsom händer, ansikte och skalp. När subkutana kärl skadas kan sår, särskilt i ansiktsområdet, orsaka riklig blödning. Vid djupa incisioner kan nerv-, muskel-, sen- och benstrukturer också skadas (Tawil et al., 2024).

Sticksår

Dessa sår, orsakade av vasstippade föremål såsom nålar, spikar, skruvmejslar och knivar, har vanligtvis små ingångshål, men risken att nå djupa vävnader är hög. Eftersom de kan leda till komplikationer såsom intern organsskada, nerv- och vaskulär skada, särskilt de som riktar sig mot buk- och bröstområdet, kan de vara livshotande (Gopireddy et al., 2023).

Skottskador

Skott orsakar vanligtvis högenergi-sticksår med ingångs- och utgångshål. Skadan kräver hänsyn till kulbanan och skadan som orsakas av den kinetiska energin den skapar på de omgivande vävnaderna. Risken för intern blödning, organperforation och sepsis är hög. Det kan uppstå i postkatastrof-säkerhetsincidenter (t.ex. interna konflikter, plundring etc.) (Feliciano, 2020).

Bitsår

Djur- eller människobett ses frekvent hos barn. Som resultat av skadan uppstår mekanisk skada, och mikroorganismer som tillhör oral flora passerar direkt in i vävnaden. Detta accelererar utvecklingen av infektion. Kattbett i synnerhet är djupare och mer benägna för infektion. Tetanus- och rabiesprofylax bör inte ignoreras i sådana skador (Descamps et al., 2021).

Laceration (Ruptur)

De är vävnadssprickor med oregelbundna, taggiga kanter som resulterar från blunt trauma. Såret har vanligtvis icke-levande vävnad (devitaliserad vävnad), vilket ökar risken för infektion. De är särskilt associerade med trauman såsom slag, käppar och fall, och ses frekvent hos individer fångade under debris efter en katastrof. Lacerationer på ansikte och skalp kan blöda excessivt på grund av intensiv vaskularisering (Gopireddy et al., 2023).

Abrasion (Skrapning)

En ytlig sårtyp som kännetecknas av epidermis som skalar av från ytan. Den ses frekvent i knä-, armbågs-, handleds- och benområden. Den är vanligare och mer smärtsam, särskilt hos barn. Den blir sårbar för infektion eftersom den är i direkt kontakt med den externa miljön (Perwira et al., 2024).

Slutna sår

Slutna sår är typer av skador som inte kan ses från utsidan, men där de interna vävnaderna utsätts för trauma. Eftersom hudintegriteten bevaras kan den kännas igen sent (Fernandez and Smith, 2023).

Kontusion (Kross – Blåmärke)

Den uppstår när små kärl under huden skadas på grund av vävnadstrauma. En förändring i hudfärg (först röd, sedan lila-blå, sedan grön och gul) observeras. Utbredda kontusioner kan orsaka smärta och svullnad. Den kan utvecklas på grund av kompression, fall och träffar mot hårda ytor i katastrofer (Dimitriou, 2021).

Krosskador

En typ av skada som frekvent påträffas i katastrofer, särskilt i situationer såsom att vara under debris. I vävnader som utsätts för långvarig kompression av en stor kraft uppstår intensiv blödning och ödem mellan muskelplanen. Detta tillstånd orsakar allvarliga cirkulationsstörningar som kallas compartmentsyndrom. Detta tillstånd, som bär risken för muskelischemi, nervskada och infektion, kan kräva fasciotomi, som är en kirurgisk nödsituation. Vid krosskador i bröstområdet kan rupturer eller kontusioner uppstå i vitala organ såsom lungor, hjärta, lever och mjälte (Dimitriou, 2021).

2.5.1. Bröstskador i katastrofer

Katastrofer såsom jordbävningar, explosioner och byggnadskollapser resulterar ofta i högenergi blunt eller penetrerande trauma till den torakala regionen. Bröstet rymmer vitala organ inklusive lungor, hjärta och stora kärl, vilket gör torakala skador till en ledande orsak till mortalitet hos multi-traumapatienter, särskilt i resursbegränsade katastrofmiljöer. Både den strukturella integriteten hos den torakala buren och det negativa trycksystemet som är nödvändigt för ventilation kan störas, vilket resulterar i andningskompromiss och snabb fysiologisk försämring (Griffard and Kodadek, 2023; Özyurt and Zirek, 2024). Bröstskador kan klassificeras som blunt (slutna) eller penetrerande (öppna). Blunt trauma uppstår typiskt i krosskador (t.ex. att vara fångad under debris), medan penetrerande trauma resulterar från vassa föremål såsom armeringsjärn, glas eller projektiler. Oavsett typ är de fysiologiska konsekvenserna ofta allvarliga (Shevchenko et al., 2023).

- Revbensfrakturer kan försämra andningsmekaniken och leda till skenande andning på grund av smärta.
- Hemothorax (ackumulering av blod i pleuralrummet) och pneumothorax (ackumulering av luft) kan båda försämra lungexpansion.
- Tension pneumothorax, ett snabbt dödligt tillstånd, uppstår när luft ackumuleras under tryck, förskjuter mediastinala strukturer och komprometterar venöst återflöde.
- Kardiell tamponad på grund av penetrerande trauma kan resultera i obstruktiv chock.
- I katastrofscenarier förvärras sådana skador ofta av fördröjd evakuering och begränsade medicinska resurser, vilket ökar risken för mortalitet.

Vanliga tecken och symtom på brösttrauma inkluderar följande (Shevchenko et al., 2023).

- Andningssvårigheter (dyspné, takypné)
- Bröstsmärta, särskilt under inspiration
- Cyanos eller hypoxi
- Subkutant emfysem (krepitus)
- Minskat andningsljud vid auskultation
- Synliga sår, utstickande föremål eller paradoxal bröstväggsrörelse
- Hemoptys (blod i sputum)
- Tecken på chock inklusive takykardi, hypotension, förändrad mental status
- Vid penetrerande trauma kan ”sugande bröstsår” observeras, där luft hörs röra sig genom det öppna såret under inspiration och expiration.

Första hjälpen för bröstskador

I katastrofmiljöer med multipla skadade, där professionell medicinsk intervention är begränsad, är tidig igenkänning och lämpliga första hjälpen-åtgärder väsentliga för att minska mortalitet. Första respondenter och tränade lekmän bör följa ett strukturerat och evidensbaserat tillvägagångssätt för den initiala hanteringen av torakala skador i katastrofzoner (Zideman et al., 2021). Följande första hjälpen-principer gäller för både öppna och slutna bröstskador (Steenhoff et al., 2019; Zideman et al., 2021).

- Platssäkerhet måste etableras innan man närmar sig något offer. Faror såsom debris, strukturell instabilitet, brand eller toxisk gasexponering måste elimineras eller mildras. När säkerhet är säkerställd bör patientens medvetandenivå och andningsfunktion bedömas omedelbart. Om patienten är medveten bör de lugnas för att minska ångestinducerad andningssvårighet.
- Akutmedicinska tjänster bör aktiveras utan fördröjning – idealt genom en bystander om den första hjälparen är ensam. I sammanhanget av en katastrof där formell EMS-respons kan fördröjas måste patientens vitala tecken (t.ex. luftvägspassabilitet, andningsfrekvens, puls kvalitet, hudfärg) övervakas kontinuerligt.
- Positionering spelar en kritisk roll i att minimera fysiologisk kompromiss. Om tolererat och om spinal trauma inte misstänks bör patienten stödjas i en halvupprätt (semi-Fowler’s) position och uppmuntras att luta sig mot den skadade sidan. Detta underlättar mer effektiv ventilation genom att minska paradoxal bröstväggsrörelse och optimera lungexpansion på den friska sidan. Om patienten förlorar medvetandet men fortsätter att andas spontant bör stabilt sidoläge implementeras, företrädesvis med den skadade sidan neråt för att bevara syresättning och dränering från den påverkade lungan.
- I händelse av andningsstopp bör BLS inledas utan tvekan, enligt ERC-riktlinjerna. Omedelbar inledning av högkvalitativa bröstkompressioner och räddningsandning (om tränad och kapabel) kan vara livräddande, särskilt vid hypoxiinducerat hjärtstopp som resulterar från torakal skada.

Första hjälpen för öppna (penetrerande) bröstskador

Penetrerande bröstskador ses vanligen i katastrofer som involverar splitter, projektiler eller strukturella fragment. Dessa skador skapar ofta en öppen kommunikation mellan atmosfären och pleuralrummet,

vilket leder till ett ”sugande bröstsår” eller öppen pneumothorax, där omgivande luft kommer in i brösthålan och försämrar lungexpansion (Shevchenko et al., 2023; Noor and Baseer, 2025). Initial hantering av dessa skador kräver precision och försiktighet. Först måste respondenten säkra miljön och närma sig patienten lugnt. Visuell inspektion bör genomföras för att identifiera tecken på impalerade föremål eller öppna bröstsår. Om ett föremål är inbäddat i bröstväggen får det inte avlägsnas, eftersom detta kan förvärra blödning eller provocera ytterligare kollaps av lungan. Istället bör föremålet stabiliseras på plats med skrymmande förband såsom rullad gasväv eller rent tyg (Krammel et al., 2023). Om det finns synlig blödning bör direkt tryck appliceras runt såret, undvik tryck på själva föremålet. Ett öppet bröstsår bör lämnas exponerat för den externa miljön. Såret bör inte förbindas eller täckas. Om nödvändigt bör lokal blödning kontrolleras genom att applicera direkt tryck. Om en första hjälpare är tränad och utrustningen är tillgänglig bör ett speciellt, icke-ocklusivt eller ventilerat förband appliceras, vilket tillåter luft att flöda fritt under utandning. Obstruktion av luftflöde på grund av såret, blödning eller koagulerat blod bör kontrolleras (Djarv et al., 2025).

En av de kritiska komplikationerna efter försegling av ett öppet bröstsår är utvecklingen av en tension pneumothorax, som uppstår när luft fortsätter att ackumuleras i pleuralrummet utan utrymme. Detta kan manifestera sig som ökande andningssvårigheter, cyanos, distenderade halsvener och hypotension. Om sådana tecken uppstår efter applicering av en försegling bör förbandet omedelbart lossas eller avlägsnas för att tillåta fångad luft att escape (Cakmak et al., 2022).

Under alla interventioner bör patienten stödjas i en halvupprätt position för att underlätta andning. Om syre är tillgängligt (t.ex. i organiserade katastrofhjälpszoner eller ambulansstöd) bör det administreras kontinuerligt. Patienten måste skyddas från miljöexponering genom att täckas med en termisk filt för att förhindra hypotermi, särskilt på öppna katastrofplatser (Millán et al., 2021). Regelbunden återbedömning av luftväg, andning och cirkulation är obligatorisk tills professionell medicinsk hjälp anländer. Tidig identifiering och stabilisering av torakala skador i katastrofmiljöer förbättrar betydligt chanserna till överlevnad och minskar risken för irreversibla komplikationer.

2.5.2. Bukskador i katastrofer

I katastrofscenarier såsom jordbävningar, explosioner, byggnadskollapser, fordonsolyckor eller väpnad konflikt representerar abdominal trauma ett kritiskt skademönster på grund av dess potential att orsaka dolt, livshotande intern blödning och multisystemskada. Buken rymmer multipla vitala organ, inklusive komponenter av gastrointestinala, genitourinära och vaskulära system, vilka alla är sårbara för både blunt och penetrerande krafter (Sajadi-Ernazarova et al., 2019). Eftersom professionell medicinsk tillgång kan vara betydligt fördröjd under masskadeincidenter är tidig igenkänning och stabilisering på platsen väsentlig för att minska morbiditet och mortalitet (Lyng et al., 2024).

Abdominala skador kategoriseras främst i blunt (slutna) och penetrerande (öppna) trauman, vilka båda kan leda till organruptur, hemorragi, peritonit eller chock. Även i frånvaro av synlig blödning kan dessa skador resultera i snabb klinisk försämring på grund av intra-abdominal hemorragi eller hålorganperforation. Därför måste respondenter som opererar i katastrofzoner tränas att identifiera subtila tecken, undvika att förvärra intern skada och prioritera snabb transport (Sajadi-Ernazarova et al., 2019).

Blunt abdominal trauma

Blunt abdominal trauma orsakas frekvent av mekanismer såsom krosskador (t.ex. att vara fångad under debris), högimpact-fall, fordonskollisioner eller tryckvågor från explosioner. De resulterande skadorna påverkar ofta solida organ såsom lever, mjälte och njurar, och kan leda till massiv intra-abdominal hemorragi (Choi et al., 2022).

När de utsätts för blunt kraft kan abdominala organ ruptera, skära vid fasta punkter eller blöda in i peritonealhålan. Bristen på externa sår kan fördröja diagnos, vilket gör klinisk vaksamhet kritisk. Ackumuleringen av blod i abdominalhålan (hemoperitoneum) kan komprimera vitala strukturer, orsaka diafragmahöjning (försämrar andning) och ytterst leda till hypovolemisk chock (Partama and Sueta, 2019).

Vanliga kliniska tecken och symtom inkluderar följande (Partama and Sueta, 2019; Harjanti et al., 2023).

- Generaliserad eller lokaliserad abdominal smärta och ömhet
- Blåmärken, ekkymos eller abrasioner på abdominalväggen
- Abdominal distension eller rigiditet (”brädhård buk”)
- Illamående, kräkning eller aptitlöshet
- Blek, kall och klibbig hud (tecken på chock)
- Takykardi och hypotension
- Yrsel, ångest, förvirring eller medvetandeförlust

Första hjälpen-principer för blunt abdominala skador

Blunt abdominala skador inkluderar följande första hjälpen-principer (Tsai et al., 2023).

- Platssäkerhet bör säkerställas innan man närmar sig offret.
- Patientens medvetandenivå och luftväg, andning och cirkulation (ABC) bör snabbt bedömas.
- Akut tjänster (t.ex. 112) måste aktiveras så tidigt som möjligt.
- Patienten bör läggas på rygg på en fast yta, och rörelse bör minimeras.
- Kläder bör lossas, men buken bör inte palpateras kraftfullt eller komprimeras.
- Inget oralt intag bör tillåtas, även vatten, eftersom kirurgi kan krävas.
- Patienten måste täckas med en filt för att förhindra hypotermi men bör inte överhettas.
- Om tecken på chock finns och det inte finns kontraindikation (t.ex. nedre extremitetstrauma) kan benen höjas för att förbättra cirkulationen (chockposition).
- Om patienten blir oresponsiv men fortsätter andas bör stabilt sidoläge användas med den skadade sidan neråt.
- I händelse av andningsstopp måste BLS inledas omedelbart.

Penetrerande abdominal trauma

Penetrerande abdominal trauma uppstår på grund av vassa föremål (t.ex. knivar, splitter, glas), skottskador eller impalement. Dessa skador involverar ofta direkt skada på organ och blodkärl, med hög risk för kontamination, infektion och hemorragisk chock.

Penetrerande föremål kan perforera multipla abdominala strukturer, inklusive tarmen (orsakar peritonit), stora kärl (orsakar hemorragi) eller solida organ. I fall där interna organ eviscererar (protruderar utanför kroppen) förvärrar exponering för luft, bakterier och ytterligare trauma skadans svårighetsgrad (Partama and Sueta, 2019; Choi et al., 2022).

Vanliga kliniska tecken och symtom inkluderar följande (Abdallah et al., 2024).

- Synligt penetrerande sår
- Smärta, rigiditet eller svullnad i buken
- Blödning (intern och/eller extern)
- Illamående, kräkning eller kräkning av blod
- Utstickande abdominala innehåll (evisceration)
- Skott- eller sticksår med möjligt utgångssår
- Symtom på hemorragisk chock (som ovan)

Första hjälpen-principer för penetrerande abdominala skador

Penetrerande abdominala skador inkluderar följande första hjälpen-principer (Obadiel et al., 2024).

- Säkerställ att platsen är säker innan vård inleds.
- Aktivera akutmedicinska tjänster omedelbart.
- Genomför snabb bedömning av luftväg, andning och cirkulation.
- Lägg patienten plant, begränsa rörelse.
- Om evisceration finns, försök inte att trycka organ tillbaka in. Istället täck dem med ett fuktigt, sterilt förband (eller rent tyg fuktat med steril saltlösning) och täck sedan med plastfolie eller folie för att behålla fukt och minska kontamination.
- För blödande sår, applicera försiktigt direkt tryck runt såret. Om ett främmande föremål är inbäddat, avlägsna det inte; stabilisera det istället på plats med skrymmande förband (t.ex. rullad gasväv eller simit-bandage).
- Övervaka efter tecken på försämrat medvetande, ökad abdominal distension eller cyanos.
- Tillåt inte oralt intag, även vatten.
- Upprätthåll patientens värme med en filt.
- Om tecken på andningsstopp uppträder, inled BLS enligt ERC-riktlinjer.
- Återbedöm ABC var 2–3:e minut tills patienten överförs till avancerad vård.

2.5.3. Huvud- och ryggradsskador i katastrofer

Huvud- och ryggradsskador är allvarliga traumatiska tillstånd och betraktas vanligtvis under samma rubrik. Dessa skador påträffas frekvent i katastrofscenarier såsom jordbävningar, byggnadskollapser, explosioner, trafikolyckor och bränder och kan resultera i livshotande tillstånd (Abdul-Jabbar et al., 2019). Eftersom båda områdena är relaterade till vitala organ kan fördröjning eller felaktig tillämpning av första hjälpen ha irreversibla konsekvenser. Därför bör första hjälpare och allmänheten som arbetar i katastrofmiljöer vara medvetna om att känna igen och hantera sådana skador (Eng and Makovitch, 2019).

Tecken och symtom varierar beroende på varje område. Emellertid kan även skador som generellt verkar mindre förvärras över tid och orsaka sekundära komplikationer, särskilt i katastrofområden där tillgång till hälsotjänster är begränsad. Därför, om det ens finns misstanke om huvud-nacke-ryggradsskador, bör personen inte flyttas, och deras vitala tecken bör övervakas tills medicinsk hjälp anländer (Abdul-Jabbar et al., 2019).

Huvudskador

Huvudskador inkluderar skalp, skalle och ansiktsområden. Särskilt i katastrofmiljöer kan trauman till huvudregionen på grund av orsaker såsom fall, föremål som faller på dem, träffar eller att vara fångad under debris orsaka allvarliga skador på både hjärnan och nackkotorna. Därför bör möjligheten till nacke- och ryggradsskador också beaktas hos varje individ med huvudtrauma (Kulnik et al., 2019).

Skalp: Skalpen, belägen på ytan av skallen, är viktig i trauman på grund av vissa anatomiska egenskaper. Skalpen kan lätt förskjutas på ytan av skallen och kan lätt separeras som resultat av trauma. Dessutom, på grund av dess täta vaskulära struktur, kan även en mindre skada orsaka allvarlig blödning och till och med chock. I katastrofområden bör interventioner för att kontrollera blödning (direkt tryck, bandage) utföras snabbt (Nurhidayah et al., 2025).

Skalle: Skallskador resulterar vanligtvis i frakturer. Emellertid är det viktigaste resultatet av trauma inte skallfraktur, utan skada på hjärnvävnaden. Därför bör varje patient med huvudtrauma utvärderas för hjärnskada. Det bör inte glömmas att individer som avlägsnats från debris i katastrofer kan ha latent huvudtrauma även om det inte finns synliga symtom (Fatimah and Heriani, 2019).

Ansikte: Ansiktsskador, särskilt i mun- och näsområdena, kan orsaka luftvägsobstruktion. Permanenta försämringar i sensoriska funktioner såsom syn, hörsel och tal kan också uppstå. Personer med ansiktsskador i katastrofmiljöer bör utvärderas först för luftvägspassabilitet och blödning (Halter et al., 2019).

Tecken och symtom på huvudskador (Kc et al., 2024):

- Skalp- eller ansiktsskador, svullnad och blödning
- Huvudvärk och yrsel
- Förändrat medvetande (dåsighet, förvirring, medvetandeförlust)
- Försämrad perception av rum och tid
- Minnesförlust
- Illamående och kräkning
- Blödning från näsa eller öra (särskilt om åtföljd av cerebrospinalvätskeläckage, en indikator på allvarligt trauma)
- Deformitet eller ömhet i skallen
- Blåmärken bakom örat och runt ögonen (t.ex. battlesign och raccoon eye)
- Ojämlika pupiller
- Koma

Första hjälpen för huvudskador

Första hjälpen-interventioner som ska tillämpas vid huvudskador bör utföras noggrant och systematiskt. Särskilt hos individer som lidit huvudtrauma i katastrofmiljöer bör alla applikationer utföras utan att störa alignmenten av huvud, nacke och ryggrad, eftersom spinala skador kan åtfölja dem. Därför bör ett passivt tillvägagångssätt antas under interventioner och onödiga rörelser bör inte tillämpas på patienten (Thapa et al., 2024).

- Medvetandetillståndet bör bedömas; om personen är medvetslös och fortfarande andas bör personen placeras i stabilt sidoläge utan att störa huvud-nacke-ryggradslinjen.
- Akut tjänsten (112) bör ringas, eller det bör säkerställas att den rings av människor omkring.
- Vitala tecken bör övervakas med regelbundna intervall.
- Luftvägen bör vara öppen. Under denna tid bör direkt tryck inte appliceras om det finns misstanke om fraktur i ansiktsbenen.
- Personen bör läggas på rygg och huvudet och axlarna bör något höjas om det inte finns misstanke om spinal skada.

- Upprätthållande av huvud-nacke-ryggrads-alignment, och kräkningen bör förhindras från att komma in i luftvägen om den skadade personen kräks; personen bör försiktigt vändas till sidoposition.
- Huvudet och nacken bör stödjas och alignmenten upprätthållas, och personen bör vändas till sidoposition om personen är medvetslös och andas.
- Direkt tryck bör appliceras på blödningsområdet om det finns extern blödning.
- I fall av blödning från skalpen bör direkt tryck appliceras, men excessivt tryck bör undvikas på grund av misstanke om en möjlig skallfraktur.
- I fall av blödning eller vätska som kommer från örat bör ett sterilt eller rent tyg försiktigt placeras över örat och, om möjligt, bör den skadade personen vändas mot sidan av vätskan som kommer från.

Första hjälpen för ryggradsskador

Ryggraden (spinalkolumnen) är en struktur som består av 33 kotor som sträcker sig från basen av skallen till coccyx. Varje kota skyddar ryggmärgen genom att omge den. Spinala trauman är signifikanta eftersom de kan påverka skelettsystemet och ryggmärgen, en del av det centrala nervsystemet. Sådana skador ses frekvent under katastrofer, särskilt i byggnadskollapser, fall från höjder, explosioner och krossningar (Xue et al., 2017).

Skadan som uppstår i spinaltrauma utvärderas i två steg. I det första steget utvecklas en fraktur eller dislokation i ryggraden som resultat av den traumatiska händelsen, och ryggmärgen komprimeras eller skadas direkt. I det andra steget orsakar blödning, ödem och inflammatorisk respons som utvecklas i processen efter händelsen ytterligare skada på ryggmärgen (Thapa et al., 2024). Detta tillstånd definieras som sekundär ryggmärgsskada, och även initialt milda neurologiska deficit kan förvandlas till permanent förlamning över tid. Av denna anledning påverkar lämpliga första hjälpen-interventioner i de tidiga stadierna av spinala skador direkt patientens prognos (Saputro et al., 2024).

Spinala skador kan ses i olika delar av kroppen:

Cervikal ryggrad (nacke): Detta är det mest frekvent skadade området. Den svaga anatomiska strukturen hos nacken gör detta område särskilt sårbart. Hos varje traumatiserad patient bör möjligheten till cervikal skada beaktas i alla skador på huvud-nacke-nivå (Alghamdi et al., 2024).

Torakal ryggrad (rygg): Den påverkas relativt mindre eftersom revbenen skyddar den; emellertid kan frakturer och ryggmärgsskada uppstå i detta område vid allvarliga trauman (Spota et al., 2023).

Lumbal ryggrad (midja): Den påverkas frekvent i vertikala trauman såsom fall från höjd. Det är också regionen där nerverna som går till benen utgår, så att den kan vara associerad med nedre extremitetsförlamning (Saputro et al., 2024).

I katastrofförhållanden är risken för spinal skada hög, särskilt för skadade personer fångade under debris. Därför bör varje medvetslös eller medvetandeförändrad katastrofoffer behandlas som om de har spinal skada (Cuthbertson and Weinstein, 2020; Saputro et al., 2024).

Interventionsprioriteringar vid spinala skador

I ett fall där spinaltrauma misstänks är interventionsprioriteringarna som följer (Tawakul et al., 2024).

- Akutmedicinsk hjälp bör sökas (t.ex. 112 bör ringas).
- Luftväg, andning och cirkulation bör kontrolleras.
- Ryggradsimmobilisering bör tillhandahållas, och spinal alignment bör upprätthållas.

Dessa tre grundläggande steg är grunden för att förhindra sekundär skada tills professionell hälsohjälp anländer, särskilt i katastrofområden.

Första hjälpen till den medvetna offret

I katastrofmiljöer bör individer som är medvetna och misstänkta för spinaltrauma verbalt informeras att förbli orörliga. Om personen är vaken och alert bör nackrörelse minimeras och personen uppmuntras att upprätthålla en bekväm, stabil nackposition. En okooperativ person bör aldrig tvingas in i någon position, eftersom detta kan förvärra skadan (Djarv et al., 2025). Om individen är okooperativ bör fysisk

restraint inte tillämpas. Patienter med allvarlig spinalsmärta utvecklar vanligtvis skyddande muskelspasmer, som naturligt immobiliserar ryggraden (Azharuddin, 2020).

Om den skadade kan förbli på plats och miljön är säker bör de immobiliseras i sin nuvarande position. Emellertid, om obligatorisk evakuering krävs på grund av farliga situationer (brand, översvämning, risk för kollaps etc.), bör de flyttas försiktigt för att minimera spinal rörelse. Sådana evakueringar bör utföras av individer tränade i spinal stabilisering, om möjligt, och med hjälp av lämplig utrustning (Saputro et al., 2024).

Första hjälpen till den medvetslösa offret

Hos en medvetslös patient är prioriteten alltid att hålla luftvägen öppen. Även om det finns misstanke om spinal skada är det en acceptabel praktik att något bringa huvudet till en neutral position för att säkerställa luftvägspassabilitet (Eli et al., 2021). Dessutom, för oresponsiva individer som ligger på rygg, knäböj bakom deras huvud och immobilisera deras huvud och nacke med en huvud- eller trapeziuskompressionsteknik. Behovet av att öppna personens luftväg bedöms med en ”chin thrust”-teknik. Om personen är oresponsiv och ligger framstupa kontrolleras luftvägen för passabilitet och nacken hålls i en stabil position. Om luftvägsöppning är nödvändig, sök hjälp från andra. Placera dem försiktigt på rygg, håll deras nacke aligned med deras kropp och så stilla som möjligt. Sedan komprimeras huvudet eller trapeziusmusklerna. Första hjälpare med specialiserad träning (t.ex. skidpatrull, livräddare) kan överväga selektiv användning av spinal rörelserestriktion med befintliga protokoll (Djarv et al., 2025).

2.5.4. Frakturskador i katastrofer

En fraktur är störningen av integriteten hos bentvävnad som resultat av en traumatisk effekt. Den strukturella styrkan hos benet beror på interna faktorer såsom densiteten och flexibiliteten hos benet, samt magnituden och riktningen av den externa kraften det utsätts för. Vid en plötslig trauma blir benet oförmöget att bära lasten på det och bryts. Denna situation kan också vara relaterad till ackumuleringen av mikrotrauman som vanligtvis uppstår i bentvävnaden. Under en fraktur kan inte bara benet utan också de omgivande kärlen, nerverna, musklerna och ligamenten skadas. Blödning vid frakturstället kan leda till hematomutveckling, och nervskador kan leda till förlust av sensoriska och motoriska funktioner (Kulakoğlu et al., 2023).

Eftersom högenergi blunt trauman är vanliga i katastrofer (såsom jordbävningar, byggnadskollapser, explosioner, laviner) kan frakturer ses i mer än en region. I sådana fall är frakturer mestadels i form av krossning och kan kompliceras på ett sätt som stör cirkulationen (Telefon et al., 2024).

Frakturtyper

Sluten (enkel) fraktur: Hudintegriteten störs inte. Frakturen är begränsad endast till bentvävnaden (Munjal et al., 2023).

Öppen (kompound) fraktur: Frakturändarna exponeras för den externa miljön genom att genomborra huden. Den kräver akut och speciell intervention eftersom risken för infektion är hög (Chan et al., 2020).

Komplett fraktur: Benintegriteten störs helt (Lv et al., 2022).

Inkomplett (grönkvist) fraktur: Den ses vanligtvis hos barn. Benet böjs men bryts inte helt (Rai et al., 2023).

Multipel fraktur: Det finns mer än en frakturlinje i mer än ett ben eller i samma ben (Asan et al., 2023).

Krossfraktur: Den uppstår på grund av krossningen av benet och omgivande vävnader med stor kraft; den ses frekvent i katastrofer (Pazarci et al., 2024).

Frakturtecken och symtom (Nam et al., 2023)

- Allvarlig smärta
- Smärta som ökar med rörelse
- Svullnad och blåmärken (ekkymos)
- Deformitet
- Onormal rörelse eller krepitation (knackande ljud) vid frakturstället
- Förkortning av extremitetslängd eller rotationell deformitet

- Extern exponering av benändar vid öppna frakturer
- Begränsad rörelse eller funktionsförlust
- Förlust av känsel eller svaghet på grund av nervskada

Första hjälpen för frakturer

Det faktum att många individer utsätts för trauma under katastrofförhållanden gör prioriterings- och snabba beslutskunskaper hos första hjälpare ännu mer kritiska. Eftersom frakturer ofta kan ses tillsammans med andra mjukvävnads-, vaskulära, nerv- eller interna organsskador bör möjligheten till multipla skador alltid beaktas. Första hjälpen-interventioner som ska tillämpas korrekt under begränsade resurser och tidspress i en katastrofmiljö spelar en fundamental roll i att förhindra frakturkomplikationer och sequelaer. Första hjälpen-praktiker bör inkludera följande steg (Xiong et al., 2023) (Figur 2.5-1):

- Säkerhet på platsen måste säkerställas. Detta steg syftar till att skydda inte bara den skadade personen utan också den första hjälparen och andra individer i närheten. I fall där säkerhet inte kan säkerställas bör intervention fördröjas, och professionell hjälp bör sökas.
- Akut hälsotjänster (112) bör kontaktas. Om det endast finns en första hjälpare bör ett röstrop på hjälp göras; om det finns någon annan i närheten bör akutlinjen ringas, och det bör säkerställas att samtalet görs.
- Hygieniska förhållanden bör tillhandahållas. Händer bör rengöras med tvål och vatten om lämpligt; om inte, med alkoholbaserade desinfektionsmedel; och handskar bör bäras för personligt skydd. Om handskar inte är tillgängliga bör alternativa skyddsmedel såsom rena plastpåsar föredras.
- Den skadade personen bör lugnas och lugnas ner. Detta ökar både psykologisk stabilitet och minskar panikbeteenden.
- Området som misstänks vara frakturerat bör inte flyttas. Emellertid, om transport är nödvändig på grund av ett annat livshotande tillstånd, bör rörelse hållas till ett minimum och, om möjligt, bör hjälp sökas från miljön.
- Positionen hos den skadade personen bör stödjas. Om den skadade personen kan stödja det frakturerade området själva bör detta uppmuntras; om inte, bör manuellt stöd tillhandahållas för att inkludera de övre och undre angränsande lederna, och området bör immobiliseras med en lämplig skena eller bandage.
- Perifer cirkulation bör utvärderas efter att skenan applicerats. Tecken på cirkulationsstörningar (kyla, blekhet, stickningar, pulslöshet) bör övervakas.
- Den skadade personen bör observeras regelbundet tills hälsoteamet anländer. Andning, medvetande och extremitetscirkulation bör kontrolleras med intervall.
- Den skadade bör inte ges vatten eller mat. Denna intervention bör aldrig utföras på grund av möjlig kirurgisk behov, förändring i medvetande eller risk för aspiration.
- Hemorragisk kontroll bör tillhandahållas med direkt tryck eller tryckbandagering om det finns allvarlig åtföljande blödning.
- Luftvägssäkerhet bör säkerställas med lämplig positionering och patienten bör placeras i stabilt sidoläge om den skadade är medvetslös men andas.
- Om andningen stannar bör BLS startas utan fördröjning. Under denna process bör huvud-nacke-ryggrads-integritet skyddas, och spinal immobiliseringsprinciper bör observeras.



Figure 2.5-1. First aid for fractures

Figur 2.5-1. Första hjälpen för frakturer

2.5.5. Brännskador i katastrofer

Brännskador är traumatiska skador som resulterar från termisk (värme), kemisk, elektrisk eller strålningsexponering som skadar huden och, i många fall, djupare vävnader. Dessa skador är inte bara smärtsamma och debiliterande utan också potentiellt livshotande, särskilt när de lämnas obehandlade eller otillräckligt hanterade. Brännskador påträffas frekvent i katastrofscenarier – särskilt efter händelser såsom bränder, explosioner, kemiska utsläpp eller elektriska fel. I sådana kaotiska miljöer uppstår brännskador ofta tillsammans med andra trauman och tenderar att påverka multipla individer samtidigt, vilket lägger en enorm börda på nödsituationsresponssystem (Gete et al., 2022).

Utöver att orsaka lokal vävnadsdestruktion kan brännskador utlösa allvarliga systemiska komplikationer. Stora ytor eller djupa brännskador kan störa kroppens vätskebalans, immunrespons och termisk reglering. Som resultat är offer i hög risk för dehydrering, infektion, hypotermi, andningssvårigheter och hypovolemisk chock. Dessa komplikationer kan snabbt bli dödliga om de inte känns igen och hanteras lämpligt. Huden, som tjänar som en skyddande barriär, förlorar sin integritet vid brännskador, vilket gör kroppen sårbar för mikrobiell invasion och vätskeförlust – två av de vanligaste orsakerna till post-brännskademortalitet.

I katastrofmiljöer, där tid är begränsad, medicinsk hjälp kan fördröjas och miljöförhållanden är ogynnsamma, blir det kritiskt viktigt för första hjälpen-leverantörer att känna igen svårighetsgraden av brännskador och agera snabbt. Korrekt initial respons – såsom att avlägsna offret från källan, kyla brännskadan, täcka såret med ett rent tyg och förhindra hypotermi – kan dramatiskt påverka patientens prognos. Vid allvarliga brännskador kan tidig intervention som syftar till att minimera chock, bevara luftvägsfunktion och förhindra infektion göra skillnaden mellan överlevnad och död (Al-Mutairi et al., 2023).

Därför bör utbildning av både katastrofrespondenter och allmänheten om brännskade-första hjälpen, tillsammans med att säkerställa tillgång till grundläggande brännskadevårdsmaterial i nödsatsar, betraktas som en prioritet i katastrofberedskap och samhällshälsomotståndskraftsinsatser.

Klassificering av brännskador

Brännskador klassificeras enligt olika kriterier (Haghighi et al., 2024):

Typer av brännskador enligt orsaken

Termiska brännskador: Uppstår på grund av kontakt med flammor, heta föremål, ånga eller kokande vätskor. Det är den vanligaste typen av brännskada som påträffas i katastrofer.

Kemiska brännskador: Uppstår från exponering för korrosiva substanser såsom syror eller baser. Kemiska läckor och laboratorieolyckor i industriområden kan orsaka sådana brännskador.

Elektriska brännskador: Högspänningselektrisk ström skadar vävnaden när den passerar genom kroppen. Även om det finns minimal skada i utseende kan det orsaka allvarlig skada på interna vävnader.

Strålningsbrännskador: Utvecklas efter solbrännor eller strålningsolyckor. Även om sällsynta kan de uppstå i kärnkatastrofer.

Grader av brännskador enligt djup

Första grads brännskador: Påverkar endast epidermis. Rodnad, smärta och mild ödem ses på huden. Den läker vanligtvis spontant.

Andra grads brännskador: Påverkar epidermis och dermis. Allvarlig smärta, rodnad, ödem och blåsbildning finns. Den delas in i två undergrupper inklusive ytlig och djup.

Tredje grads brännskador: Alla hudlager påverkas. Huden har ett vitt, läderartat utseende. Smärtsensationen kan vara reducerad eftersom nervändarna är skadade.

Fjärde grads brännskador: Dessa allvarliga brännskador har progredierat till hud, muskel och bentvävnad. De kan vanligtvis resultera i förlust av extremiteter.

Första hjälpen-interventioner för termiska brännskador

Termiska brännskador, som frekvent påträffas i katastrofsituationer, uppstår på grund av kontakt med heta ytor, flammor, ånga eller kokande vätskor. Tidig och lämplig första hjälpen kan begränsa spridningen av skada till vävnader, minska risken för komplikationer och bidra positivt till läkningsprocessen. Interventionerna som bör implementeras i denna riktning listas nedan (Atique et al., 2023):

- Säkerheten på platsen måste säkerställas. Innan interventionen påbörjas måste det säkerställas att platsen är säker för den skadade individen och personen som ska utföra interventionen. Sekundära risker såsom brand, gasläcka eller elektriska faror orsakade av katastrofen måste elimineras.

- Orsaken till brännskadan måste elimineras. Om brännskadan orsakas av en pågående värmekälla (t.ex. flamma, het vätska, elektrisk ström) måste fortsatt kontakt med denna faktor förhindras. Ytterligare säkerhetsåtgärder, såsom att stänga av säkringar, måste tas utan fördröjning vid elektriska brännskador. Flammande kläder måste släckas. Panik måste förhindras hos en brinnande individ. Personen bör förhindras från att springa och bör rullas på marken eller täckas med en filt för att förhindra syrekontakt med flammen.
- Om nödvändigt bör personen evakueras till ett säkert område. I miljöer där det finns risk för brand eller kollaps bör den skadade transporteras till ett säkert område med lämpliga transporttekniker.
- Vitala tecken bör bedömas. Andningsfunktioner, luftvägspassabilitet och cirkulationsstatus bör granskas snabbt. I slutna utrymmesbränder i synnerhet bör risken för inhalationsbrännskador beaktas, och andningssvårigheter bör bedömas.
- Det brända området bör kylas. Det brända området bör hållas under kallt (men inte iskallt) vatten i 20 minuter. Om den brända ytan är stor och denna applikation kan orsaka hypotermi bör en ren, kall, vattenindränkt gasväv eller handduk läggas på det brända området, och lokal kylning bör appliceras i 15–30 minuter.
- Den skadade bör täckas för att förhindra värmeförlust. Särskilt under katastrofförhållanden, om omgivningstemperaturen är låg eller intervention utförs i ett öppet område, bör den skadade täckas med en filt för att upprätthålla kroppstemperaturen. Om brännytan är mer än 10 % är detta ännu viktigare för att undvika hypotermi.
- Kläderna på det brända området bör avlägsnas på ett kontrollerat sätt. Efter att kylningsprocessen är slutförd bör kläderna avlägsnas genom att klippa dem från sömmarna; tyger som sitter fast på det brända området bör klippas runt dem utan att rivas av och frisläppas.
- Främmande substanser och kontamination bör avlägsnas. Brända områden kontaminerade med substanser såsom tjära, jord och asfalt bör noggrant rengöras med endast tvål och vatten, och abrasiva substanser bör inte användas.
- Den brända ytan bör täckas med sterilt material. Efter att avlägsna kläderna, om möjligt, bör den brända ytan täckas med ett luddfritt, sterilt och torrt material (t.ex. steril gasväv, stretchfilm). Detta både minskar risken för infektion och skapar en barriär mot extern kontakt.
- Smycken och åtsittande accessoarer bör avlägsnas. Med tanke på den möjliga utvecklingen av ödem bör föremål som kan hindra cirkulationen, såsom ringar, armband och klockor, avlägsnas.
- Extremiteter i risk för svullnad bör höjas. Vid brännskador, särskilt på armar och ben, rekommenderas det att hålla dessa områden ovanför hjärtats nivå för att kontrollera ödem. Denna praktik bör fortsättas i 24–48 timmar.
- Nekrotiska (döda) vävnader bör rengöras. Döda vävnader bildade på ytan bör rengöras under sterila förhållanden eftersom de kan öka risken för infektion. Emellertid kan denna procedur kräva professionell intervention.
- Åtföljande skador bör inte ignoreras. Kombinerade skador ses vanligtvis i katastrofer. Det bör inte glömmas att tillstånd såsom frakturer, trauma och inhalationsskador också kan åtfölja brännskador.
- Samtalet för akut hjälp bör inte försummas. Medan alla dessa interventioner utförs bör 112-akutlinjen nås samtidigt, och professionellt hälsostöd bör begäras utan fördröjning.

Punkter att notera (Atique et al., 2023):

- Vattenfyllda blåsor bör inte spräckas.
- Substanser såsom tandkräm, yoghurt, is, pulver och salva bör inte appliceras på brännytan.
- Bandage eller gasväv bör inte appliceras på brännområdena. Om en applikation måste göras bör icke-adhesiva sårförband som inte stör blodcirkulationen användas.

Kemiska brännskador

Kemiska brännskador är allvarlig vävnadsskada från kontakt med hushållsrengöringsprodukter eller olika laboratoriesubstanser, särskilt i industriella miljöer. Områdena där brännskador oftast observeras inkluderar hud, ögon, händer, armar och ben. Sura (t.ex. svavelsyra, saltsyra) eller basiska (t.ex. natriumhydroxid, kaliumhydroxid) substanser kan snabbt progressera i vävnaden de kontaktar och orsaka nekros (Masoumi et al., 2021; Kim et al., 2022).

Till skillnad från termiska brännskador fortsätter skadan i kemiska brännskador så länge kemikalien förblir i vävnaden. Därför fördjupas vävnadsskadan när kemikalien avlägsnas från miljön. Dessutom kan ytterligare komplikationer såsom systemisk toxicitet och synförlust utvecklas om kemiska ångor

inhaleras eller kommer i kontakt med ögonen. Risken för exponering ökar ännu mer efter att farliga substanser spillts i katastrofområden eller explosioner (Kim et al., 2022).

Kliniska symtom och tecken vid kemiska brännskador

Följande kliniska symtom och tecken kan observeras i området i kontakt med den kemiska substansen (Shen et al., 2024).

- Allvarlig stickande smärta (börjar vid ögonblicket av första kontakt och ökar över tid)
- Hudirritation, rodnad eller blek färgsförändring
- Ödem och blåsbildning
- Hudavskalning och fuktig-våt utseende
- Lokala eller systemiska förgiftningssymtom på grund av exponering
- Andningssvårigheter, illamående, yrsel (vid kemisk ånginhalation)
- Smärta, suddig syn eller komplett synförlust vid ögonkontakt

Första hjälpen-interventioner vid kemiska brännskador

När de tillämpas korrekt spelar tidig intervention en kritisk roll i att begränsa vävnadsskada och accelerera läkningsprocessen. Följande första hjälpen-steg bör följas noggrant (Levine et al., 2024):

- Säkerheten på platsen bör säkerställas som en prioritet. Om det finns en kemisk läcka eller ånga bör inträde till platsen kontrolleras, och andningsvägar och ögon bör skyddas. Personen som utför interventionen bör använda personlig skyddsutrustning (PPE); om detta inte är möjligt bör tillfälliga beskyddare såsom rena plastpåsar föredras istället för handskar.
- Direkt kontakt med den kemiska substansen bör förhindras. Handskar bör bäras, och kemikalien bör inte röras med kläder eller bara händer.
- 112-akutlinjen bör meddelas utan fördröjning. Professionellt stöd bör begäras i fall såsom en stor yta av brännskadan, en förändring i medvetande eller andningssvårigheter.
- Den kemiska substansen bör avlägsnas: Om substansen är i pulverform bör den torra kemiska substansen först borstas bort, och sedan bör området i kontakt tvättas med lågtrycks rinnande vatten i 10–15 minuter. Vid kontakt med flytande kemikalier bör huden hållas under rinnande vatten i 15–30 minuter. Eftersom alkaliska substanser (t.ex. natriumhydroxid) orsakar djupare vävnadsskada bör tvättiden förlängas.
- Kläder och smycken exponerade för kemikalien bör avlägsnas. Denna process bör göras försiktigt; om kläderna sitter fast på det påverkade området bör de klippas runt det utan att rivas av.
- Kontaktområdet bör löst täckas med sterilt material. Stretchfilm eller rent luddfritt tyg kan användas.
- Om det finns medvetandeförlust men andning fortsätter: Den skadade personen bör placeras i stabilt sidoläge om det inte finns misstanke om spinal skada. Andning och medvetande bör kontinuerligt övervakas. Om andningen stannar bör intervention startas med BLS-protokollet.

Elektriska brännskador

Elektriska brännskador är vävnadsskada orsakad av kontakt med elektrisk energi, från lågspänningshushållsströmmar till högspänningsindustriella källor och blixtnedslag. Elektrisk energi kan orsaka allvarlig skada på interna vävnader när den passerar genom ingångs- och utgångspunkter in i kroppen. Dessa brännskador visar olika kliniska egenskaper än termiska brännskador eftersom de ofta är djupare och farligare än de verkar. Även om de är vanligare hos vuxna på grund av arbetsolyckor kan barn uppleva kontakt med kablar eller uttag hemma.

Svårighetsgraden av elektriska brännskador varierar beroende på spänningen av den elektriska strömmen exponerad, styrkan av strömmen, varaktigheten av exponeringen, vägen strömmen följer inom kroppen och personens kroppsresistans. Även om brännmärken kan ses vid ingångs- och utgångspunkterna kan vävnadsskada också uppstå längs vägen strömmen följer inom kroppen. Ström som passerar genom hjärtmuskeln i synnerhet kan vara livshotande på grund av risken för hjärtstopp (Zemaitis et al., 2025).

Kliniska symtom och tecken vid elektriska brännskador

De huvudsakliga symtomen och tecknen som kan observeras på grund av elektrisk chock är följande (Zemaitis et al., 2025):

- Medvetandeförlust
- Andnöd eller andningsstopp
- Hjärtstopp eller hjärtarytmi
- Lokala brännsår vid ingångs- och utgångspunkter
- Muskelspasmer och plötsliga kontraktioner
- Osynlig intern organ- och vaskulär skada

- Sekundära skador på grund av traumatiska fall
- Utöver dessa symtom vid blixtnedslag kan typiska brännmönster såsom Lichtenberg-mönster på huden, tillfällig förlamning, sensorisk förlust och hörselnedsättningar också ses.

Första hjälpen-interventioner vid elektriska brännskador

Den huvudsakliga prioriteten vid responsering på elektriska brännskador är att säkerställa säkerheten på platsen. Respondenten måste ta följande försiktighetsåtgärder för att undvika direkt exponering för elektrisk ström (AlQhtani et al., 2024; Zemaitis et al., 2025):

- Det bör kontrolleras om den skadade personen fortfarande är ansluten till den elektriska källan; direkt kontakt bör inte göras.
- Den elektriska strömmen bör klippas av från sin källa så snart som möjligt och inaktiveras.
- Vid högspänningsströmmar (≥1000 Volt) kan det vara farligt att närma sig den skadade personen direkt; ett avstånd på minst 18 meter bör hållas med tanke på risken för strömsprut, men intervention bör inte göras utan att säkerställa att den elektriska källan är helt inaktiverad.
- Om det finns en hushållstyp lågspänning (220 volt) ström och elektriciteten inte kan klippas av bör den elektriska källan avlägsnas från den skadade personen och personen som utför interventionen med hjälp av icke-ledande föremål (trä, plast, kartong).
- I katastrofer såsom blixtnedslag bör ett slutet område inträdas eller en lämplig skyddsposition tas; höga föremål såsom träd och elstolpar bör undvikas.
- 112-akutlinjen bör ringas omedelbart eller säkerställas att den rings.

Fortsättning av första hjälpen vid elektriska brännskador:

- Första hjälpen-interventioner bör startas efter att säkerhet är säkerställd.
- Om det inte finns någon fara på platsen för den skadade personen bör de inte flyttas.
- Brända områden orsakade av elektrisk chock bör kylas med rinnande vatten i 10–15 minuter. Emellertid bör denna procedur endast göras efter att säkerställa att strömmen är helt avskuren.
- Extremt kallt vatten bör inte användas, eftersom detta kan öka risken för hypotermi. Under kylningsprocessen bör den skadade personen täckas med en filt för att förhindra värmeförlust.
- Innan interventionen bör händer tvättas med tvål och vatten, eller alkoholbaserade desinfektionsmedel bör användas.
- Om möjligt bör handskar användas; om handskar inte är tillgängliga bör hygien tillhandahållas med alternativa metoder såsom en ren plastpåse.
- Brännområdet bör löst täckas med ett rent, luddfritt och torrt tyg.
- Blåsor bör inte spräckas, och de bör inte behandlas direkt.
- Kläder och smycken som inte sitter fast på huden bör avlägsnas försiktigt; de som gör det bör inte tvingas.
- Föremål såsom smycken, bälten och skor som kan orsaka svullnad bör avlägsnas; extremiteter bör hållas ovanför hjärtats nivå.
- Den skadade personen bör hållas varm utan överhettning, och bör skyddas från hypotermi, särskilt under öppna luftförhållanden.
- Individer som har förlorat medvetandet men fortsätter att andas bör placeras i stabilt sidoläge och hållas under observation. I händelse av andningsstopp bör Basic life support tillämpas.

2.6. Frysning och värmeslag

2.6.1. Frysning (Frostbite)

Frysningsskador, vanligen kallade frostbite, uppstår när huden och underliggande vävnader fryser på grund av exponering för extrem kyla. Detta tillstånd påverkar oftast områden längst från hjärtat (t.ex. fingrar, tår, öron, kinder och näsa) och kan leda till permanent vävnadsskada om det inte behandlas snabbt. Frostbite, även känd som freezing cold injury (FCI), utvecklas när hud och vävnader fryser vid temperaturer under 32°F (0°C). Vilken som helst del av exponerad hud är benägen för de skadliga effekterna av frostbite (Imray & Oakley, 2005).

Kroppsdelar mest benägna för frostbite inkluderar fötter, hand, öron, läppar och näsa. De flesta fall av frostbite uppstår på vintern; hemlösa personer och de som utför utomhusaktivitet är mest mottagliga för skadan (Basit et al., 2025). Emellertid, med ökningen av teknologi och tillgänglighet, har rekreationssporter blivit ett signifikant repository för frostbite-fall. Hemlösa populationer, barn och äldre personer är särskilt sårbara för frostbite. Riskfaktorer inkluderar beteendemässiga (brist på kläder, alkohol/drogkonsumtion, tillgång till skydd), fysiologiska (dehydrering, höga höjder, hypoxi) och andra komorbiditeter med en predilektion för vävnadshypoxi (diabetes, perifer vaskulär sjukdom, Raynaud-fenomen) (Imray & Oakley, 2005).

Patofysiologi för frostbite

Frostbite progresserar genom fyra överlappande patologiska stadier: pre-freeze, freeze-thaw, vaskulär stasis och sena ischemiska faser. Pre-freeze-stadiet involverar vävnadskylning med vasokonstriktion och reducerat blodflöde, vilket orsakar ischemi utan iskristallbildning. Under denna fas kan sensoriska förändringar såsom hyperestesi eller parestesi uppstå, men permanent skada är undvikbar om exponeringen slutar här. I freeze-thaw-stadiet utvecklas iskristaller, antingen intracellulärt under snabb frysning eller extracellulärt under långsammare frysning, vilket resulterar i cellmembranstörning, elektrolytobalans och eventuell celldöd (Rintamäki, 2000). Upptining kan utlösa ischemi, reperfusionsskada och inflammation. Den vaskulära stasis-fasen markeras av instabil kärldilatation och -konstriktion, vilket leder till läckage eller koagulation inom blodkärl. I den sena ischemiska fasen uppstår progressiv vävnadsskada på grund av inflammatoriska mediatorer såsom thromboxane A2, prostaglandin F2α, bradykinin och histamin. Dessa bidrar till vasokonstriktion, fortsatt reperfusionsskada, mikroemboli och trombos i större kärl. Ytterst blir mikrocirkulatorisk skada den nyckeldrivande faktorn för celldöd. Upprepad frysning efter initial upptining förvärrar betydligt vävnadsskadan (McIntosh et al., 2024).

Normalt hudblodflöde är ungefär 250 ml/min men under frostbite sjunker flödet till mindre än 20–50 ml/min. När temperaturen sjunker under 0 grader Celsius upphör blodflödet. Det långsammare venösa systemet fryser före det arteriella systemet. I de flesta fall kan återhämtning från frostbite ta 5–30 dagar, beroende på skadans svårighetsgrad. Frostbite orsakar skada på följande sätt (McIntosh et al., 2024).

- Direkt skada av kylan på vävnaderna
- Indirekt skada orsakad av dehydrering
- Bildning av iskristaller som leder till förändring i elektrolyter och lipidlager
- Stasis av mikrokärlen som leder till trombusbildning och ischemi
- Reperfusionsskada

Frostbite-skada klassificeras i tre zoner som inkluderar:

- Zon av koagulation som är den mest distala och ofta den mest allvarligt skadade och skadan är irreversibel.
- Zon av stasis är den mellersta zonen där skadan kan vara moderat till allvarlig men den är reversibel.
- Zon av hyperemi är den proximala zonen, som är den minst skadade.

Klassificering av frostbite

Frostnip är en ytlig icke-frysande köldskada associerad med intensiv vasokonstriktion på exponerad hud. Iskristaller, som uppträder som frost, bildas på hudens yta. Frostnip är distinkt från och kan föregå frostbite. Med frostnip bildas inte iskristaller inom vävnaden, och vävnadsförlust uppstår inte. Domningar och blekhet löses snabbt efter uppvärmning av huden med lämpliga kläder, direkt kontakt, andning med kupade händer över näsan eller erhållande av skydd. Ingen långsiktig skada uppstår. Frostnip signalerar förhållanden gynnsamma för frostbite; lämplig action bör företas omedelbart för att förhindra skada.

Frostbite har historiskt delats in i 4 nivåer eller ”grader” av skada enligt klassificeringsschemat för svårighetsgrad för termisk brännskada. Dessa klassificeringar baseras på akuta fysiska fynd och avancerad bilddiagnostik efter återuppvärmning. Klassificeringarna kan vara svåra att bedöma i fält före återuppvärmning eftersom den fortfarande frysta vävnaden är hård, blek och anestesisk. En klassificering mer lämplig för fältanvändning (efter återuppvärmning men före bilddiagnostik) föreslås efter följande 4-nivå-klassificering (Cauchy et al., 2001) (Figur 2.6-1).

Första grads frostbite orsakar domningar och erytem. En vit eller gul, fast och något upphöjd plack utvecklas i skadeområdet. Ingen gross vävnadsinfarkt uppstår; det kan finnas lätt epidermal avstötning. Mild ödem är vanlig.

Andra grads frostbite-skada orsakar ytlig hudvesikulation. En klar eller mjölkig vätska finns i blåsorna, omgiven av erytem och ödem.

Tredje grads frostbite orsakar djupare hemorragiska blåsor, vilket indikerar att skadan har sträckt sig in i den retikulära dermis och under det dermala vaskulära plexuset.

Fjärde grads frostbite sträcker sig helt genom dermis och involverar de relativt avaskulära subkutana vävnaderna, med nekros som sträcker sig in i muskel och ben.



Figure 2.6-1. Classification of frostbite

Figur 2.6-1. Klassificering av frostbite

Första hjälpen och sekundär prevention

Patienter är i hög risk för ischemisk vävnadsskada och nekros. Patienter som överlever köldvävnadsskada är benägna för sekundär infektion och dehydrering från förlust av hudbarriären. Målet med behandling är att rädda så mycket vävnad som möjligt så att maximal funktion förblir (Basit et al., 2025).

Patienter bör ha skydd från ytterligare skada genom att täcka exponerade områden. Vården av patienter med frostbite börjar med återuppvärmning i fält om det inte finns anticipering av återfrysning, eftersom upptining-återfrysning kan förvärra skador (Roche-Nagle et al., 2008). Avlägsna patienter från vinden. Avlägsna våta kläder och ersätt med torra kläder. Undvik kraftig gnidning eftersom detta kan orsaka ytterligare skada (Handford et al., 2014).

Återfrysningsskada: Innan upptining av frostbiten vävnad, bedöm miljöförhållanden. Om det finns risk för att vävnaden återfryser är det säkrare att hålla den fryst tills ett stabilt, upptinats tillstånd kan upprätthållas. Freeze-thaw-cykeln utlöser frisättning av prostaglandiner och thromboxane, som främjar vasokonstriktion, trombocytklumpning och trombos, vilket ytterst orsakar ytterligare cellskada. Återfrysning ökar dessa skadliga effekter och kan leda till allvarliga komplikationer. Om upptining uppstår i fält måste återfrysning strikt undvikas.

Spontan eller passiv upptining: Om snabb återuppvärmning inte är omedelbart möjlig kan frostbite tina gradvis och bör tillåtas göra det. Kroppsvärme, såsom att placera det påverkade området under en arm, kan användas som en alternativ uppvärmningsmetod. Undvik att avsiktligt hålla vävnad fryst, eftersom detta förlänger exponering och kan förvärra skadan. När genomförbart, tillåt långsam eller spontan upptining att uppstå (McIntosh et al., 2024).

När den frysta delen har potential för återfrysning och inte aktivt tinas

- TINA ALDRIG en del om det finns någon sannolikhet att den återfryser. Upptining och återfrysning resulterar i långt mer vävnadsskada än att lämna vävnaden fryst i till och med flera timmar.

När den frysta delen tinas och hålls varm utan återfrysning tills evakuering är slutförd

Snabb fältåteruppvärmning av frostbite: Avlägsna konstriktiva eller fuktiga kläder om torra ersättningskläder är tillgängliga. Linda in i varma filtar och ge varma vätskor oralt. Fältåteruppvärmning bör endast göras om den påverkade delen kan förbli upptinad under vägen till definitiv vård. Använd ett vattenbad (37–39°C) om tillgängligt och definitiv vård är över 2 timmar bort. Undvik torra värmekällor (t.ex. eld, värmefläkt, ugn, uppvärmda stenar) på grund av brännrisk. Cirkulera vattnet för att upprätthålla temperatur och ersätt det när det kyls. Använd en termometer om tillgänglig; om inte, kan en vårdgivares oskadade hand testa vattensäkerhet. Återuppvärmning är komplett när vävnaden blir röd eller lila och mjuk – vanligtvis inom 30 minuter. Torka försiktigt området med luft eller blot.

En sammanfattning av det föreslagna tillvägagångssättet för fältbehandling av frostbite visas i Tabell 2.6-1.

Tabell 2.6-1. Sammanfattning av första hjälpen för frostbite (>2 h från definitiv vård)

Treat hypothermia or serious trauma
1. Remove jewelry or other extraneous material from the body part
2. Do not rub or apply ice or snow to the affected area
3. Rapidly rewarm in water heated and maintained between 37 and 39 °C (98.6 and 102.2°F) until area becomes soft and pliable to the touch (approximately 30 min); allow spontaneous
4. Ibuprofen (12 mg kg−1 per day divided twice daily) if available
5. Pain medication (e.g., opiate) as needed
6. Air dry (do not rub at any point)

7. Protect from refreezing and direct trauma
8. Apply topical aloe vera cream or gel, if available
9. Dry, bulky dressings
10. Elevate the affected body part if possible
11. Systemic hydration (oral veya intravenously)
12. Avoid ambulation on thawed lower extremity (unless only distal toes are affected)

2.6.2. Värmeslag

Värmeslag är en allvarlig värmesjukdom som kännetecknas av en kärntemperatur >40°C (104°F) och centrala nervsystemabnormaliteter såsom förändrad mental status (encefalopati), anfall eller koma som resulterar från passiv exponering för miljövärme (klassiskt värmeslag) eller ansträngande träning (ansträngningsvärmeslag). En temperatur över 40,5°C (eller 105°F) anses generellt vara konsistent med allvarlig hypertermi. När den globala uppvärmningen fortskrider fortsätter incidensen och svårighetsgraden av värmerelaterad sjukdom att öka (Gallo et al., 2024; Wilderness Medical Society, 2019; Zideman et al., 2021). Det finns följande två typer av värmeslag (Danzi & Grayzel, 2025; Zideman et al., 2021).

Icke-ansträngnings (klassiskt) värmeslag: Icke-ansträngningsvärmeslag påverkar typiskt individer med försämrad termoreglering på grund av fysiologiska eller anatomiska faktorer, kroniska medicinska tillstånd eller begränsad tillgång till kylning eller hydrering. Riskfaktorer inkluderar kardiovaskulära, neurologiska eller psykiatriska störningar; fetma; anhidros; fysisk funktionsnedsättning; extrem ålder; användning av substanser såsom alkohol, kokain eller mediciner såsom betablockerare, diuretika och antikolinergika. Äldre personer (särskilt de över 70) är mest i risk, men små barn lämnade i heta fordon är också sårbara.

Ansträngningsvärmeslag: Ansträngningsvärmeslag påverkar friska individer. Vissa kan ha en underliggande susceptibilitet för malign hypertermi, som visats av in vitro-muskeltestning.

Första hjälpen för värmeslag

Det är viktigt att differentiera var patienten är på värmesjukdomskontinuumet. Värmeexhaustion presenterar typiskt med symtom såsom muskelkramper, trötthet, yrsel, illamående, kräkning och huvudvärk. När tecken på end-organskada utvecklas progresserar tillståndet till värmeskada. Närvaron av neurologisk försämring differentierar värmeslag från värmeskada.

Strategierna för behandling/hantering av värmeslag är följande (Djarv et al., 2025) (Figur 2.6-2):

- Överväg symtom på värmeslag med hög omgivningstemperatur, såsom förhöjd kärntemperatur, förvirring, agitation, desorientering, anfall eller oresponsivitet.
- Förhindra ansträngningsvärmeslag (t.ex. under långdistanssportevenemang i ett hett klimat) genom adekvat förberedelse och tillhandahåll verktyg för att stödja igenkänning (t.ex. rektala temperaturprober) och kylning (t.ex. immersions-isvattenbad).
- Vid misstänkt värmeslag avlägsna personen från värmekällan och påbörja passiv kylning genom att avlägsna excessiva kläder och placera personen på en svalare/skuggad plats.
- Använd vilken teknik som helst omedelbart tillgänglig för att tillhandahålla aktiv kylning, om kärntemperatur >40°C.
- Använd helkropps (nacke ner) kallt vatten (1 till 26°C) immersion tills kärntemperaturen faller under 39°C. Alternativ är: tarp-assisterad kylningsoscillation (TACO), isark, kommersiella ispack, fläkt ensam, kall dusch, handkylningsanordningar, kylvästar och jackor eller evaporativ kylning (dimma och fläkt).
- Där möjligt övervaka kärntemperatur (rektal termometer).
- Om en kärntemperatur inte kan erhållas, fortsätt kylning i 15 min eller tills neurologiska symtom löses, vilket som än kommer först.
- Kom ihåg: kyla först, transportera andra.
- Fortsätt kylning som behövs under transport till en medicinsk anläggning för vidare utvärdering.



Figure 2.6-2. First aid for heat stroke

Figur 2.6-2. Första hjälpen för värmeslag

2.7. Förgiftning

Ett gift är en substans (annan än en infektiös substans) som är skadlig för mänsklig hälsa om den intas, inhaleras, injiceras eller absorberas genom huden. Substanser som är godartade eller terapeutiska vid låga nivåer (till exempel läkemedel och örtmediciner) kan vara giftiga vid högre koncentrationer. Under katastrofer kan förgiftning uppstå på grund av miljömässiga, kemiska (t.ex. klor, ammoniak, nervagenter), biologiska exponeringar eller inhalation av giftiga gaser såsom kolmonoxid och intag av osäkrade droger, särskilt efter jordbävningar. Dessa fall kräver snabb identifiering och snabb medicinsk intervention (Wang, 2024). Gifter kan utöva skadliga effekter genom olika mekanismer, vilket leder till ett brett spektrum av symtom såsom medvetslöshet, illamående, kräkning, brännande sensationer i munnen eller halsen, huvudvärk, visuella störningar, anfall, andningssvårigheter och i allvarliga fall andnings- eller hjärtstopp (Wang, 2024). Medan förgiftning kan vara uppenbar från sammanhanget av exponering är den inte alltid omedelbart igenkänd. Individer kan presentera med icke-specifika fysiska symtom eller förändrat beteende som kan misstas för alkoholintoxikation eller psykiatrisk sjukdom. Snabb medicinsk utvärdering är väsentlig efter någon signifikant exponering, oavsett den initiala svårighetsgraden av symtom (Severin and Jacobson, 2020; Ghannoum and Roberts, 2023; ANZCOR Guideline, 2025).

Första hjälpen för förgiftning

Effektiv förgiftningshantering involverar följande principer (Severin and Jacobson, 2020; Erdil et al., 2020; Ghannoum and Roberts, 2023; ANZCOR Guideline, 2025; Djarv et al., 2025).

Räddarens säkerhet: Att förhindra ytterligare exponering är den första prioriteten. Räddaren måste identifiera det misstänkta giftet och hantera patienten säkert för att undvika kontamination – särskilt om substansen är överförbar via hudkontakt, kläder eller miljön.

- Använd personlig skyddsutrustning (PPE) när lämpligt.
- Var särskilt försiktig i industriella, jordbruks- eller laboratoriemiljöer där farliga agenter kan vara involverade.
- Om multipla individer är påverkade, anta miljöförorening.
- Räddning kan vara osäker utan lämplig utrustning.

Dekontamination: Separera patienten från källan till förgiftning baserat på exponeringsvägen.

Svalt gift: I fall av svalt gift kan gastrointestinala dekontaminationsmetoder övervägas, beroende på substansen, tiden för intag och patientens tillstånd.

- Ge en liten klunk vatten för att skölja munnen.
- Framkalla inte kräkning eller använd Ipecac-sirap.

Inhalerat gift: Snabb dekontamination i fall av inhalerat gift är kritiskt viktig, eftersom snabb avlägsnande från den giftiga miljön kan betydligt minska pulmonell skada och förhindra systemiska komplikationer.

- Flytta patienten till frisk luft omedelbart, undvik exponering själv.
- Specialiserad andningsapparat kan krävas (t.ex. cyanid, jordbrukstoxiner).

Ögonexponering: Omedelbar okulär dekontamination är väsentlig i fall av toxisk ögonexponering, eftersom snabb och grundlig irrigation kan förhindra allvarliga komplikationer såsom kornealskada, synförlust eller kemiska brännskador.

- Irrigera ögat med rinnande vatten eller saltlösning i minst 15 minuter, håll ögonlocken öppna.

Hudkontakt: Snabb huddekontamination är avgörande efter toxisk exponering genom hudkontakt, eftersom dekontamination kan betydligt minska dermal absorption och förhindra systemisk toxicitet eller lokal vävnadsskada.

- Avlägsna kontaminerade kläder försiktigt.
- Skölj påverkad hud med kallt rinnande vatten, tvätta sedan försiktigt med tvål och skölj grundligt.

Resuscitatio och stödjande vård: I hanteringen av förgiftning är snabb resuscitatio och stödjande vård fundamentala, eftersom de adresserar livshotande komplikationer såsom luftvägskompromiss, andningssvikt och cirkulatorisk instabilitet, oavsett det specifika toxinet involverat.

- Om patienten är medvetslös eller inte andas normalt, inled resuscitatio enligt det aktuella BLS-flödesschemat.
- Torka synliga kontaminanter från munnen innan ventilation startas.
- Kalla på en ambulans omedelbart.
- Använd en bag-valve-mask för ventilation om tillgänglig; undvik mun-till-mun-ventilation om cyanid- eller organofosfatförgiftning misstänks.

- Inhalerade gifter utgör vanligtvis minimal risk om det inte finns direkt kontakt med den flytande formen.

Specifik gifthantering: Gifter med kända antidoter inklusive cyanid, organofosfater, järn, paracetamol, metanol, etylenglykol (frostskyddsmedel), vissa antidepressiva, digoxin, warfarin. Medan många antidoter endast används i sjukhusmiljöer förbättrar tidig identifiering utfall. Om medicinsk rådgivning fördröjs, fortsätt att övervaka luftväg, andning och cirkulation, och följ BLS-flödesschemat.

- Bestäm substansen, mängden och tiden för exponering om möjligt.
- Sök medicinsk rådgivning skyndsamt.
- Enligt ERC 2025-riktlinjerna rekommenderas administrering av naloxon i fall av misstänkt opioidöverdos. Respondenten bör bedöma om personen är medveten och andas normalt. Om personen är oresponsiv eller har ingen eller onormal andning bör ett nödsamtal göras omedelbart, och HLR bör inledas. Om naloxon är tillgängligt och respondenten är tränad i dess användning bör det administreras utan fördröjning.
- Om behållare eller förpackningar är tillgängliga, skicka dem med patienten till sjukhuset.

2.8. Djur bett

Djur bett utgör en förhöjd folkhälsorisk i katastrofmiljöer, där störd infrastruktur, förflyttning och ökade människa-djur-interaktioner skapar ideala förhållanden för sådana skador att uppstå. I efterdyningarna av naturkatastrofer – såsom jordbävningar, översvämningar eller orkaner – kan domesticerade djur bli skrämda, aggressiva eller förvildade, medan vilda djur kan tränga in på mänskliga bosättningar på jakt efter mat eller skydd. Dessa bett resulterar inte bara i fysiskt trauma utan bär också en hög risk för sekundära infektioner och zoonotiska sjukdomar, inklusive rabies och tetanus (Maniscalco & Edens, 2025; Wang, 2024). Djur bett står för ungefär 1 % av alla akutbesök i USA årligen och sträcker sig från ytliga skador till vanställande och till och med dödliga sår. Relativt mindre sår kan bli infekterade; därför bör alla bett utvärderas noggrant och grundligt när det gäller potentiella komplikationer (Basit et al., 2025).

2.8.1. Ormbett

Ormbett-envenomation är en av de mest försummade tropiska sjukdomarna enligt WHO, och skadan orsakad av ormbett-envenomation är enorm (Imray & Oakley, 2005). Ormar producerar gift i modifierade spottkörtlar, och giftet tvingas ut under tryck genom parade huggtänder i överkäken. Ormgifter är komplexa blandningar av många toxiska substanser som kan orsaka ett spektrum av effekter hos människor. Det största hotet mot liv och orsak till över hälften av dödsfallen är tidig kardiovaskulär kollaps. Andra signifikanta effekter inkluderar stor blödning på grund av oförmåga att koagulera blod; nervparalys som leder till andningsmuskelparalys; muskelskada; och njursvikt på grund av mikroskopiska blodproppar. Ett ormbett kan vara smärtfritt och sakna synliga märken. När närvarande kan tecken inkludera parade huggtändsmärken; emellertid är en enkel punktion eller skråma vanligare. Lokal rodnad och blåmärken är ovanliga i australiensiska ormbett (Rintamäki, 2000).

Systemiska tecken och symtom som uppstår efter ormbett kan inkludera:

- Huvudvärk
- Illamående och kräkning
- Buksmärta
- Suddig eller dubbel syn, ptosis (hängande ögonlock)
- Svårighet att tala, svälja eller andas
- Svullna, ömma lymfkörtlar i ljumsken eller axillen på den påverkade extremiteten
- Extremitetssvaghet eller paralys
- Andningsmuskelsvaghet eller -stopp

Den ledande orsaken till död från ormbett är plötslig kollaps med hjärtstopp, typiskt uppstående inom 10–60 minuter efter envenomation. De flesta dödsfall uppstår före sjukhusankomst och kräver omedelbar HLR. Noterbart kan bruna orm-envenomation presentera med tidig kollaps eller förvirring, följt av partiell eller komplett skenbar återhämtning. Detta kan vara det enda kliniska tecknet och bör kommuniceras klart till mottagande medicinsk personal när antivenom (Det är en biologisk beredning som innehåller antikroppar producerade av immunsystemet mot giftet från ett specifikt djur) administrering övervägs (Rintamäki, 2000).

Första hjälpen för ormbett

Första hjälpen är den primära interventionen för ormbett-envenomation, med korrekt på-plats-hantering som spelar en kritisk roll i att fördröja giftspridning. Nyckelåtgärder inkluderar att hålla patienten lugn, applicera tryck vid bettstället och immobilisera hela kroppen, särskilt den påverkade extremiteten. Eftersom initial vård ofta tillhandahålls av offret eller bystanders är offentlig utbildning väsentlig för att

avråda från användningen av skadliga traditionella botemedel, särskilt i regioner där ormbett är vanliga. Givet den livshotande naturen av envenomation bör hantering integreras i ett koordinerat regionalt prehospitalt räddningssystem. Att förbättra tillgängligheten till prehospital vård är vital. Med utgångspunkt i traumasystemmodeller måste kontinuitet i vården säkerställas över alla faser – från tidpunkten för bettet till första medicinska kontakt, ankomst till akutavdelningen och snabb administrering av antivenom (Imray & Oakley, 2005).
Nyckelsteg i hanteringen av misstänkt ormbett inkluderar (ANZCOR, 2025; Erdil et al., 2020; Djarv et al., 2025) (Figur 2.8-1).

- Flytta omedelbart bort från området där bettet inträffade. Om ormen fortfarande biter och håller fast, använd en pinne eller ett annat föremål för att försiktigt avlägsna den utan att använda händerna. Havsormsoffer behöver flyttas till torrt land för att undvika drunkning.
- Kalla omedelbart på en ambulans.
- Avlägsna allt åtsittande från runt den bitna delen av kroppen (t.ex. ringar, anklar, armband, klocka) eftersom dessa kan orsaka skada om svullnad uppstår.
- Lugna offret. Många ormbett orsakas av icke-giftiga ormar. Och även efter de flesta giftiga ormbett är risken för död inte omedelbar.
- Immobilisera personen helt. Skena extremiteten för att hålla den stilla. Använd en provisorisk bår för att bära personen till en plats där transport är tillgänglig för att ta dem till en hälsoanläggning.
- Håll patienten stilla, lugn och under kontinuerlig observation.
- Undvik traditionella första hjälpen-metoder, örtmediciner och andra obevisade eller osäkra former av första hjälpen.
- Transportera personen till en hälsoanläggning så snart som möjligt.
- Paracetamol kan ges för lokal smärta (som kan vara allvarlig).
- Kräkning kan uppstå, så placera personen på deras vänstra sida i stabilt sidoläge.
- Övervaka noggrant luftväg och andning och var redo att resuscitatera om nödvändigt.
- Om patienten blir oresponsiv och inte andas normalt, börja HLR enligt det aktuella riktlinjen. Det finns ingen risk för giftöverföring till räddaren vid utförande av HLR.

Viktiga försiktighetsåtgärder:

- Applicera inte ett tryckförband.
- Applicera inte is och värme.
- Skär eller incisera inte bettstället.
- Applicera inte en arteriell tourniquet.
- Tvätta eller sug inte bettområdet.



Figure 2.8-1. First aid for snake bites

Figur 2.8-1. Första hjälpen för ormbett

2.8.2. Bistick

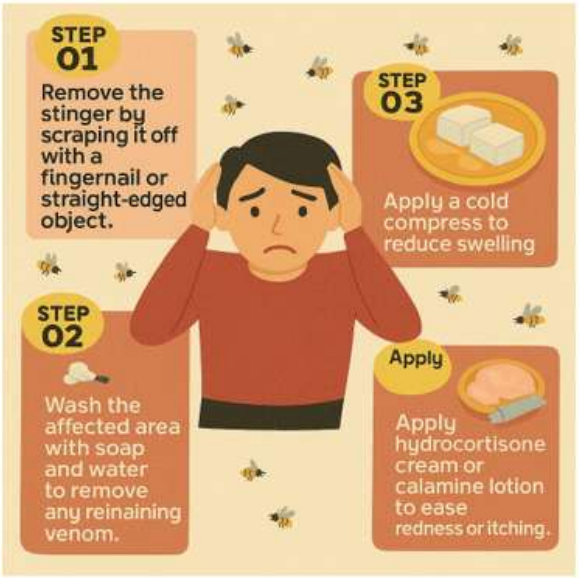
Bistick är en vanlig orsak till mindre skador, vilket typiskt resulterar i lokaliserad smärta, rodnad och svullnad. Medan de flesta reaktioner är milda och självbegränsande kan vissa individer uppleva allvarliga allergiska reaktioner, inklusive anafylaxi, som kräver omedelbar medicinsk uppmärksamhet.

Första hjälpen för bistick

Snabb första hjälpen för ett bistick är avgörande, eftersom det kan lindra smärta, minska lokala reaktioner och förhindra allvarliga allergiska komplikationer såsom anafylaxi hos känsliga individer. Första hjälpen-interventioner för bistick inkluderar följande (AADA, 2023; CDC, 2022; Lee et al., 2020) (Figur 2.8-2):

- Flytta individen bort från området för att förhindra ytterligare stick, särskilt nära en störd kupa.
- Om gadden förblir inbäddad, avlägsna den så snabbt som möjligt genom att skrapa den med ett trubbigt föremål (t.ex. ett kreditkort). Undvik att använda pincett eller fingrar för att nypa gadden, eftersom detta kan injicera mer gift.
- Tvätta det påverkade området med tvål och vatten för att förhindra sekundär infektion.
- Använd en kall packe eller tyg-lindad is i 10–15 minuter för att minska smärta och svullnad.
- Administrera orala antihistaminer (t.ex. difenhydramin) eller applicera topiska kortikosteroider eller kalaminlotion för att lindra klåda och inflammation.
- Observera personen noggrant efter tecken på systemiska eller anafylaktiska reaktioner, särskilt inom de första 30 minuterna. Varningstecken inkluderar:
- Andningssvårigheter
- Svullnad av ansikte, läppar eller hals
- Snabb hjärtslag
- Yrsel eller svimning
- Utbredda nässelfeber eller utslag
- Om några av dessa symtom utvecklas, kalla omedelbart på akutjänster och, om tillgängligt, administrera epinefrin via autoinjektor (t.ex. EpiPen).

Särskilda överväganden: Individer med kända bistickallergier bör bära en epinefrin-autoinjektor hela tiden. Barn och äldre individer kan vara mer mottagliga för komplikationer och bör övervakas noggrant. Multipla stick, särskilt hos små barn, kan leda till gifttoxicitet och motivera akut medicinsk utvärdering.



Figur 2.8-2. Första hjälpen för bistick

2.8.3. Fästingbett

Fästingar är parasiter som livnär sig på varmblodiga värdar genom att bita dem. Ett fästingbett kan infektera människor och djur med bakterier, virus och protozoer (organismer uppbyggda av en cell) som kan orsaka sjukdomar. Fästingbett är ofta smärtfria och kan gå obemärkta. Medan vissa bett orsakar mild lokal irritation eller klåda kan andra inte producera omedelbara symtom. Inte alla fästingbett resulterar i sjukdomsöverföring, och snabb avlägsnande kan förhindra infektion. I fall där överföring uppstår uppstår symtom typiskt från infektionen själv snarare än bettet och kan utvecklas efter en initial lokaliserad hudreaktion såsom ett utslag eller en liten indurerad lesion (CDC, 2023; WHO, 2023).

Första hjälpen för fästingbett

Snabb och korrekt första hjälpen för fästingbett är väsentlig för att minimera lokala reaktioner och minska risken för fästingburen sjukdomsöverföring, inklusive Lyme-sjukdom och andra infektioner. Första hjälpen-strategierna för fästingbett är följande (CDC, 2023; WHO, 2023).

- Fästingen bör avlägsnas så snart som möjligt med finspetsade pincett eller fästingavlägsningsverktyg. Greppa fästingen nära hudytan och applicera stadigt, jämnt tryck för att dra uppåt. Undvik att vrida eller krossa fästingen, eftersom detta kan leda till ofullständig avlägsnande eller ökad risk för patogenöverföring. Använd inte metoder såsom bränning, applicering av petroleumjelly eller andra kemiska irriterande medel, eftersom dessa kan få fästingen att regurgitera sitt innehåll, vilket ökar chansen för infektion.
- Efter avlägsnande, rengör bettstället med tvål och vatten eller en antiseptisk lösning såsom jod eller alkohol. Tvätta händerna grundligt efter fästinghantering.
- Stället bör observeras efter tecken på lokal infektion eller allergisk reaktion. Under veckorna efter bettet bör individen övervaka efter systemiska symtom såsom feber, huvudvärk, trötthet eller utslag, som kan indikera en fästingburen sjukdom. Ett cirkulärt utslag (erythema migrans) kan föreslå Lyme-sjukdom och motiverar snabb medicinsk utvärdering.
- Om möjligt kan fästingen sparas i en förseglad behållare med datumet för bettet, eftersom identifiering kan assistera i diagnos om symtom utvecklas.
- Medicinsk bedömning rekommenderas om:
- Fästingen inte kan avlägsnas fullständigt.
- Symtom utvecklas efter bettet.
- Individen är i ett område känt för fästingburna sjukdomar.

2.9. Främmande föremål (öga, öra och näsa)

I katastrofmiljöer ökar risken för att främmande föremål ska komma in i ögon, öron och näsa betydligt, särskilt bland barn och förflyttade individer som tvingas leva i trånga, kaotiska eller osanitära miljöer. Under evakuering, skydd eller strukturella kollapser kan individer exponeras för stora mängder damm, debris och fysiskt trauma, vilka alla kan bidra till oavsiktlig inträde av främmande kroppar i känsliga anatomiska områden. Barn är särskilt sårbara på grund av deras naturliga nyfikenhet och brist på medvetenhet om fara, medan vuxna kan påverkas på grund av miljöexponering eller olyckor som uppstår i instabila skydd (Patel et al., 2012; Bourke et al., 2021).

Om de inte identifieras och hanteras snabbt kan dessa typer av skador leda till ett brett spektrum av allvarliga komplikationer. Främmande kroppar i öronen kan orsaka smärta, infektion eller till och med hörselnedsättning om de perforerar trumhinnan. Föremål som sätts in i näsan kan obstruera andning och resultera i mukosalskada eller kronisk infektion. När främmande material kommer in i ögonen kan de orsaka kornealabrasioner, infektioner eller långsiktig synnedsättning. I sällsynta men kritiska fall, särskilt hos små barn, kan främmande föremål i näspassagerna eller halsen bidra till luftvägsobstruktion och utgöra ett direkt hot mot livet (Patel et al., 2012; Bourke et al., 2021).

I katastrofsituationer där tillgång till medicinska professionella kan fördröjas eller inte existera blir förmågan hos vårdgivare, volontärer och första respondenter att känna igen tecken på främmande kroppsskada och tillhandahålla lämplig första hjälpen väsentlig. Säkra och mjuka tekniker – såsom att undvika försök att avlägsna djupt inbäddade föremål eller skölja ögat vid ytlig exponering – kan förhindra ytterligare skada tills professionell vård är tillgänglig.

Därför kan att höja medvetenheten om dessa risker och inkludera grundläggande träning i främmande kroppshantering som en del av katastrofberedskapsutbildning betydligt minska incidensen av förebyggbara komplikationer. Att ge samhällen kunskap och praktiska färdigheter i sådana scenarier hjälper inte bara till att skydda sårbara populationer, särskilt barn, utan stödjer också en mer motståndskraftig och hälso-medveten katastrofrespons.

2.9.1. Främmande föremål i ögat

Intraokulära främmande kroppar (IOFB) är en signifikant orsak till okulär morbiditet, särskilt hos yngre individer. IOFB-relaterat trauma är distinkt och kräver snabb, skicklig utvärdering och tidig intervention. De flesta IOFB är metalliska till naturen, vanligen resulterande från höghastighetsaktiviteter såsom mejselhamring, borrning, skjutvapen eller explosioner. Manuella arbetare är särskilt i risk (Patel et al., 2012; Bourke et al., 2021). IOFB kan bli inbäddade i vilken del av ögat som helst men återfinns oftast i det bakre segmentet på grund av deras skärpa och hastighet. Prognosen påverkas av flera faktorer, inklusive den främmande kroppens storlek, lokalisation, sammansättning, omfattningen av vävnadsskada, tid till behandling, inflammatorisk respons och närvaron av komplikationer såsom endoftalmit eller näthinneavlossning (Azad et al., 2004; Gupta & Tripathy, 2023).

Första hjälpen för främmande föremål i ögat

Tidig första hjälpen spelar en avgörande roll i att minimera skada genom att förhindra ytterligare skada, minska risken för infektion och säkerställa snabb remiss till vårdgivare när avancerad vård behövs. Första hjälpen-interventioner är följande (Cauchy et al., 2001):

- Gnid inte ögat; gnidning kan orsaka abrasioner eller driva föremålet djupare in i okulära vävnader.
- Uppmuntra personen att blinka flera gånger för att lossa föremålet naturligt. Undersök ögat i ett välupplyst område. Dra försiktigt ner det nedre ögonlocket eller lyft det övre ögonlocket för att inspektera konjunktiva och kornea.
- Om föremålet inte är inbäddat, irrigera ögat med steril saltlösning eller rent rinnande vatten. Luta personens huvud så att det påverkade ögat är nedåt och åt sidan för att förhindra kontamination av det opåverkade ögat. Fortsätt sköljning i 10–15 minuter om den främmande kroppen är kemisk till naturen.
- Om föremålet är inbäddat i kornea eller sklera, eller om det inte kan avlägsnas med sköljning, täck ögat med ett sterilt förband eller sköld (undvik tryck) och sök omedelbar medicinsk uppmärksamhet. Försök inte att avlägsna inbäddade föremål.
- Kontaktlinser bör inte bäras förrän föremålet är avlägsnat och ögat har läkt.
- Akut oftalmologisk remiss behövs om det finns ihållande smärta, synförändring, excessiv tårbildning, fotofobi eller om ett inbäddat föremål misstänks.
- Särskilda överväganden: Metalliska främmande kroppar kan rosta snabbt och orsaka okulär toxicitet; tidig avlägsnande och eventuell tetanusprofylax rekommenderas. Organiskt material (trä eller växtmaterial) kan öka risken för svampinfektion och bör hanteras snabbt och försiktigt.

2.9.2. Främmande föremål i örat

Vanligen återfunna främmande kroppar inkluderar pärlor (den mest frekventa), bitar av papper eller vävnad och popcornkärnor, som tillsammans står för mer än hälften av de rapporterade fallen i en studie. En lätt predominans bland män har noterats, även om fynd varierar mellan studier. Vissa föremål, såsom knapbatterier, kräver akut avlägsnande på grund av risken för kemisk skada. Däremot kräver de flesta oorganiska främmande kroppar i den externa hörselgången (EAC) inte omedelbar extraktion. Emellertid kan fördröjd avlägsnande eller signifikant svullnad av EAC göra extraktion mer svår och obekväm.

Första hjälpen för främmande föremål i örat

Snabb och lämplig första hjälpen är väsentlig för att minimera komplikationer och förhindra ytterligare skada orsakad av felaktiga avlägsnandeförsök. Tidig intervention minskar inte bara obehag utan bevarar också auditiv funktion och hjälper till att undvika behovet av mer invasiva medicinska procedurer. Första hjälpen-interventioner är följande (WHO, 2023; Lotterman et al., 2025):

- Undvik att använda bomullspinnar, pincett eller andra verktyg för att avlägsna föremålet, eftersom detta kan trycka det djupare eller orsaka skada på hörselgången eller trumhinnan.
- Särskilt hos barn kan att hålla individen lugn förhindra plötsliga rörelser som skulle kunna förvärra skadan.
- Om föremålet är vid den yttre kanten av hörselgången och lätt kan greppas med fingrar eller trubbig pincett utan att sätta in något i gången, kan det försiktigt avlägsnas. Undvik detta om föremålet inte är klart synligt eller om motstånd känns.
- Om en levande insekt misstänks i örat, luta huvudet till den påverkade sidan och häll några droppar varm (inte het) vegetabilisk olja, babyolja eller steril saltlösning i örat för att kväva och immobilisera insekten. Använd inte vatten om det finns möjlighet till trumhinneperforation.
- Skölj inte örat med vatten eller saltlösning om du inte är säker på att föremålet inte är organiskt (t.ex. frön eller bönor), eftersom dessa kan svälla med vätska och förvärra obstruktionen.
- Snabb remiss till en vårdgivare är nödvändig om föremålet inte är lätt avlägsningsbart, orsakar smärta eller blödning, eller om individen upplever hörselnedsättning, yrsel eller flytning.
- Särskilda överväganden: Organiska material, såsom mat eller växtmaterial, kan svälla eller sönderfalla i örat och öka risken för infektion och bör avlägsnas av en vårdprofessionell. Knapbatterier i hörselgången är en medicinsk nödsituation på grund av deras potential att orsaka snabb vävnadsskada och måste akut avlägsnas.

2.9.3. Främmande föremål i näsan

Främmande kroppar i näsan ses mest vanligt hos barn, mentalt utmanade och psykiatriska patienter. Även om de kan lokaliseras var som helst inom näshålan återfinns de mest vanligt i eller runt golvet i näsan precis under den inferiora turbinaten eller omedelbart anteriort till den mellersta turbinaten (Wilderness Medical Society, 2019).

Första hjälpen för främmande föremål i näsan

Tidig och lämplig första hjälpen är väsentlig för att förhindra ytterligare komplikationer och säkerställa säker avlägsnande. Fördröjd eller felaktig intervention kan förvärra tillståndet och öka risken för andningssvårigheter eller lokaliserad vävnadsskada. Första hjälpen-interventioner är följande (Heim & Maughan, 2007; Grigg & Grigg, 2018):

- Håll både dig själv och barnet lugna. Panik kan göra situationen värre.
- Uppmuntra barnet att andas genom munnen för att undvika att inhalera föremålet ytterligare in i näspassagen.
- Om föremålet är i en näsborre, tryck försiktigt den andra näsborren stängd och låt barnet blåsa ut genom den påverkade näsborren. Denna metod, känd som positivt tryck, kan hjälpa till att expellera föremålet.
- Föräldrars kyssteknik: För små barn, placera din mun över barnets mun för att skapa en tätning. Stäng den opåverkade näsborren med ditt finger och ge en snabb, mild pust av luft in i barnets mun. Detta kan hjälpa till att lossa föremålet från näspassagen.
- Om föremålet är klart synligt och lätt gripbart använd pincetten för att avlägsna föremålet. Var försiktig, eftersom felaktig användning kan trycka föremålet längre in.
- Undvik att använda bomullspinnar, fingrar eller några verktyg för att sondera näsan, eftersom detta kan trycka föremålet djupare och orsaka skada.
- Låt inte barnet blåsa näsan kraftfullt eller upprepade gånger, eftersom detta kan få föremålet att röra sig längre in i näspassagen.
- Försök inte att skölja ut föremålet med vatten, särskilt om det är ett batteri eller annat föremål som kan reagera med fukt.
- Sök medicinsk hjälp: Om föremålet är ett knapbatteri eller magnet, sök omedelbar medicinsk uppmärksamhet, eftersom dessa kan orsaka allvarlig vävnadsskada snabbt. Om du inte kan se eller lätt avlägsna föremålet. Om barnet upplever ihållande smärta, blödning eller illaluktande flytning. Om barnet visar tecken på andningssvårigheter.

2.10. Medicinska nödsituationer (anfall, diabetes mellitus, hjärtinfarkt, stroke och infektionskontroll)

Medicinska nödsituationer såsom anfall, behovet av strikt infektionskontroll, diabetes mellitus, hjärtinfarkt och stroke blir kritiskt viktiga på grund av begränsad tillgång till hälsovård, trängsel och störd infrastruktur i katastrofmiljöer. Snabb igenkänning och hantering av dessa sjukdomar, tillsammans med effektiva infektionsförebyggande åtgärder, är väsentliga för att minska morbiditet och förhindra sekundära utbrott i sårbara populationer (Tomio & Sato, 2014).

2.10.1. Anfall

Ett anfall definieras som en episod av okontrollerad, abnormal elektrisk aktivitet i hjärnan, som kan leda till förändringar i medvetande, beteende, minne eller emotionellt tillstånd. När man utvärderar en sådan händelse inkluderar den differentialdiagnosen konvulsiv concussion, konvulsiv synkope, rörelsestörningar, rigor, sömnrelaterade fenomen och psykogena icke-epileptiska episoder. Anfall kategoriseras brett som antingen partiella eller generaliserade. Partiella anfall, den vanligaste typen hos vuxna, originerar i en specifik region av den cerebrala cortexen och kan presentera med fokala motoriska eller sensoriska symtom. Däremot involverar generaliserade anfall utbredd kortikal aktivering från början eller representerar progressionen av fokal anfallsaktivitet till ett generaliserat tillstånd (Huff & Murr, 2023).

Första hjälpen för anfall

Att tillhandahålla snabb och lämplig första hjälpen under ett anfall är avgörande för att skydda individen från skada, stödja andning och säkerställa säkerhet tills medicinsk hjälp anländer. Första hjälpen-interventioner är följande (Rank, 2020; CDC, 2024; Epilepsy Foundation of Minnesota, 2025):

- Förbli lugn och säkerställ säkerhet. Håll dig själv samlad för att hjälpa personen effektivt. Avlägsna eventuella närliggande föremål som skulle kunna orsaka skada.
- Om patienten faller eller har fallit, guida försiktigt patienten till marken för att förhindra skada. Placera något mjukt under deras huvud, såsom en vikt jacka, för att dämpa det.
- Vänd personen på deras sida för att hjälpa till att hålla luftvägen klar och förhindra kvävning, särskilt om de saliverar eller kräks.
- Undvik att hålla ner personen eller försöka stoppa deras rörelser, eftersom detta kan orsaka skador.
- Sätt inte in några föremål i personens mun. Detta kan leda till dentala skador eller luftvägsobstruktion.

- Använd en klocka eller telefon för att övervaka varaktigheten av anfallet. De flesta anfall varar mellan 1 till 2 minuter.
- När anfallet tar slut, hjälp personen att vila i en säker position. De kan vara förvirrade eller trötta. Lugna dem och stanna med dem tills de är helt alert.
- Medan många anfall inte är medicinska nödsituationer, kalla på akut eller sök omedelbar medicinsk assistans om: Anfallet varar längre än 5 minuter. Ett annat anfall följer omedelbart utan att personen återfår medvetandet. Personen har andningssvårigheter eller återfår inte medvetandet efter anfallet. Personen skadas under anfallet. Anfallet uppstår i vatten. Personen är gravid, diabetiker eller har ingen känd historia av anfall.
- Efter anfallsvård: Undersök personen för eventuella skador som uppstått under anfallet, särskilt på huvudet eller extremiteterna. Erbjud lugn när de återfår medvetandet. De kan vara desorienterade eller generade. Vänta tills personen är helt alert innan du erbjuder något att äta eller dricka, för att förhindra kvävning. Förbli med personen tills de är helt återställda och kan säkert återuppta sina aktiviteter.

2.10.2. Diabetes mellitus

Diabetes mellitus (DM) utgör unika utmaningar under katastrofer, där störning av mediciner, förändrat matintag, dehydrering och stress kan destabilisera glykemisk kontroll. Både hyperglykemi och hypoglykemi är vanliga och potentiellt livshotande under nödsituationer, särskilt hos insulinberoende patienter (CDC, 2024; ADA, 2023). Katastrofrelaterade faktorer såsom missade insulindoser, reducerad tillgång till mat och ökad fysisk ansträngning kan precipitera hypoglykemi, diabetisk ketoacidos (DKA) eller hyperosmolärt hyperglykemiskt tillstånd (HHS) – tillstånd som kräver omedelbar uppmärksamhet (IDF, 2022).

Hypoglykemi (Blodsocker <70 mg/dL)

Vanliga orsaker till hypoglykemi i katastrofmiljöer inkluderar missade måltider, ökad ansträngning, excessivt insulin eller stressrelaterad misshantering. Tecken och symtom på hypoglykemi är skakningar, svettning, yrsel eller lätthet i huvudet, förvirring eller irritabilitet, suddig syn, medvetandeförlust (i allvarliga fall) (CDC, 2024).

Första hjälpen för hypoglykemi

Omedelbar igenkänning och vändning av hypoglykemi är kritisk för att förhindra anfall, koma eller död (Djarv et al., 2025).

- Misstänk hypoglykemi hos någon med diabetes eller kronisk malnutrition OCH plötslig försämrad responsivitet eller beteendeförändring.
- Ge glukos- eller dextrostabletter (15–20 g), oralt om personen är vaken och kan svälja.
- Om genomförbart, mät kapillärt blodsocker med en blodsockermätare och behandla om lågt (ett värde mindre än 4,0 mmol/L eller 70 mg/dL) och upprepa mätning efter behandling.
- Om glukos- eller dextrostabletter inte är tillgängliga, ge andra dietära sockerarter, såsom en handfull sockerhaltiga godisar eller 50–100 ml fruktjuice eller sockerhaltig läsk.
- Om oralt glukos inte är tillgängligt, ge en glukosgel (delvis hållen i kinden och delvis svald).
- Upprepa att ge oralt glukos om symtomen fortfarande finns och inte förbättras efter 15 min.
- Om personen har en förskriven glukagon-autoinjektor, kan denna administreras under huden i den yttre låret (självadministrerad eller av tränade individer). Vissa diabetiker kan ha glukagon-sprutor för nasal användning.
- För barn, överväg att administrera en halv tesked bordsocker (2,5 g) under barnets tunga, om de är okooperativa med att svälja oralt glukos.
- Kalla ditt nödnummer (112) om personen är/eller blir oresponsiv eller tillståndet inte förbättras. Efter återhämtning från symtom (5–10 min efter sockerintag) uppmuntra personen att äta ett lätt mellanmål. För oresponsiva personer, ge inte oralt socker på grund av risken för aspiration, kalla istället ditt lokala nödnummer (112).

Hyperglykemi (Blodsocker >180 mg/dL)

Tecken och symtom på hyperglykemi inkluderar ökad törst och urinering, trötthet, illamående eller kräkning, fruktig andedräkt (som föreslår DKA), torr mun och dehydrering. Förlängd hyperglykemi ökar

risken för DKA, särskilt hos typ 1-diabetiker. HHS kan uppstå hos typ 2-diabetiker under extrem stress (ADA, 2023).

Första hjälpen för hyperglykemi och misstänkt DKA

Medan hyperglykemi utvecklas långsammare än hypoglykemi kan den bli livshotande utan intervention (Umpierrez et al., 2024).

Steg 1: Identifiera symtom och tecken

- Polyuri, polydipsi, buksmärta, djup/ansträngd andning (kussmaul-respiration) och fruktig andedräkt.

Steg 2: Uppmuntra hydrering

- Om alert och kan dricka, uppmuntra klunkar av vatten eller elektrolytinnehållande vätskor. Undvik sockerhaltiga drycker.

Steg 3: Övervaka

- Kontrollera blodsocker om glukometer är tillgänglig. Testa för ketoner (urinsticka eller blodtest) om patienten har typ 1 DM och glukos >250 mg/dL.

Steg 4: Sök akut medicinsk hjälp

- DKA och HHS kräver IV-vätskor, insulinbehandling och sjukhusnivå elektrolytövervakning. Arrangera för evakuering till en hälsoanläggning så snabbt som möjligt.

2.10.3. Hjärtinfarkt

Hjärtinfarkt (MI), vanligen känd som en hjärtattack, uppstår när blodflödet till en del av hjärtmuskeln är obstruerat, vilket leder till vävnadsskada. I katastrofscenarier, där tillgång till avancerad medicinsk vård kan fördröjas, är snabb igenkänning och omedelbar första hjälpen avgörande (American Heart Association & American Red Cross, 2024; European Resuscitation Council, 2015). Snabb första hjälpen och tidig medicinsk intervention kan betydligt minska svårighetsgraden av myokardskada och öka chanserna för överlevnad (WHO, 2022).

Att känna igen tecken och symtom på MI är kritiskt för snabb action. Vanliga symtom och tecken inkluderar (CDC, 2022):

- Bröstsmärta eller obehag, ofta beskrivet som tryck, klämande, fyllighet eller smärta i mitten eller vänster sida av bröstet
- Smärta eller obehag i käken, nacken, ryggen, axlarna eller armarna
- Andnöd, som kan uppstå med eller utan bröstobehag
- Kallsvett, illamående eller lätthet i huvudet

Symtom och tecken kan variera mellan individer och kan vara mindre uttalade hos kvinnor, äldre vuxna och personer med diabetes (AHA, 2023).

Första hjälpen-hantering för hjärtinfarkt

Första hjälpen-hantering för hjärtinfarkt är kritiskt viktig under katastrofer, eftersom omedelbar och korrekt respons kan betydligt minska mortalitet när tillgång till professionell medicinsk vård kan fördröjas (AHA, 2023; Boehringer & Kissela, 2020; AHA, 2020; Djarv et al., 2025).

- Kalla på akut hjälp omedelbart: Om en hjärtattack misstänks, kalla akutmedicinska tjänster (EMS) omedelbart (t.ex. 112). Fördröj inte – varje minut räknas.
- Uppmuntra personen att förbli lugn och vila: Placera personen i en halvupprätt position och vila i en bekväm position. Lugna dem och försök att hålla dem lugna för att minska belastningen på hjärtat.
- Administrera aspirin (om lämpligt): Om personen inte är allergisk och har inga kontraindikationer, ge dem en standarddos aspirin (300 mg) att tugga långsamt. Aspirin hämmar trombocytaggregation och hjälper till att minska koagelstorlek.
- Lossa åtsittande kläder: Avlägsna eller lossa eventuella åtsittande kläder för att hjälpa personen att andas mer lätt.
- Övervaka personen: Stanna med personen tills EMS anländer. Var beredd att starta kardiopulmonell resuscitatio (HLR) om de blir oresponsiva och slutar andas normalt.

- Inled HLR om nödvändigt: Om personen blir medvetslös och inte andas eller endast gaspande, börja HLR omedelbart.

Viktiga överväganden

- Låt inte personen äta eller dricka något, eftersom de kan kräva kirurgi vid ankomst till sjukhuset.
- Kör inte personen till sjukhuset själv, om det inte absolut är nödvändigt. Ambulanser kan tillhandahålla avancerad vård och väg.

2.10.4. Stroke

Stroke är en medicinsk nödsituation som kännetecknas av en plötslig avbrott av blodflödet till hjärnan på grund av antingen en blockerad artär (ischemisk stroke) eller ett brustet blodkärl (hemorragisk stroke) (Goyal et al., 2016). Omedelbar medicinsk intervention kan rädda hjärnvävnad och minska risken för långsiktig funktionsnedsättning. Därför är att tillhandahålla snabb och lämplig första hjälpen en vital del av överlevnadskedjan. Enligt World Stroke Organization (2022) är stroke den näst ledande orsaken till död och en ledande orsak till funktionsnedsättning världen över. Snabb igenkänning och action kan betydligt förbättra utfall. FAST-akronymen är det mest använda och evidensbaserade verktyget för att känna igen strokesymtom snabbt (CDC, 2023; Djarv et al., 2025):

- F – Face (Ansikte): Be personen att le. Finns det hängning på ena sidan?
- A – Arms (Armar): Be personen att lyfta båda armarna. Drifter en nedåt?
- S – Speech (Tal): Be personen att upprepa en enkel mening. Är talet slurvigt eller konstigt?
- T – Time (Tid): Tid att kalla på akutjänster omedelbart

Studier stödjer att FAST fångar majoriteten av vanliga strokepresentationer och hjälper lekmän att identifiera potentiella strokeoffer effektivt (Pickham et al., 2019). Andra symtom och tecken kan inkludera plötslig förvirring, synproblem, yrsel, obalans eller en allvarlig huvudvärk utan känd orsak (Johnston et al., 2011).

Första hjälpen-hantering för stroke

Första hjälpen-hantering för stroke spelar en vital roll under katastrofer, när snabb medicinsk intervention kan vara begränsad eller fördröjd. Tidig igenkänning och omedelbar respons kan stort minska risken för allvarlig funktionsnedsättning eller död, vilket gör grundläggande stroke-första hjälpen-färdigheter väsentliga för samhällen påverkade av nödsituationer. Första hjälpen-interventioner för stroke är nedan (Jauch et al., 2013):

- Aktivera akutmedicinska tjänster (EMS) omedelbart: Kalla akutjänster (t.ex. 112) så snart stroke misstänks. Tidig behandling, särskilt inom de första 4,5 timmarna, kan tillåta användning av trombolytiska läkemedel såsom alteplas för ischemisk stroke.
- Håll personen säker och stilla: Hjälp individen att ligga ner i en bekväm, sidoliggande position med deras huvud något höjt (om medveten). Denna positionering hjälper till att upprätthålla cerebral perfusion och minskar aspirationsrisk om kräkning uppstår.
- Ge inte mat, dryck eller medicin: Strokeoffer kan ha försämrad sväljning (dysfagi), vilket ökar risken för kvävning. Undvik att ge något oralt, inklusive vatten, mat eller mediciner såsom aspirin, om det inte dirigeras av en vårdprofessionell.
- Övervaka vitala tecken: Observera personens andning och medvetande. Om de blir oresponsiva och inte andas normalt, börja kardiopulmonell resuscitatio (HLR) om tränad.
- Förbli lugn och lugna: Minimera stress genom att förbli lugn och tillhandahålla lugn. Ångest kan förvärra tillståndet genom förhöjt blodtryck eller hyperventilation.

Viktiga överväganden

- Fördröj inte att söka hjälp genom att vänta på att symtom ska förbättras.
- Tillåt inte personen att gå eller anstränga sig, eftersom detta skulle kunna förvärra stroken.
- Administrera inte aspirin eller andra läkemedel, som kan vara skadliga vid hemorragiska stroke.

2.10.5. Infektionskontroll

Effektiva infektionsförebyggande och kontrollåtgärder (IPC) är väsentliga i första hjälpen-miljöer för att skydda både vårdgivaren och patienten från överföring av infektiösa agenter. Dessa interventioner är

grundade i evidensbaserade riktlinjer tillhandahållna av ledande hälsoorganisationer såsom WHO och Centers for Disease Control and Prevention (CDC) (CDC, 2024).

Grundläggande infektionskontrollåtgärder för första hjälpen

Dessa åtgärder är följande (CDC, 2024):

- Handhygien är hörnstenen i infektionsförebyggande. Den involverar att rengöra händer vid kritiska ögonblick för att förhindra spridning av patogener. Utför handhygien: före och efter varje patientkontakt; efter kontakt med potentiellt infektiösa material; före utförande av aseptiska uppgifter; efter avlägsnande av handskar.
- Handhygien kan utföras med tvål och vatten eller alkoholbaserade handdesinfektionsmedel (ABHR). ABHR föredras när händer inte är synligt smutsiga, medan tvål och vatten rekommenderas när händer är synligt smutsiga eller efter kontakt med kroppsvätskor.
- Användning av personlig skyddsutrustning (PPE). PPE tjänar som en barriär mellan vårdgivaren och infektiösa agenter. Valet av lämplig PPE beror på den anticiperade exponeringen. Typer av PPE: handskar (skyddar händer från kontamination); rockar/förkläden (skyddar hud och kläder); masker och respiratorer (skyddar andningsvägarna); ögonskydd (skyddar slemhinnorna i ögonen). Korrekt på- och avtagningstekniker är avgörande för att förhindra självkontamination.
- Implementering av respiratorisk hygienåtgärder minskar överföringen av respiratoriska patogener. Dessa praktiker är väsentliga, särskilt under utbrott av respiratoriska sjukdomar: täck mun och näsa med en vävnad eller armbåge när hosta eller nysa; disponera använda vävnader omedelbart; utför handhygien efter kontakt med respiratoriska sekretioner; tillhandahåll masker till individer som uppvisar respiratoriska symtom.
- Felaktig hantering av vassa föremål kan leda till skador och överföring av blodburna patogener: återkapsla inte använda nålar; disponera vassa föremål omedelbart i designade stickresistenta behållare; säkerställ att vassa behållare inte är överfyllda.
- Att upprätthålla en ren miljö minskar risken för patogenöverföring: rengör och desinficera ytor och utrustning regelbundet; använd lämpliga desinfektionsmedel effektiva mot de riktade patogenerna; följ tillverkarens instruktioner för utspädning och kontakttid.
- Korrekt segregations- och dispositionsavfall förhindrar miljöförorening: infektiöst avfall (material kontaminerade med blod eller kroppsvätskor); vassa avfall (nålar, skalpeller och andra vassa instrument); allmänt avfall (icke-farligt avfall).
- Implementera standardförsiktighetsåtgärder. Dessa är de minimala infektionsförebyggande åtgärder som tillämpas på all patientvård. Transmissionsbaserade försiktighetsåtgärder är ytterligare åtgärder som används för patienter kända eller misstänkta att vara infekterade med specifika patogener. Typer: kontaktförsiktighetsåtgärder (för infektioner spridda genom direkt eller indirekt kontakt); droppförsiktighetsåtgärder (för patogener överförda genom respiratoriska droppar); luftburna försiktighetsåtgärder (för patogener överförda via luftburna partiklar).

2.11. Transport av skadade personer/patienter

I katastrofsituationer är den säkra och snabba transporten av skadade individer kritisk för att minska mortalitet, förhindra ytterligare skada och säkerställa tillgång till definitiv medicinsk vård mitt i kaotiska och resursbegränsade förhållanden. I detta sammanhang skiljer sig organisationen och leveransen av akutmedicinska tjänster (EMS) mellan länder; emellertid kräver alla kritiskt skadade patienter snabb och säker transport från skadeplatsen till en definitiv vårdanläggning. När man överväger långdistansöverföringar måste de potentiella fördelarna balanseras mot risker, kostnader, evakueringstid, resursanvändning, patientobehag och överlevnadssannolikhet. Noggrann bedömning av skadans svårighetsgrad, snabb medicinsk intervention och val av lämplig destination är nyckelfaktorer som påverkar patientutfall, inklusive morbiditet och mortalitet (Spoelder et al., 2022).

Principer för säker patienttransport

Innan transport inleds måste akutpersonal utföra en grundlig bedömning av patientens tillstånd för att bestämma den mest lämpliga metoden för överföring. Felaktig hantering under transport kan förvärra skador, särskilt spinala, ortopediska eller interna skador. Enligt WHO bör följande principer observeras (WHO, 2005; Erdil et al., 2020; Holleran, 2009):

- Upprätthåll cervikal ryggradsimmobilisering om spinal skada misstänks.
- Säkerställ att luftväg, andning och cirkulation (ABC) är stabila före transport.
- Använd lämpliga lyft- och flytttekniker för att undvika ytterligare skada på patienten eller räddaren.
- Välj lämplig transportutrustning, såsom bårar, ryggbrädor eller skopbårar, baserat på skadornas natur och miljön.

- Efter bedömning av patienten klassificeras de baserat på prioritet som beskrivs nedan:
- Första prioritet för transport (kritiska nödsituationer): Individer med bröst-, ansikts- eller nackskador; andningssvårigheter; medvetandeförlust; allvarlig blödning; omfattande brännskador; värmeslag; eller de i chock.
- Andra prioritet för transport (akuta fall): Individer som har haft en tourniquet applicerad; de med huvud-, buk-, käk-, ansikts- eller interna organsskador; skottskador; intern blödning; moderata krosskador; hypotermi; eller exponering för låga doser av strålning.
- Tredje prioritet för transport (icke-akuta fall): Individer med mindre skador, frakturer, stukningar, små brännskador eller de som upplever stressreaktioner.
- Fjärde prioritet för transport (avlidna eller de med minimal chans till överlevnad): Avlidna individer och de som är nära döden; de med extremt omfattande brännskador; allvarliga krosskador med djup chock; eller de exponerade för excessiva nivåer av strålning.

Allmänna principer för transport av patienterna är följande:

- Utvärdera situationen för potentiella säkerhetsfaror (t.ex. utilities, bensin, propan, eldningsolja, vatten, sanitära system, fordonsrörelser eller frisättning av högtryckssystem).
- Säkra olycksplatsen.
- Bär personlig skyddsutrustning (PPE) lämplig för farorna på platsen (t.ex. handskar, skyddsglasögon eller självförsörjande andningsapparat).
- Få tillgång till patienten.
- Tillhandahåll livsuppehållande vård till patienten.
- Lösgör patienten från fordonet.
- Förbered patienten för avlägsnande från olycksplatsen (t.ex. placera cervikal krage).
- Avlägsna patienten.
- Förbered patienten för transport till sjukhuset.
- Tillhandahåll patienten behandling och väg.

När en räddning äger rum i en wilderness- eller backcountry-miljö bör TOMAS-mnemoniken användas för att guida responsen effektivt: T: Terräng; O: Hinder; M: Metod; A: Alternativ; S: Säkerhet (först, sist, alltid).

Metoder för transport

Olika metoder och anordningar kan användas beroende på skadetyp, antal patienter och miljöfaktorer (Erdil et al., 2020; Hunt & American Academy of Orthopaedic Surgeons, 2021).

Följande positioner bör användas när man transporterar en patient:

- Medveten patient med ben-, höft- eller spinalfrakturer: Supin (liggande på ryggen) och flat position.
- Medvetslös eller patient i chock, eller när HLR och artificiell andning utförs under transport: Supin med ben höjda.
- Komatös eller medvetslös patient: Lateral recumbent (stabilt sidoläge).
- Patienter med andningssvårigheter såsom pulmonellt ödem eller astma: Halvupprätt (semi-Fowler's) position.
- Hos gravida kvinnor med navelsträngsprolaps eller partiell sätesförlossning: Supin med höfter höjda.
- I fall av huvudtrauma eller stroke: Supin med huvudet höjt ungefär tio grader.
- Patienter med bröstsmärta eller intratorakal blödning: Halvupprätt position.

Som en allmän regel bör positionen hos patienten eller den skadade personen inte ändras. Emellertid, i händelse av en exceptionell fara, kan akut transport vara nödvändig trots riskerna. Skadade individer bör flyttas till en säker plats så snabbt som möjligt.

Dragmetoder

Dragning är en transportmetod som vanligen används för att evakuera tunga eller stora patienter, särskilt från trånga, låga eller obstructerade områden där standardbärningstekniker inte är genomförbara. När möjligt bör en filt användas för att minska friktion och tillhandahålla ytterligare stöd under dragning.

1. Dragning vid anklarna

Denna metod är lämplig för patienter eller skadade individer utan trauma och när ytan är flat och fri från hinder, vilket eliminerar risken för huvudskada från kontakt med marken. Räddaren håller patientens anklar och drar dem bakåt, vilket säkerställer att huvud, nacke och torso förblir aligned under rörelse (Figur 2.11-1).



Figure 2.11-1. Dragging by the ankles

2. Dragning vid armhålorna

Om ytan är olämplig för ankeldragning (t.ex. på grund av debris eller ojämn terräng) bör armhålsdragmetoden användas. Följ dessa steg (Figur 2.11-2): Lägg patienten/skadade personen flat på ryggen. Knäböj vid huvudänden av patienten. Skjut dina armar under patientens armhålor. Säkra ett fast grepp under armhålorna. Vila patientens huvud mot dina underarmar, vänd något till ena sidan och gå bakåt för att dra individen säkert.



Figure 2.11-2. Dragging by the armpits

3. Dragning med en filt

Att dra en patient med en filt är en säker och effektiv metod, särskilt för medvetslösa individer, eftersom den minimerar risken för vridning eller belastning av ryggrad, armar eller ben. Denna teknik tillhandahåller stabilt stöd och tillåter smidigare rörelse över olika ytor.

4. Dragning med kläder (bära patienten genom att dra i kragen)

Denna metod används när ingen filt eller liknande material är tillgängliga. Det är avgörande under dragning att förhindra att huvudet faller och att säkerställa att torson förblir aligned och rak under hela rörelsen.

5. Över-nacke-dragning (nackstödd bärning)

Denna metod är särskilt användbar för att avlägsna en patient eller skadad person från smala eller trånga utrymmen där standardbärningstekniker är opraktiska.

6. Fordonsutdragningsteknik (Rautek-manöver)

Rautek-manövern används för att säkert extrahera en skadad person från ett fordon i livshotande situationer såsom andningsstopp, brand eller risk för explosion, med minimal risk för spinal skada. Denna teknik är väsentlig i nödsituationer där snabb evakuering krävs samtidigt som spinalskydd prioriteras.



Figure 2.12-3. The Rautek maneuver

Snabba bärningstekniker för korta distanser

Snabba bärningstekniker för korta distanser är väsentliga i nödsituationer och kan utföras av antingen en eller två räddare, beroende på den skadade personens tillstånd och den omgivande miljön.

1. Tekniker med en enda första hjälpare

Bärning i armarna: Denna metod används för medvetna vuxna utan trauma. Den tillåter säker och stödjande transport över korta distanser. Denna teknik är idealisk för att flytta icke-traumatiserade individer från en plats till en annan när andra metoder inte krävs eller är genomförbara.

- Placera en arm under patientens knän för att stödja den nedre kroppen.
- Använd den andra armen för att stödja patientens torso, håll säkert från ryggen.
- Instruera patienten att linda sina armar runt räddarens nacke, vilket hjälper patienten att känna sig säker och stabil under rörelsen.
- Böj vid knäna och använd benstyrka för att lyfta patienten säkert.

Piggyback-bärning (ryggbärning): Denna metod används för att transportera medvetna patienter eller skadade individer som kan upprätthålla viss grad av stabilitet och kooperation under rörelse. Denna teknik är effektiv för kort distanstransport i situationer där bårar eller rullstolar inte är tillgängliga.

- Huka dig framför den sittande patienten, positionera din rygg mot patientens bröst.
- Be patienten att korsa sina armar över räddarens bröst, medan räddaren greppat patientens armar och stödjer deras ben underifrån.
- Med benstyrka lyfter räddaren patienten genom att resa sig från hukpositionen, vilket säkerställer balans och stabilitet.



Figure 2.11-4. Piggyback carry

Axelbärning (brandmansbärning): Brandmansbärningen används för att transportera medvetslösa eller icke-ambulatoriska patienter. Den är särskilt användbar i nödsituationer såsom brandutrymningar eller när man navigerar trappor, eftersom räddaren behåller en fri arm för balans eller stöd. Denna metod

tillåter snabb och effektiv evakuering samtidigt som kontroll upprätthålls och belastning på räddaren minimeras.

- För patienten till en sittande position genom att stödja dem under vänster arm och axel.
- Huka dig ner och för din högra arm mellan patientens ben.
- Lyft patientens kropp på höger axel, balansera deras vikt säkert.
- Med vänster hand greppa patientens högra handled, och med benstyrka, stå upp försiktigt.
- Greppa patientens fria handled framför och evakuera snabbt området.



Figure 2.11-5. Firefighter's carry

2. Snabba bärningstekniker med två första hjälpare

Bärning med händer (gyllene vagga): ”Gyllene vagga”-tekniken används när patienten eller den skadade personen inte har allvarliga skador och kan kooperera under transport. Denna metod kan utföras med två, tre eller fyra händer, beroende på antalet räddare och patientens tillstånd. Denna teknik tillhandahåller ett säkert och koordinerat sätt att bära en medveten, lätt skadad individ utan specialiserad utrustning.

- Två första hjälpare står vända mot varandra och interlockar händer under den sittande patientens ben, vilket formar en stabil bas.
- En räddare stödjer patienten från ryggen, medan den andra greppat midjan eller bältet. Alternativt kan båda hålla patienten vid bältet för stabilitet.
- Räddarna lyfter sedan och bär patienten tillsammans.



Figure 2.11-6. Golden cradle technique

3. Trehands- och fyrhands-tekniker

Dessa manuella bärningstekniker är lämpliga för medvetna patienter utan allvarliga skador, särskilt när patienten kan assistera under överföringen. Trehandsmetoden är idealisk när ett ben är skadat eller immobiliserat, medan fyrhandsmetoden erbjuder större stöd och används när två räddare är tillgängliga.

Trehandsbärning (för en patient med ett skadat ben): Denna metod används när patienten har en skada på ett enda ben, såsom ett som är skenat, och kräver stöd underifrån under transport.

- Den första räddaren greppat patientens vänstra handled med sin högra hand.

- Den andra räddaren, positionerad på sidan av det skadade benet, håller sin inre hand fri och använder sin andra hand för att greppa den första räddarens handled.
- Patienten sitter försiktigt på räddarnas interlockade handleder, med det skadade benet stödd underifrån under transport.



2.11-7. Three-hand carry

Fyrhandsbärning: Denna metod tillhandahåller en stabil sits för att bära medvetna patienter över korta distanser. Dessa tekniker erbjuder säkra, koordinerade och utrustningsfria transportalternativ i icke-kritiska situationer.

- Varje räddare greppat först sin egen vänstra handled med sin högra hand.
- Sedan greppat varje räddare den andra räddarens högra handled, vilket skapar en kvadratisk sits med fyra interlockade händer.
- Båda räddarna knäböjer på ett knä framför patienten.
- Patienten sitter på den formade handsitsen och håller i räddarnas axlar eller nackar för balans medan de bärs.

Tekniker för att placera en patient på en bår

1. Skopteknik

Skoptekniken används när tillgång till patienten är begränsad till en sida och kräver assistans från tre första hjälpare. Denna metod säkerställer minimal rörelse av patienten och är särskilt användbar vid misstänkta spinala eller muskuloskeletala skador. Denna teknik säkerställer säker och koordinerad rörelse och minimerar risken för ytterligare skada.

- Alla tre första hjälpare knäböjer på ett knä på samma sida av patienten. Den starkaste räddaren positioneras i mitten, medan räddaren vid huvudet antar kontroll och ger verbala kommandon under hela proceduren.
- Patientens armar korsas över bröstet, och om de bär ett bälte, placeras händerna inuti bältet för att stabilisera överkroppen. Patienten bör ligga flat och aligned.
- Den första räddaren stödjer huvudet och axlarna, den andra stödjer den nedre ryggen och låren, och den tredje stödjer under knäna och anklarna.
- Räddaren vid huvudet kontrollerar om alla är redo, ger sedan ett koordinerat lyftkommando efter att ha räknat till tre. Alla räddare lyfter patienten samtidigt för att vila på sina knän.
- När stabiliserade står de tillsammans i unison, och i en enda, fluid rörelse, roterar de patienten mot sina bröst och placerar dem försiktigt på båren.



Figure 2.11-9. Scoop technique

2. Motsatt-vänd lyftteknik

Den motsatt-vända lyfttekniken används särskilt i fall av misstänkta spinala skador och kräver tre första hjälpare för att säkerställa att patienten flyttas utan att kompromettera spinal alignment. Denna teknik säkerställer minimal spinal rörelse och är vital i traumasituationer där spinal skada misstänks.

3. Broteknik

Brotekniken används när patienten eller den skadade kan nås från båda sidor, och den kräver fyra första hjälpare för säker och koordinerad lyftning. Denna teknik säkerställer en stabil överföring med minimal kroppsrörelse, vilket gör den idealisk för traumafall där spinalskydd är kritiskt.

Transport av en skadad med en bår

Som en allmän regel är att transportera patienten eller den skadade med en bår den föredragna metoden. I frånvaro av en bår kan alternativa material som kan fungera som en bår användas. Till exempel kan en provisorisk bår skapas genom att placera ett robust lakan mellan två långa stänger, eller genom att vika kanterna av en filt för att tillhandahålla stöd. Emellertid är det avgörande att dessa improviserade material är starka nog för att undvika rivning eller brott under transport.

När man använder en bår bör följande allmänna principer observeras:

- Patienten bör lindas in i en filt eller lakan för att upprätthålla värme och stabilitet.
- Patienten måste säkras till båren med remmar eller band för att förhindra fall.
- Huvudet bör alltid positioneras i rörelseriktningen.
- Båren måste hållas i en horisontell position hela tiden.
- Om patientens tillstånd förändras bör de repositioneras lämpligt innan man fortsätter transport.
- Patientens tillstånd måste övervakas kontinuerligt under överföringen.
- Den starkaste första hjälparen bör stödja huvudänden av båren.
- En utsedd teamledare bör vara ansvarig för att koordinera alla bårrörelser och utfärda kommandon. Till exempel: ”Lyft bår” bör användas för att höja båren i unison; ”Flytta bakåt” när en omvänd rörelse behövs; ”Sänk bår” när den placeras ner.



Figure 2.11-10. Bridge technique

1. Bära en bår med två personer

Denna teknik används när två första hjälpare är tillgängliga för att bära en bår. Proceduren är följande: Båda första hjälparna huka sig ner, håller ryggen rak och knäna böjda, positionerar sig vid de inre sidorna av varje ände av båren. Vid kommandot lyfter de båren samtidigt och börjar gå i synkroniserade, alternerande steg efter ett annat kommando. Den första hjälparen som går framför är ansvarig för att varna teamet för eventuella potentiella hinder längs vägen.

2. Bära en bår med fyra personer

När patientens tillstånd är kritiskt, eller om transportdistansen är lång, svår eller inkluderar hinder, rekommenderas fyrpersoners bårbärning. Proceduren är följande: Två första hjälpare positionerar sig vid huvudänden, och de andra två vid fotänden av båren. Alla fyra huka sig bredvid båren med raka ryggar och böjda knän, greppat handtagen fast. Vid kommandot ”Lyft båren” höjer de den samtidigt. Vid kommandot ”Fortsätt” börjar de gå med det inre benet först, upprätthåller synkronisering. ”Inuti–Ute”-kommandot hjälper till att koordinera stegen för att förhindra att patienten skakas. När man navigerar genom smala utrymmen positionerar första hjälparna sig med ryggen mot insidan av båren för bättre kontroll och manövrerbarhet. Under upp- eller nedstigning av trappor eller sluttningar måste båren hållas så horisontell som möjligt. Under uppåtgående rörelser (t.ex. trappklättring eller överföring till en ambulans eller säng) bör patientens huvud leda.

ACKNOWLEDGES

Några av figurerna i denna bok utvecklades eller anpassades med assistans av AI-baserat illustrationsstöd genom OpenAI’s ChatGPT. Vi erkänner tacksamt detta bidrag i den visuella representationen av första hjälpen-praktiker i katastrofmiljöer.

Chapter 3: SIMULATION in DISASTER EDUCATION

Malin Andtfolk, Susanna Nylund, Otniel Didraga, Gabriela Mariutac



Picture 3.1-1. Picture from canva.com

Bild 3.1-1. Bild från canva.com

3.1 Klinisk färdighetsutveckling

Simuleringsbaserad utbildning spelar en kritisk roll i att förbereda vårdprofessionella för katastrofscenarier (Bild 3.1-1). Den erbjuder en säker, strukturerad och immersiv miljö där lärande kan få praktisk erfarenhet utan att riskera patientsäkerhet. I katastrofberedskapsträning möjliggör simuleringar replikering av komplexa, högtrycksscenarier – såsom naturkatastrofer, pandemier eller masskadeincidenter – vilka är svåra att replikera i traditionella klassrumsmiljöer (Alinier et al., 2006; Gaba, 2004).

Genom att tillhandahålla realistiska, riskfria miljöer hjälper kliniska simuleringar lärande att utveckla kärnkompetenser såsom triage, akutrespons, effektiv kommunikation och beslutsfattande under tryck (Okuda et al., 2009). Dessa scenarier uppmuntrar lärande att tillämpa teoretisk kunskap i en hands-on, kontrollerad miljö som nära speglar verkliga förhållanden. Till exempel kan lärande delta i mock-katastrofövningar, använda manikiner för traumarespons eller engagera sig i digitala simuleringar av komplexa nödsituationer. Simulering främjar utvecklingen av både tekniska och icke-tekniska färdigheter. Tekniska färdigheter inkluderar resuscitatio, blödningskontroll, luftvägshantering, intravenös access och patientstabilisering (Issenberg et al., 2005).

Hög-fidelity-manikiner och uppgiftstränare kan replikera fysiologiska responser, vilket tillåter traineer att öva och förfina procedurer som är tidskänsliga och kritiska under katastrofer. Lika viktiga är icke-tekniska färdigheter, som omfattar kommunikation, samarbete, ledarskap, teamwork och

situationsmedvetenhet. Dessa färdigheter är väsentliga i katastrofrespons, där multidisciplinära team måste koordinera effektivt under hög stress. Simulering möjliggör för lärande att anta olika roller – såsom teamledare eller respondent – och ta emot strukturerad feedback på deras prestation (Salas et al., 2008; Rudolph et al., 2006). Denna debriefing-process förstärker reflektivt lärande, kritiskt tänkande och anpassningsförmåga i komplexa scenarier. Dessutom förstärker upprepad övning i simulerade miljöer långsiktig retention av kunskap och färdigheter. Studier har visat att simuleringsbaserad träning leder till förbättrad självtillit och kompetens bland vårdgivare, såväl som bättre beredskap för verkliga katastrofsituationer (Wayne et al., 2008; Mahdi et al., 2023). Simulering stödjer också interprofessionell utbildning (IPE). Denna kollaborativa approach främjar ömsesidig förståelse och kommunikation, vilket alignerar med den teambaserade naturen av katastrofrespons (Reeves et al., 2013).

När globala hälsohot ökar – från pandemier till klimatrelaterade nödsituationer – har behovet av välförberedda vårdarbetare aldrig varit mer akut. Att integrera simulering i katastrofutbildning säkerställer att professionella kan svara med både klinisk expertis och koordinerat teamwork i högrisk-, höginsats-situationer.

3.1.1. Simuleringens roll i katastrofberedskapsutbildning

Simuleringsbaserad utbildning hänvisar till användningen av noggrant konstruerade, immersiva scenarier som efterliknar verkliga händelser för att förstärka lärande och beredskap. I kontexten av katastrofberedskap erbjuder simulering en kraftfull pedagogisk approach för att träna vårdprofessionella i att hantera komplexa och höginsats-situationer. Till skillnad från traditionell didaktisk instruktion engagerar simulering lärande i aktivt, erfarenhetsbaserat lärande, vilket hjälper dem att internalisera procedurer, protokoll och kritiskt beslutsfattande. Traditionella träningsmetoder faller ofta kort i att förbereda för katastrofscenarier på grund av deras statiska, förutsägbara natur. Lärobokslärande och klassrumsföreläsningar kan inte replikera urgency, osäkerhet och högtrycksmiljö som är karakteristisk för verkliga katastrofer. Dessutom är praktiska övningar ofta begränsade av logistiska utmaningar, säkerhetsbekymmer och kostnad (O'Reilly & Brandenburg, 2006).

Simuleringar adresserar dessa gap genom att tillhandahålla realistiska, säkra och upprepbara miljöer. Lärande kan engagera sig i livslika scenarier som involverar masskador, begränsade resurser eller plötsliga miljöförändringar, allt utan att riskera patientsäkerhet. Denna kontrollerade exponering förstärker beredskap och möjliggör strukturerad reflektion och färdighetsförfining.

En av de primära styrkorna hos simulering i katastrofutbildning ligger i möjligheten att öva och perfektera väsentliga hands-on-färdigheter. Kritiska tekniska kompetenser såsom resuscitatio, luftvägshantering, intravenös access och blödningskontroll är kärnan i effektiv katastrofrespons. Simulering tillåter lärande att upprepat öva dessa procedurer, vilket förstärker muskelminne och procedurmässig flyt (Smith et al., 2022; van Straaten et al., 2022). Hög-fidelity-manikiner och specialiserade uppgiftstränare spelar en central roll i denna lärandeprocess. Dessa teknologier erbjuder taktil feedback, fysiologiska responser och realistiska anatomiska drag, vilket möjliggör för användare att engagera sig i autentisk procedurövning. Dessutom kan simuleringar designas för att introducera tidspress och resursbegränsningar, vilket tillåter lärande att utföra tekniska färdigheter under förhållanden som efterliknar kaoset i verkliga katastrofer. Dessa högintensiva scenarier främjar resiliens, förstärker beslutsfattande under stress och säkerställer att vitala färdigheter blir andra natur (Smith et al., 2022).

3.1.2. Utveckling av icke-tekniska (mjuka) färdigheter

Medan teknisk kompetens är väsentlig kräver effektiv katastrofrespons också robusta icke-tekniska eller ”mjuka” färdigheter (Tabell 3.1-1). Kommunikation, ledarskap, teamwork, situationsmedvetenhet och beslutsfattande är kritiska i att koordinera vård, allokera resurser och upprätthålla säkerhet under högstress-incidenter. Simuleringsbaserad utbildning tillhandahåller en idealisk plattform för att utveckla och förfina dessa kompetenser. Genom rollspel antar lärande olika roller inom responsteamet och får insikt i både ledarskaps- och följarskapsdynamik. Scenarier kan designas för att testa kommunikation under tryck, etiskt beslutsfattande och tvärdisciplinär koordination. Strukturerad feedback och faciliterade debriefings efter varje simulering tillåter lärande att reflektera över deras prestation, identifiera områden för tillväxt och bygga självmedvetenhet. Att öva beslutsfattande i säkra, simulerade miljöer ökar självtillit och främjar den kognitiva flexibilitet som krävs i verkliga katastrofer (Greco et al., 2021).

Tabell 3.1-1. Kontrastering av tekniska och icke-tekniska färdigheter i katastrofrespons

Theme	Description	Simulation-based education role

Technical competence	Practical skills such as triage, resuscitation, airway management, hemorrhage control, etc.	Provides realistic, hands-on practice with manikins and procedural trainers.
Communication	Clear information exchange under pressure to coordinate care and resource allocation	Scenarios test communication under stress; role-playing enhances skills.
Leadership	Guiding teams, making timely decisions, and managing resources during crisis situations	Learners assume leadership roles in simulations; develop decision-making.
Teamwork	Collaborative functioning of multidisciplinary teams to ensure efficient disaster response	Simulations foster interprofessional collaboration and role understanding.
Situational awareness	Perceiving, understanding, and anticipating evolving conditions in dynamic environments	Scenarios designed to challenge and improve awareness and adaptability.
Decision-making	Making ethical and effective choices rapidly under uncertainty and stress	Safe environment to practice critical thinking and adaptive problem-solving.
Structured feedback & reflection	Debriefings help identify strengths and growth areas, promoting self-awareness	Facilitated reflection supports continuous learning and cognitive flexibility.

3.1.3. Interprofessionell utbildning och teambaserad simulering

Katastrofer är komplexa händelser som kräver en koordinerad respons från professionella över flera discipliner. Interprofessionell utbildning genom teambaserad simulering främjar samarbete och förståelse bland omvårdnad, medicin, farmaci, akutjänster och andra vårdområden. Genom att engagera sig i gemensamma simuleringar får deltagare uppskattning för rollerna och expertisen hos deras kollegor. Dessa erfarenheter främjar effektiva teamdynamiker, klargör rollfördelning och förstärker interprofessionell kommunikation – kritiska element när tid och klarhet är av essensen (Mahdi et al., 2023). Dessutom uppmuntrar teambaserad simulering delat beslutsfattande och resursprioritering. Genom att öva som ett enat team i en kontrollerad miljö kan vårdprofessionella minska rollförvirring, förstärka ömsesidig respekt och förbättra övergripande systemprestanda under verkliga nödsituationer (Aluisio et al., 2016).

Effektivt lärande i simulering förstärks betydligt genom strukturerad feedback och debriefing. Dessa processer erbjuder lärande en möjlighet att analysera deras handlingar, undersöka tankeprocesser och få insikter från instruktörer och peers. Olika debriefing-modeller stödjer denna process. En studie har visat att debriefing förstärker kritiskt tänkande, förbättrar kommunikation och stödjer beteendeförändring. Den transformerar simulering från en isolerad aktivitet till en cykel av kontinuerligt lärande och professionell utveckling (van Straaten et al., 2022).

Interprofessionell utbildning och teambaserad simulering har blivit allt viktigare i att förbereda vårdprofessionella för verkligheterna av katastrofrespons. I höginsats-, snabba situationer såsom masskadeincidenter eller folkhälsönödsituationer är effektiv teamprestanda väsentlig. Gemensamma träningsaktiviteter som sammanför lärande från omvårdnad, medicin, farmaci, akutjänster och andra hälsodiscipliner främjar en delad förståelse av roller, ansvar och kommunikationsstrategier nödvändiga för koordinerad vårdleverans. Simuleringsbaserad interprofessionell utbildning tillåter lärande att engagera sig i realistiska katastrofscenarier medan de aktivt övar interdisciplinärt samarbete. Dessa teambaserade övningar tillhandahåller möjligheter att klargöra professionella roller, förhandla delade uppgifter och lösa komplexa problem kollektivt, nyckelaspekter av säker och effektiv katastrofrespons (Reeves et al., 2013). Genom att arbeta tillsammans i simulerade miljöer får deltagare insikt i kapabiliteterna och perspektiven hos andra professioner, vilket främjar ömsesidig respekt och minskar hierarkiska barriärer som kan hindra kommunikation i verkliga miljöer (WHO, 2010).

En kärnstyrka hos interprofessionell simulering ligger i dess förmåga att förstärka teamdynamiker och kommunikation. Scenarier som kräver snabbt beslutsfattande och informationsutväxling tillåter lärande att utveckla väsentliga icke-tekniska kompetenser såsom ledarskap, assertivitet, lyssnande och closed-

loop-kommunikation (Salas et al., 2008). En studie har visat att IPE-simulering förbättrar både individuell självtillit och kollektiv teamprestanda under akutvård och katastrofresponssituationer (Zook et al., 2022). Rollfördelning inom simuleringsscenarier är noggrant designad för att spegla verkliga vårdteamstrukturer. Lärande roterar genom olika roller – såsom teamledare, respondent eller observatör – vilket möjliggör för dem att uppleva varierade ansvar och utveckla anpassningsförmåga (Luctkar-Flude et al., 2012). Dessa strukturerade erfarenheter bidrar till starkare interprofessionell tillit, bättre koordination och mer effektiv uppgiftsdelegation i kliniska miljöer. I slutändan förbereder integrering av interprofessionell utbildning och teambaserad simulering i katastrofberedskapsläroplaner vårdprofessionella inte bara med teknisk skicklighet utan också med den kollaborativa mindset som är nödvändig för effektiv interdisciplinär respons i kriser.

3.1.4. Feedback och debriefing i simuleringsutbildning

Strukturerad feedback och debriefing är väsentliga komponenter i simuleringsbaserad utbildning, vilket betydligt förstärker lärandeupplevelsen och främjar långsiktig retention. I katastrofberedskapsträning, där scenarier ofta involverar komplexa, högstress-situationer, erbjuder post-simulerings-debriefings lärande möjligheten att reflektera över deras handlingar, beslut och emotionella responser i en säker och stödjande miljö. Effektiv debriefing transformerar erfarenhet till insikt genom att facilitera guidad reflektion, självbedömning och identifiering av prestationsgap. Strukturerade feedback-processer hjälper lärande att förstå inte bara vad de gjorde, utan varför vissa beslut var effektiva eller kunde förbättras. Detta stödjer djupare kognitiv processering, vilket är väsentligt för att utveckla kliniskt omdöme, situationsmedvetenhet och adaptiv expertis i höginsats-miljöer (Rudolph et al., 2006).

Flera evidensbaserade debriefing-tekniker används vanligen i vårdsimulering. Plus-Delta uppmuntrar lärande att artikulera vad som gick bra och vad som kunde förbättras, vilket främjar ett balanserat perspektiv (Figur 3.1-1.). Advocacy-Inquiry kombinerar en instruktörs observationer med öppna frågor för att prompta reflektion och djupare diskussion (Rudolph et al., 2006). PEARLS-ramverket (Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation) blandar lärande självbedömning med instruktör-ledd feedback, strukturerad undervisning och fokuserad diskussion, vilket gör det särskilt väl lämpat för interprofessionella team och komplexa scenarier (Eppich & Cheng, 2015). Studier har visat att strukturerad debriefing leder till mätbara förbättringar i kritiskt tänkande, självmedvetenhet och beteendeförändring bland vårdlärande. Dessa reflektiva praktiker är inte bara kopplade till ökad självtillit och kompetens utan också till bättre beredskap för framtida verkliga katastrofresponser (Wayne et al., 2008; Mahdi et al., 2023). Dessutom förstärker debriefing teamlärande, eftersom interprofessionella grupper kan utforska kommunikationsdynamiker, rollklarhet och beslutsfattande-strategier, vilket förbättrar framtida teamprestanda (Zook et al., 2022).



Figure 3.1-1. Example of using Plus-Delta in encouraging learners in simulations

Figur 3.1-1. Exempel på användning av Plus-Delta för att uppmuntra lärande i simuleringar

Genom att bädda in feedback och debriefing som en standarddel av simuleringsbaserad träning kan utbildare främja en kultur av kontinuerlig förbättring, psykologisk säkerhet och reflektiv praktik – kvaliteter väsentliga för effektiv katastrofrespons.

3.1.5. Innovationer i simuleringsteknologi för katastrofträning

Fältet för simulering i katastrofberedskap utvecklas snabbt, drivet av framväxande teknologier som erbjuder immersiva, skalbara och flexibla lärandemöjligheter. Virtual reality (VR) och augmented reality (AR) är i framkanten av denna innovation, vilket möjliggör för lärande att engagera sig med fullständigt immersiva 360-graders miljöer eller överlagra digitala element på verkliga miljöer för att förstärka realism och situationsmedvetenhet (Khanal et al., 2022; NOAA, 2025). Dessa immersiva approacher faciliterar erfarenhetsbaserat lärande genom att placera lärande i autentiska, höginsats-scenarier som är svåra att replikera i traditionell träning.

Parallellt har remote- eller telesimuleringsmetoder fått betydande traction, särskilt som respons på det växande behovet av tillgänglig, högkvalitativ katastrofutbildning mitt i logistiska begränsningar och globala träningsbehov. Genom att utnyttja internetbaserade plattformar kan geografiskt spridda lärande delta samtidigt i realtidssimuleringar, interagera med instruktörer och ta emot omedelbar feedback oavsett plats. Denna kapabilitet demokratiserar inte bara tillgång utan stödjer också kontinuerlig professionell utveckling över diverse vård- och akutrespons-communities. Interaktiva digitala plattformar stödjer nu sofistikerad scenariokundanpassning, vilket möjliggör för utbildare att skräddarsy träningsinnehåll till specifika lärandemål, deltagarroll eller utvecklande katastrofkontexter. Adaptiva lärandeteknologier justerar svårighetsnivåer och utmaningskomplexitet baserat på lärande prestation, vilket främjar optimal färdighetsutveckling och engagemang. Dessutom tillhandahåller realtids-prestationsspårning och analytics data-drivna insikter som informerar personlig feedback, kompetensbedömning och läroplansförfining. Tillsammans bidrar dessa teknologiska framsteg till mer effektiva, lärande-centrerade katastrofberedskapsträningsprogram (Wechdorn, 2024).

3.2. Utbildning med Virtual Reality och Augmented Reality: Grundläggande principer och metoder, teknologier och tillämpningar i hälsoutbildning

Virtual reality och augmented reality är transformativa verktyg i hälsoutbildning som erbjuder immersiva, interaktiva och mycket engagerande lärandeupplevelser (Tabell 3.2-1.). Dessa teknologier är särskilt värdefulla i katastrofberedskapsträning, där hög-fidelity och kontext-rika miljöer är väsentliga för att utveckla beslutsfattande och kliniska färdigheter under tryck (Pottle, 2019; Liu et al., 2023).

Tabell 3.2-1. Huvudpunkter om VR och AR i katastrofberedskapsutbildning

Teknologi | Beskrivning | Utbildningsfördelar

Table 3.2-1. Main points about VR and AR in disaster preparedness education

Technology	Description	Educational benefits
VR	Fully immersive 3D simulated environments for emergency scenarios and medical procedures	Enhances situational awareness, deci-sion-making, and emotional engagement
AR	Overlays digital content on the real world via devices like tablets or AR glasses	Supports real-time procedural guidance and accuracy without losing real-world context

VR möjliggör för lärande att gå in i fullständigt simulerade 3D-miljöer där de kan navigera nödsituationer, utföra medicinska procedurer eller anta roller såsom första respondenter eller patienter. Till exempel kan VR-baserade simuleringar återskapa masskadeincidenter eller naturkatastrofer där lärande måste utföra triage, hantera trauma eller koordinera evakuering under tidsbegränsningar. Den immersiva naturen hos VR hjälper till att förstärka situationsmedvetenhet och emotionellt engagemang, vilka är kritiska komponenter i katastrofutbildning (Jensen & Konradsen, 2018). AR, däremot, blandar digitalt innehåll med den verkliga världen genom att superimposera information – såsom bilder, data eller animationer – på en fysisk miljö via mobila enheter, tablets eller AR-glasögon. I vårdträning kan AR guida lärande genom procedurer genom att projektera steg-för-steg-instruktioner på patientens kropp eller en manikin. Detta faciliterar realtidslärande och stödjer procedurmässig precision utan att avlägsna lärande från den verkliga-världs-kontexten (Berryman, 2012; Zhu et al., 2014).

3.2.1. Grundläggande koncept och utbildningsprinciper

Utbildning och träning med VR och AR inkorporerar olika utbildningsmetoder, inklusive scenariobaserat lärande, procedurgenomgångar, simuleringsbaserade bedömningar och gamification-element. Dessa metoder främjar aktivt lärande, självreglering och motivation bland studenter (Radianti et al., 2020). Lärande placeras i dynamiska, problemlösningssituationer där de måste tillämpa kliniskt omdöme och öva teamwork – färdigheter som är svåra att utveckla genom traditionell didaktisk instruktion.

Teknologierna som används i VR/AR-träning sträcker sig från head-mounted displays (t.ex. Oculus Quest, HTC Vive, Meta Quest Pro) till mobilbaserade AR-applikationer och haptic feedback-enheter som simulerar den taktila känslan av medicinska procedurer (Moro et al., 2021). Dessa plattformar möjliggör multimodal interaktion – visuell, auditiv och kinestetisk – vilket gör lärandeprocessen mer engagerande och effektiv. Tillämpningar i hälsoutbildning är breda. VR används i kardiopulmonell resuscitatio (HLR)-träning, katastrofövningar, trauma- och kirurgiska simuleringar och psykologisk förberedelse för högstress-medicinska händelser (Tunc et al., 2024). AR används för att förstärka anatomisk visualisering, tillhandahålla realtids-feedback under akutvård och stödja infektionskontrollträning i pandemiberedskap (Freina & Ott, 2015; Maresky et al., 2019). Dessutom faciliterar VR/AR-verktyg repetitiva, skalbara och personliga lärandeupplevelser som kan anpassas för olika lärandebehov. Dessa teknologier möjliggör också remote-träning, vilket är särskilt användbart i kontexten av globala nödsituationer eller när tillgång till fysiska simuleringslabb är begränsad.

VR boostar presence och emotionellt engagemang, vilket främjar retention och djupare förståelse. AR erbjuder situationsmässigt inbäddad vägledning, vilket förstärker realism och kognitiv integration (Vidak et al., 2023). Immersiv VR faciliterar scenariobaserat beslutsfattande, procedurgenomgångar och bedömningar genom hög-fidelity-simulering (Fernandes et al., 2022). AR överlagrar realtids-instruktioner på verkliga-världs-miljöer, vilket förstärker anatomisk förståelse, procedurmässig precision och kognitiv belastningshantering (Vidak et al., 2023). Ett pilot AR–VR-program för israeliska paramedics visade förbättrad intubationssjälvtillit, resiliens och engagerande realism – vilket föreslår att AR/VR-integration stödjer remote/differentierad träning. Sammanfattningsvis representerar VR och AR-teknologier ett paradigmskifte i hälso- och katastrofutbildning. De stödjer utvecklingen av både kliniska och kognitiva färdigheter i immersiva miljöer som främjar erfarenhetsbaserat lärande, självtillitsbyggande och beredskap för verklig katastrofrespons. Kort sagt, VR och AR är immersiva computing-teknologier: VR placerar användaren i en fullständigt virtuell värld, medan AR överlagrar digital information i den fysiska miljön. Dessa teknologier stödjer erfarenhetsbaserat och konstruktivistiskt lärande genom att möjliggöra aktivt engagemang och kontextualiserad övning, konsistent med Kolbs erfarenhetsbaserade lärandemodell (Fernandes et al., 2022).

3.2.2. VR i hälso- och katastrofutbildning

VR erbjuder fullständigt immersiva miljöer som möjliggör för lärande att engagera sig i realistisk, högrisk-scenarioträning utan de associerade verkliga-världs-farorna. Dessa miljöer är särskilt värdefulla i hälso- och katastrofutbildning, där hands-on-erfarenhet med kritiska situationer är väsentlig men ofta svår att säkert replikera (Al-Saud et al., 2017). VR har effektivt använts i olika hälsorelaterade träningsdomäner, inklusive HLR, traumahantering, kirurgiska simuleringar och storskaliga katastrofövningar (Kyaw et al., 2019; Lin et al., 2020). Genom att simulera dessa scenarier kan lärande öva tekniska färdigheter, beslutsfattande och teamwork i kontrollerade men realistiska miljöer, vilket förstärker färdighetsretention och självtillit (Kneebone, 2003). Den psykologiska immersionen tillhandahållen av VR – genom multisensorisk stimulering och interaktiva komponenter – främjar emotionellt engagemang som förstärker lärandeutfall. Detta förhöjda engagemang hjälper till att förbereda lärande inte bara tekniskt utan också emotionellt, vilket minskar ångest och förbättrar deras beredskap för verkliga nödsituationer (Johnsen et al., 2021; Parsons & Rizzo, 2008).

Exempelteknologier: Vanliga VR-plattformar som används i hälso- och katastrofutbildning inkluderar Oculus Quest och Meta Quest Pro av Meta, såväl som HTC Vive-systemet. Dessa head-mounted displays erbjuder hög-fidelity visuella och auditiva upplevelser och stödjer interaktiva simuleringar som är kritiska för immersivt lärande (Slater & Sanchez-Vives, 2016).

3.2.3. AR i hälso- och klinisk träning

AR-teknologi förstärker hälso- och klinisk träning genom att överlagra digital information på verkliga-världs-miljöer, vilket därmed stödjer lärande med kontext-sensitiva instruktioner och visuella hjälpmedel. Denna kapabilitet tillåter traineer att interagera med både fysiska och virtuella element samtidigt, vilket överbryggar gapet mellan teoretisk kunskap och praktisk tillämpning (Bacca et al., 2018). AR-applikationer förbättrar anatomisk förståelse genom att projektera 3D-modeller på faktiska patienter eller träningsmanikiner, vilket hjälper lärande att visualisera interna strukturer i relation till externa landmarks. Denna spatiala augmentation stödjer större procedurmässig precision och självtillit under kliniska uppgifter (Barsom, Graafland, & Schijven, 2016). En av AR:s nyckelfördelar i klinisk träning är tillhandahållandet av realtids-vägledning och omedelbar feedback under procedurer. Detta interaktiva stöd kan minska fel och accelerera färdighetsförvärv genom att belysa kritiska steg och varna traineer för avvikelser från bästa praktik (Sielhorst, Feuerstein, & Navab, 2008).

Exempel-enheter: Brett använda AR-enheter inkluderar AR-aktiverade tablets och head-mounted displays såsom Microsoft HoloLens, vilka erbjuder hands-free-access till interaktiva overlays och datavisualisering väsentlig för hands-on klinisk utbildning (Davenport et al., 2020).

3.2.4. Utbildningsfördelar och utfall med VR/AR

Virtual reality och augmented reality erbjuder signifikanta pedagogiska och praktiska fördelar i hälsoutbildning. Dessa teknologier stödjer erfarenhetsbaserat lärande genom att tillhandahålla dynamiska och engagerande miljöer som är svåra att replikera i traditionella klassrum. Nedan är nyckelfördelar underbyggda av forskning (Tabell 3.2-2.).

Tabell 3.2-2. Fördelar med VR/AR i hälsoutbildning

Table 3.2-2. Advantages of VR/AR in health education

Immersive Learning	Strengthens knowledge retention, motivation, and emotional engagement; enhances critical thinking and problem-solving skills. Provides realistic and compelling scenarios.
Safe Practice Environment	Enables learners to perform clinical procedures and make de-cisions without posing any risk to patients; this is especially important in disaster training.
Risk-Free, Experiential Practice	Offers opportunities to make mistakes and repeat actions in hi-gh-risk, realistic scenarios; supports reflective thinking, confi-dence, and experiential learning.
Repetition and Standardization	Provides learners with consistent and repeatable training. Pro-motes mastery, fairness, and guided learning at one's own pace.
Accessibility and Scalability	Delivers instant feedback and learning analytics. Supports per-sonalized coaching and formative assessment.

Immersivt lärande: En av de mest signifikanta fördelarna med VR/AR är förmågan att immersera lärande i livslika scenarier som främjar djupare engagemang och förståelse. Immersion förstärker kunskapsretention, motivation och emotionell koppling till innehållet (Moro et al., 2021). Till exempel kan lärande uppleva högtrycksmiljön i en katastrofresponssituation eller visualisera komplexa anatomiska strukturer från multipla perspektiv. Detta aktiva deltagande uppmuntrar utvecklingen av kritiskt tänkande och problemlösningsfärdigheter (Makransky & Lilleholt, 2018).

Säker övningsmiljö: VR/AR-simuleringar tillhandahåller ett riskfritt utrymme för lärande att öva kliniska procedurer, fatta beslut och lära från misstag utan att äventyra patienter. Detta är särskilt viktigt i katastrofberedskapsträning, där verklig-världs-erfarenhet kan vara begränsad eller farlig att replikera (Liu et al., 2023). Fel i en virtuell miljö kan bli kraftfulla lärandemöjligheter, vilket förstärker kompetens och självtillit före verklig tillämpning.

Riskfri, erfarenhetsbaserad övning: VR och AR tillåter lärande att engagera sig i realistiska, höginsats-scenarier utan risken för verklig skada på patienter eller lärande. Detta är särskilt vitalt i katastrofberedskap, där scenarier ofta involverar sällsynta, hög-impact och oförutsägbara händelser (Liaw et al., 2020). Lärande kan misslyckas säkert, reflektera över utfall och omförsöka scenarier, vilket stödjer iterativt lärande och ökad självtillit.

Repetition och standardisering: VR/AR möjliggör upprepad, deliberat övning av kliniska och procedurmässiga färdigheter – väsentligt för mastery. Till skillnad från traditionell träning som kan variera i konsistens säkerställer VR/AR-moduler att varje lärande får samma erfarenhet, vilket stödjer standardiserad utbildning och rättvis bedömning (Issenberg et al., 2005). Traineer kan upprepa simuleringar i egen takt, vilket främjar självdirigerat lärande och förstärkning av kompetenser över tid.

Tillgänglighet och skalbarhet: När de utvecklats kan VR/AR-träningsprogram deployeras brett, nå lärande i olika geografiska platser och institutioner. Denna skalbarhet gör VR/AR till en kostnadseffektiv lösning för hälsoutbildning, särskilt i kontexter där tillgång till högkvalitativ, hands-on-träning är begränsad (Radianti et al., 2020). Mobila AR-appar och stand-alone VR-system ökar ytterligare tillgängligheten genom att eliminera behovet av komplex infrastruktur.

Realtids-feedback och analytics: Många VR/AR-plattformar är utrustade med integrerade prestationsspårningsverktyg som samlar data om lärandehandlingar, timing, beslutsfattande och utfall.

Dessa analytics tillhandahåller omedelbar feedback till lärande och actionable insikter för instruktörer (Zhu et al., 2014). Feedback-loopar förstärker lärande genom att identifiera styrkor och områden för förbättring, vilket stödjer formativ bedömning och personlig coaching.

3.2.5. Utmaningar och överväganden i VR/AR i hälsoutbildning

Trots det växande intresset och den lovande potentialen hos VR- och AR-teknologier i hälsoutbildning hindrar flera utmaningar deras fulla integration och skalbarhet. Dessa hinder inkluderar ekonomiska, tekniska, pedagogiska och equity-relaterade bekymmer, vilka alla måste kritiskt undersökas för att säkerställa hållbar och inkluderande adoption. Nedan är nyckelutmaningar underbyggda av forskning (Tabell 3.2-3.).

Tabell 3.2-3. Utmaningar med VR/AR i hälsoutbildning

Table 3.2-3. Challenges with VR/AR in health educatio



Höga utvecklingskostnader: Att utveckla högkvalitativt, pedagogiskt sundt VR/AR-innehåll är resursintensivt. Det kräver ofta interdisciplinärt samarbete mellan vårdprofessionella, utbildare, 3D-artister, mjukvaruingenjörer och UX-designers. Processen inkluderar design, testning och underhåll av interaktiva miljöer och realistiska scenarier, vilket kräver substantiell tid och finansiell investering (Radianti et al., 2020). Dessutom kan den initiala kostnaden för att förvärva kompatibel hårdvara (t.ex. VR-headsets, motion controllers eller haptic gloves) vara prohibitiv för många utbildningsinstitutioner, särskilt i låg- och medelinkomstländer.

Tekniska begränsningar: Medan immersiv teknologi utvecklas snabbt är den fortfarande föremål för tekniska brister som kan negativt påverka lärande. Många VR-plattformar kräver high-end-datorer och frekventa uppdateringar av både mjukvara och hårdvara för att säkerställa smidig prestanda. Avbrott orsakade av mjukvarukraschar, begränsad kompatibilitet, långa laddningstider eller föråldrade drivrutiner kan störa lärandeprocessen och minska användartillfredsställelse (Rizzetto et al., 2020). Dessa problem kan också placera en ytterligare börda på informationsteknik-supportpersonal och fakultet, som kanske inte har specialiserad träning i felsökning av immersiva system.

Ekonomiska barriärer: En av de primära utmaningarna för att integrera virtual och augmented reality i katastrofberedskapsutbildning är den höga upfront-kostnaden för teknologi och innehållsutveckling. Dessa inkluderar utgifter för att köpa head-mounted displays, high-performance computing-hårdvara, licensavgifter för mjukvaruplattformar och kostnaden för att skapa eller kundanpassa realistiska utbildningsscenarier (Radianti et al., 2020). Hög-fidelity-simuleringar kräver ofta interdisciplinära team av programmerare, ämnesexperter, instructional designers och 3D-artister – vilket gör utveckling arbetsintensiv och kostsam (Hamilton et al., 2021).

Användaranpassning och fysisk obehag: Inte alla lärande är lika bekväma med att använda immersiva teknologier. En notabel andel av användare kan uppleva cybersickness, en form av motion sickness orsakad av disconnectet mellan visuell input och fysisk rörelse i virtuella miljöer (Chang et al., 2020). Symtom kan inkludera yrsel, illamående, huvudvärk och trötthet, vilket kan begränsa varaktigheten och frekvensen av sessioner. Dessutom kan vissa användare – särskilt de obekanta med videospelsgränssnitt – kämpa med navigation, interaktivitet eller hand-öga-koordination, vilket minskar den övergripande effektiviteten av träning.

Begränsad läroplansintegration: En annan utmaning ligger i att aligna VR/AR-lärandeupplevelser med etablerade utbildningsramverk och bedömningsstandarder. Medan många VR/AR-moduler är engagerande och tekniskt sofistikerade är de inte alltid explicit länkade till specifika lärandeutfall, professionella kompetenser eller nationella ackrediteringskrav (Kavanagh et al., 2017). Denna brist på

integration kan leda utbildare att se dessa teknologier som kompletterande snarare än centrala till läroplanen, vilket i slutändan begränsar deras pedagogiska impact och hållbarhet.

Equity-bekymmer och accessdisparitet: Den digitala klyftan förblir ett signifikant bekymmer när man implementerar immersiva teknologier. Inte alla studenter eller institutioner har lika tillgång till enheterna, internetbandbredden eller det fysiska utrymmet som krävs för att engagera sig med VR/AR-innehåll (Zhang et al., 2024). Studenter i rurala områden, underfinansierade skolor eller de med fysiska funktionsnedsättningar kan möta ytterligare barriärer till deltagande. Om det inte medvetet adresser as riskerar implementeringen av VR/AR att förstärka befintliga ojämlikheter i hälsoutbildning, snarare än att överbrygga dem.

3.2.6. Strategier för att adressera och övervinna utmaningar

Trots den lovande potentialen hos VR/AR i katastrofberedskapsutbildning måste flera utmaningar – såsom höga kostnader, läroplansmisalignment, tillgänglighetsbarriärer och begränsad fakultetsexpertis – adresseras för att möjliggöra bred och effektiv implementering. Hög initial investering i specialiserad hårdvara och mjukvara kan begränsa bred adoption, särskilt i resursbegränsade miljöer. Emellertid kan kostnadseffektiv deployment stödjas genom att utnyttja mobila VR-lösningar, open-source-plattformar och delade scenariobibliotek, vilka minskar både utvecklingsutgifter och hårdvarukrav (Radianti et al., 2020; Hamilton et al., 2021). Dessa approacher möjliggör för institutioner att adoptera immersiva teknologier utan prohibitiva finansiella bördor, vilket främjar bredare tillgång och skalbarhet.

Att säkerställa att VR/AR-applikationer alignar effektivt med befintliga läroplaner presenterar en annan utmaning. Integreringen av immersiva lärandeverktyg måste vara pedagogiskt sund och klart mappad till lärandemål för att undvika redundans eller disconnection från kärninnehåll. Inkluderande designpraktiker, guidade av universal design for learning-principer, adresserar tillgänglighet genom att ackommodera diverse lärandebehov. Features såsom justerbara audio-visuella inställningar, haptic feedback och kundanpassningsbara interaktionsmodaliteter förstärker användbarhet och engagemang för lärande med varierande förmågor (Barmaki & Hughes, 2019). Detta åtagande till tillgänglighet säkerställer att VR/AR-teknologier inte oavsiktligt exkluderar deltagare, vilket främjar equity i katastrofberedskapsträning. Institutionella policies och stödmekanismer spelar en kritisk roll i att upprätthålla VR/AR-integration. Att aligna immersiva verktyg med ackrediteringsstandarder uppmuntrar formell igenkänning och legitimering av dessa nya utbildningsmodaliteter. Finansieringsinitiativ riktade mot fakultetsutveckling bygger väsentlig expertis, vilket empowerar utbildare att designa, implementera och utvärdera VR/AR-lärandeupplevelser effektivt. Dessutom främjar multidisciplinärt samarbete bland utbildare, teknologer och ämnesexperter överbryggning av kunskapsluckor och berikar scenarioutveckling (Haque & Srinivasan, 2021).

Pågående utvärdering genom lärandeanalytics och kontinuerligt stakeholder-engagemang – inklusive utbildare, lärande och teknisk personal – stödjer iterativ förfining av VR/AR-interventioner. Denna process säkerställer att lärandeupplevelserna förblir relevanta, effektiva och

3.3. Utveckling av VR/AR-baserat träningsinnehåll

Skapandet av effektivt VR/AR-baserat träningsinnehåll för katastrofutbildning kräver en multidisciplinär och iterativ approach. För att säkerställa utbildningsrelevans, teknologisk användbarhet och klinisk precision är samarbete mellan utbildare, vårdprofessionella, instructional designers och utvecklare väsentligt. En systematisk utvecklingsprocess hjälper till att aligna immersiva träningsupplevelser med lärandeutfall och maximerar deras pedagogiska och operativa värde i katastrofberedskapsutbildning (Bild 3.3-2).



Picture 3.3-2. Multidisciplinary collaboration and project planning in developing VR/AR for health education. Picture from canva.com.

Bild 3.3-2. Multidisciplinärt samarbete och projektplanering i utveckling av VR/AR för hälsoutbildning. Bild från canva.com.

3.3.1. Behovsbedömning och utbildningsriktning

Det första kritiska steget i att utveckla immersivt träningsinnehåll, såsom VR- och AR-applikationer, är att genomföra en grundlig behovsbedömning för att identifiera specifika utbildningsgap eller kompetenser som står att dra mest nytta av sådana teknologier. I katastrofutbildning inkluderar dessa ofta scenarier som är både höginsats och lågfrekventa, där traditionella träningsmöjligheter är begränsade men konsekvenserna av dålig prestanda är allvarliga. Exempel inkluderar masskade-triage, farligt material-exponeringsrespons och infektiös sjukdomsutbrott-inneslutning (Hsieh et al., 2025). En robust behovsbedömningsprocess involverar typiskt multipla kompletterande approacher:

Engagemang med ämnesexperter: Intervjuer och fokusgrupper med kliniska utbildare, akutrespondenter och katastrofhanteringsprofessionella hjälper till att yta kritiska färdigheter och kunskapsområden som kräver förstärkning eller innovativa undervisningsmetoder. Deras praktiska insikter säkerställer att träningsinnehållet alignar med verkliga-världs-krav och utmaningar (Kneebone et al., 2015).

Analys av kompetensramverk: Att granska etablerade kompetensmodeller, såsom de från hälsoprofessionella regulatoriska organ eller katastrofberedskapsorganisationer, säkerställer alignment mellan träningsmål och erkända professionella standarder. Detta hjälper också till att identifiera nyckel-mätbara utfall för utvärdering (Frank et al., 2010).

Kritiska incident- och incidentrapport-granskningar: Att undersöka historiska data från kritiska incidenter och after-action-rapporter kan avslöja vanliga fel, systemvulnerabiliteter och färdighetsbrister som immersiv simulering kan adressera effektivt. Denna data-drivna approach prioriterar scenarier som har demonstrerat potential för förbättring i verkliga händelser (Patel et al., 2018).

Lärandebehov och feedback: Enkäter och behovsbedömningar bland mål-lärandepopulationen (t.ex. omvårdnadsstudenter, paramedics, folkhälsoarbetare) tillhandahåller insikt i självupplevda gap, självtillitsnivåer och föredragna lärandemodaliteter, vilket guidar användar-centrerad design för immersivt innehåll (Alinier, 2011).

Genom dessa multi-lagerade behovsbedömningar kan utvecklare säkerställa att VR- och AR-interventioner är ändamålsenligt riktade, vilket maximerar utbildningsimpact och resurseffektivitet. Att identifiera dessa prioritetsområden är fundamentalt för att skapa immersiv träning som adresserar kritiska färdighetsbrister och förbereder lärande för komplexa, högtrycks-katastrofresponsscenarier.

3.3.2. Pedagogiska och scenariodesignprinciper

Att designa effektiva VR- och AR-scenarier för katastrofberedskapsutbildning kräver klar artikulering av lärandemål som spänner över de kognitiva (kunskap), affektiva (attityder och emotioner) och psykomotoriska (färdigheter) domänerna (Bloom, 1956; Anderson et al., 2001). Dessa multidimensionella mål tjänar som grundläggande guider för att utveckla immersivt innehåll som balanserar klinisk precision med narrativ autenticitet, vilket därmed förstärker lärandeengagemang och säkerställer relevans för verkliga-världs-katastrofresponskontexter (Gentry et al., 2019). Att bädda in beslutspunkter och branching-logik inom scenarier möjliggör för lärande att aktivt utforska konsekvenserna av deras handlingar, vilket främjar kritiskt tänkande, situationsmedvetenhet och adaptiva problemlösningsförmågor. Denna interaktiva design empowerar lärande att navigera komplexa och oförutsägbara situationer i en säker miljö, vilket främjar erfarenhetsbaserat lärande och resiliens (Cook et al., 2013).

Dessutom faciliterar inkorporering av reflektiva lärandestrukturer – såsom inbäddade pauser för självbedömning eller guidade reflektionspromptar – djupare kognitiv processering och långsiktig kunskapsretention. Dessa möjligheter för reflektion alignar med erfarenhetsbaserade lärandeteorier, vilket betonar vikten av att integrera konkreta erfarenheter med aktiv reflektion för att stödja meningsfullt lärande (Kolb, 1984). Genom att aligna immersiv scenariodesign med väldefinierade lärandemål och evidensbaserade instruktionsstrategier kan VR- och AR-träningsmoduler effektivt förbereda vårdprofessionella och akutrespondenter att prestera kompetent under trycket av katastrofsituationer.

Efter den omfattande behovsbedömningen involverar nästa fas design av pedagogiskt sunda och kliniskt realistiska scenarier skräddarsydda för att adressera identifierade gap. Effektiv scenariodesign integrerar klara, mätbara lärandemål som guidar träningsfokuset och tillhandahåller benchmarks för lärandebedömning. Dessa mål bör aligna med både tekniska kompetenser och icke-tekniska färdigheter såsom kommunikation, beslutsfattande och teamwork, vilka är kritiska i katastrof- och hälsönödsituationskontexter (Issenberg et al., 2005). Välutformade scenarier inkorporerar nyckel-

beslutspunkter och kritiska utmaningar som stimulerar aktiv problemlösning och reflektivt tänkande. Genom att presentera lärande med realistiska dilemman och tidskänsliga val uppmuntrar scenarierna engagemang, kritisk resonering och adaptiva lärandestrategier (Lateef, 2010).

För att ytterligare berika lärandeupplevelsen inkorporerar scenarier ofta branching-logik som tillåter multipla vägar och utfall beroende på lärandebeslut. Denna dynamiska struktur främjar utforskning av konsekvenser, främjar djupare förståelse och förstärker replayability, vilket gör det möjligt för lärande att återbesöka och förfina deras approach i efterföljande försök (Cook et al., 2013). Inklusionen av sådana adaptiva element är särskilt värdefull i att förbereda lärande för den oförutsägbarhet som är inneboende i katastrofrespons och kliniska nödsituationer.

3.3.3. Innehållsutveckling och teknologisk implementering

Detta stadium involverar transformering av den utbildningsmässiga blueprinten till en fullt funktionell VR- eller AR-miljö genom tillämpning av avancerade teknologiska verktyg och kollaborativ expertis. Nyckelteknologier som används inkluderar 3D-modelleringsmjukvara, motion capture-system och spelmotorer såsom Unity och Unreal Engine, vilka tillsammans möjliggör skapandet av rika, interaktiva simuleringar med hög visuell och funktionell fidelity (Pottle, 2019). Utvecklingsprocessen integrerar detaljerade karaktärsanimationer, realistisk medicinsk utrustning, miljöfaror och immersiva ljudeffekter för att bygga en trovärdig och engagerande lärandemiljö. Dessa element arbetar synergistiskt för att stimulera multipla sinnen och förstärka lärande-presence inom simuleringen (Cheng et al., 2021).

Nära samarbete med ämnesexperter är väsentligt under hela utvecklingen för att säkerställa anatomisk och procedurmässig precision, compliance med kliniska riktlinjer och förmedlingen av lämpliga emotionella och kontextuella cues. Detta partnerskap garanterar att simuleringsinnehållet förblir kliniskt relevant och pedagogiskt sundt (Al-Saud et al., 2017). Nivån av interaktivitet som inkorporeras i simuleringen är noggrant skräddarsydd till lärandenas expertis och träningsmål. För noviser kan guidade procedurgenomgångar med steg-för-steg-instruktioner vara lämpliga, medan mer avancerade lärande drar nytta av öppna scenarier som kräver autonomt beslutsfattande och komplex problemlösning (Kneebone, 2003). Genom att aligna interaktivitet med lärandebehov maximerar utvecklare engagemang och faciliterar färdighetsöverföring till verkliga kliniska eller katastrofsituationer.

3.3.4. Användbarhetstestning och iterativ förfining

Att involvera slutanvändare tidigt och kontinuerligt under hela utvecklingsprocessen är väsentligt för att optimera användbarheten, engagemanget och den utbildningsmässiga effektiviteten av VR/AR-träningsmoduler. Användbarhetstestning börjar typiskt med formativa utvärderingar där både lärande och instruktörer interagerar med funktionella prototyper och tillhandahåller strukturerad feedback på kritiska aspekter såsom navigationslätthet, klarhet i instruktioner, realism i simuleringen och den kognitiva belastning som påförs av gränssnittet (Radianti et al., 2020). Denna användar-centrerade feedback informerar iterativa förfiningscykler, vilket tillåter utvecklare att adressera tekniska problem, fixa buggar, förstärka gränssnittsintuitivitet och förbättra instruktionsdesignelement. Iteration baserad på verklig användarerfarenhet hjälper till att balansera immersiv komplexitet med användbarhet, vilket säkerställer att lärande förblir fokuserade på lärandemål snarare än att kämpa med systemmekanik (Schmidt et al., 2019).

Pilottestning med små representativa grupper spelar också en vital roll i att bedöma huruvida VR/AR-modulerna uppfyller tillgänglighets- och inklusionsstandarder. Sådan testning identifierar potentiella barriärer relaterade till fysiska, sensoriska eller kognitiva begränsningar och informerar nödvändiga anpassningar för att göra träningen equitable och effektiv för diverse lärandepopulationer (Kroth et al., 2021). Genom denna iterativa, deltagande approach blir immersiva träningslösningar mer lärande-vänliga, robusta och impactful, vilket därmed ökar sannolikheten för framgångsrik adoption och hållbara utbildningsutfall.

3.3.5. Integration i utbildningsprogram och utvärdering

Efter utveckling och rigorös användbarhetstestning integreras VR- och AR-träningsinnehåll i bredare katastrofutbildningsprogram. Denna integration kan ta multipla former, inklusive stand-alone-moduler, blandade simuleringsapproacher som kombinerar immersiv teknologi med traditionell träning, eller som förberedande verktyg som förstärker beredskap för in-person-övningar (Aggarwal & Darzi, 2011). För att systematiskt utvärdera effektiviteten av dessa immersiva träningsinterventioner används vanligen ramverk såsom Kirkpatricks modell. Denna modell bedömer utfall över multipla nivåer: lärandetillfredsställelse, kunskapsförvärv, färdighetsprestation och verklig-världs-tillämpning av kompetenser (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006). Kompletterande dessa bedömningar möjliggör inbäddade analytics inom VR/AR-plattformar – såsom uppgiftskompletteringstider, felfrekvenser och beslutsvägar – objektiv mätning av lärandeprestanda och faciliterar personlig feedback och framstegsspårning (Andersen et al., 2010).

Kvalitativ feedback från lärande och instruktörer berikar ytterligare utvärderingsprocessen genom att belysa användbarhetsproblem, engagemangsfaktorer och kontextuell relevans, vilket informerar iterativa förfiningar och innehållsuppdateringar (Radianti et al., 2020). Framåt är framtiden för katastrofutbildning sannolikt att omfamna hybrid-simuleringsmodeller som integrerar traditionell manikin-baserad träning med VR/AR-teknologier. Sådana blandade approacher erbjuder flexibiliteten, upprepbarheten och skalbarheten hos immersiva plattformar samtidigt som de bevarar hands-on taktil färdighetsutveckling och möjligheter för interprofessionell teamträning (McGaghie et al., 2010).

När immersiva teknologier blir allt mer tillgängliga och pedagogiskt inbäddade kommer VR och AR att spela en central roll i att förbereda vårdprofessionella och akutrespondenter att navigera komplexiteterna i dynamiska katastrofmiljöer effektivt.

3.3.6. Multidisciplinärt samarbete och projektplanering

Effektiv utveckling av VR- och AR-innehåll för katastrofberedskapsutbildning kräver en multidisciplinär approach som integrerar diverse expertis för att säkerställa både utbildningsmässig och klinisk validitet. Vårdprofessionella spelar en avgörande roll genom att tillhandahålla klinisk precision, vilket säkerställer att scenarier är relevanta, evidensbaserade och reflektiva av verkliga-världs-utmaningar som möts under katastrofrespons (Bower et al., 2017). Deras insikter hjälper till att upprätthålla fidelity till aktuella protokoll och praktiker, vilket är väsentligt för lärandetillit och färdighetsöverföring.

Utbildare bidrar med pedagogisk expertis genom att designa lärandemål, instruktionsstrategier och bedömningsramverk som optimerar kunskapsretention, färdighetsförvärv och kritiskt tänkande inom immersiva miljöer. Deras input hjälper till att skräddarsy träningen till olika lärandenivåer och säkerställer alignment med kompetensbaserade utbildningsprinciper (Kirkpatrick & Kirkpatrick, 2006).

Under tiden översätter mjukvaruutvecklare, grafiska artister och speldesigners dessa kliniska och utbildningsmässiga krav till engagerande, interaktiva virtuella miljöer. De blandar teknisk funktionalitet

– såsom realtids-responsivitet, användargränssnittsdesign och systemstabilitet – med övertygande visuella, ljudlandskap och narrativa element som främjar immersion och motivation (Radianti et al., 2020). Denna kollaborativa synergi är vital för att skapa simuleringar som inte bara är realistiska och precisa utan också pedagogiskt effektiva och användarvänliga.

3.4. Metoder som används i utvärdering (reflektivt lärande) av VR/AR-träning

Effektiv utvärdering av VR/AR-träningsprogram i katastrofomvårdnad kräver omfattande approacher som bedömer både tekniska kompetenser och reflektiva lärandeutfall. Att integrera VR-grupper i omvårdnadsläroplanen om katastrofrespons skulle kunna förstärka katastrofberedskap, självtillit och prestanda bland omvårdnadsstudenter (Shujuan et al., 2022). Reflektiva lärandemodeller är väsentliga för att facilitera erfarenhetsbaserad kunskapsöverföring i simuleringsbaserade miljöer (Casler et al., 2024). Nylig evidens demonstrerar effektiviteten av immersiv VR-katastrofträning i att förstärka katastrofberedskap och self-efficacy bland akutsköterskor, medan utvärderingsmetriker avslöjar att VR-övningar är mycket mer effektiva i att planera katastrofberedskapsträning när flera utvärderingsmetriker sätts på plats. Att gå bortom traditionella bedömningsmetoder är nödvändigt för att fånga de unika fördelarna och utmaningarna hos immersiva teknologier.

3.4.1. Reflektiva praktikverktyg

A. Integrerade digitala reflektionssystem

Digitala reflektionsverktyg inbäddade inom VR/AR-plattformar faciliterar omedelbar och fördröjd reflektion över lärandeupplevelser. Digitala journaler bör integreras i träningsplattformar, vilket tillåter lärande att dokumentera tankar, emotionella responser och insikter omedelbart efter scenariokomplettering. Dessa verktyg bör inkludera strukturerade promptar som guidar reflektion över specifika kompetensområden, beslutsfattandeprocesser och kollaborativa interaktioner. Sådana strukturerade digitala reflektioner har associerats med förbättrad metakognition och kliniska resoneringsfärdigheter i immersivt lärande (Chang et al., 2022). Moderna VR-plattformar såsom NursingXR använder skalbara och flexibla arkitekturer skräddarsydda för att stödja en variation av omvårdnadslektioner med modulära design som kan inkorporera sofistikerade reflektionsverktyg.

Implementeringsexempel:

- Omedelbar post-scenario-journalföring: VR-träningsplattformar kan automatiskt transitionera lärande från högstress-katastrofscenarier till lugna reflektionsmiljöer där de kompletterar digitala journaler med voice-to-text eller gesture-baserade inputsystem.
- Emotionigenkänningsintegration: Avancerade plattformar kan analysera fysiologiska responser (hjärtfrekvens, stressindikatorer) under scenarier och prompta riktade reflektionsfrågor om emotionella responser och stresshanteringsstrategier.
- Kollaborativa reflektionsutrymmen: Virtuella miljöer där kohorter kan samlas post-träning för att dela erfarenheter och insikter i strukturerade reflektionssessioner.

B. Realtids-metakognitiva interventioner

Pause-and-reflect-promptar under scenarier tillhandahåller möjligheter för metakognitiv medvetenhet utan att störa immersiva upplevelser. Dessa interventioner representerar en sofistikerad balans mellan att upprätthålla flow-states och främja kritiskt tänkande. Timing och frekvens av promptar bör noggrant kalibreras för att förstärka snarare än avbryta lärandeflöde.

Avancerade implementeringsstrategier:

- **Adaptiva promptingsystem:** Artificiell intelligens (AI)-drivna algoritmer som analyserar lärandeprestanda i realtid och deployar metakognitiva promptar endast när beslutsfattande-mönster föreslår behovet av reflektion.
- **Biometriskt utlösta interventioner:** System som övervakar stressnivåer och kognitiv belastning, automatiskt initierar korta reflektionsögonblick när lärande verkar överväldigade eller fattar hastiga beslut.
- **Scenario-specifika promptbibliotek:** Kuraterade reflektionsfrågor alignade med specifika katastrofscenarier (masskadehändelser, infektiösa sjukdomsutbrott, naturkatastrofer) och lärandemål.

En studie har visat att dessa inbäddade metakognitiva checkpoints främjar kritiskt tänkande i högtrycksmiljöer (Lin et al., 2024), med deltagare som demonstrerar förbättrade responstider, mer effektivt beslutsfattande under tryck och en större känsla av beredskap när metakognitiva element integreras i VR-träning.

C. Omfattande självbedömningsintegration

Post-simulerings-självbedömningsverktyg bör inkorporera validerade instrument som mäter självtillitsnivåer, upplevd kompetens och emotionella responser på träningsscenarier. Moderna

utvärderingsramverk sträcker sig bortom enkla tillfredsställelseenkäter för att inkludera sofistikerade psykometriska bedömningar. Dessa bedömningar bör aligna med katastrofomvårdnadskompetensramverk och tillhandahålla longitudinell spårning av lärandeutveckling. Integration med lärandeanalytics-plattformar möjliggör personlig feedback och riktade färdighetsutvecklingsrekommendationer (Casler et al., 2024).

Exempel på validerade bedömningsverktyg:

- **Disaster nursing knowledge and skills assessment (DNKSA):** Pre/post-träningsinstrument som mäter kunskapsförvärv i katastrofresponsprotokoll.
- **Emergency response confidence scale (ERCS):** Validerat verktyg som mäter self-efficacy i katastrofomvårdnadskompetenser.
- **Moral distress scale-revised (MDS-R):** Bedömning av etiska stressresponser i katastrofscenarier.
- **Simulation effectiveness tool (SET):** Mäter upplevt lärande och självtillitsvinster från simuleringsupplevelser.

D. Multi-perspektiv prestationsgranskning

Videogranskningskapabiliteter tillåter lärande att återbesöka deras prestanda från multipla perspektiv, inklusive first-person-upplevelser och observatörssynvinklar. Avancerade VR-system kan tillhandahålla oöverträffad tillgång till prestationsdata genom olika teknologiska approacher (Lavoie et al., 2025).

Innovativa granskningsteknologier:

- **360-graders scenario-playback:** Lärande kan återbesöka scenarier från vilken synvinkel som helst, observera deras interaktioner med patienter, teammedlemmar och miljö.
- **Prestations-heat maps:** Visuella representationer som visar var lärande fokuserade uppmärksamhet, rörelsemönster och beslutsfattande-bottlenecks.
- **Jämförande analysverktyg:** Side-by-side-visning av expertprestationer versus lärandeförsök, vilket belyser bästa praktiker och förbättringsmöjligheter.
- **Augmented replay-system:** Realtids-overlays under videogranskning som visar fysiologiska data, beslutrationale och alternativa handlingsoptioner.

Denna multi-perspektiv-granskning förstärker självmedvetenhet och stödjer identifiering av förbättringsmöjligheter som kanske inte är uppenbara under initialt scenariodeltagande.

3.4.2. Debriefing-approacher

A. Ramverksbaserade debriefing-modeller

Strukturerad debriefing representerar en kritisk komponent i VR/AR-träningsutvärdering, vilket faciliterar transformering av erfarenheter till lärandeutfall. PEARLS-modellen (Promoting Excellence and Reflective Learning in Simulation) tillhandahåller ett robust ramverk för att genomföra effektiva debriefing-sessioner som adresserar både teknisk prestanda och emotionell processering av utmanande scenarier (Shujuan et al., 2022).

PEARLS-modell-anpassning för VR/AR-kontexter:

- **Reactions-fas:** Förstärkt genom granskning av biometriska data och stressresponsmönster fångade under VR-scenarier.
- **Descriptive-fas:** Kompletterad med multi-angle-videogranskning och objektiva prestationsmetriker.
- **Analysis-fas:** Berikad genom tillgång till beslutsfattande-data och alternativa scenarioutfall.
- **Application-fas:** Förstärkt genom omedelbara övningsmöjligheter i modifierade virtuella scenarier.

B. Hybrid virtuella-fysiska debriefing-miljöer

Virtuella debriefing-miljöer kan utvidga traditionella face-to-face-diskussioner genom att möjliggöra granskning av scenariinspelningar, prestationsmetriker och beslutsfattande-data. Dessa miljöer bör stödja både synkrona och asynkrona debriefing-aktiviteter, vilket ackommoderar diverse lärandescheman och preferenser samtidigt som de kollaborativa fördelarna av grupp-reflektion upprätthålls. Virtuella debriefings i VR-baserad utbildning är bevisade att vara effektiva i att främja emotionell processering och peer-lärande (Magi et al., 2023).

Implementeringsmodeller:

- **Synkrona virtuella debriefing-rum:** Delade virtuella utrymmen där geografiskt spridda lärande kan samlas omedelbart post-simulering med facilitatorer för realtidsdiskussion.
- **Asynkrona reflektionsplattformar:** Diskussionsforum och videoannoteringsverktyg som tillåter lärande att processa erfarenheter över olika tidszoner och scheman.

- **Hybrid reality-debriefing:** Fysiska debriefing-rum förstärkta med VR-replay-kapabiliteter och delad virtuell datavisualisering.

C. Specialiserad facilitatorutveckling

Facilitatorträning för VR/AR-debriefing kräver specialiserade kompetenser som sträcker sig bortom traditionell simuleringsutbildning. Effektiva VR/AR-facilitatorer måste förstå de unika psykologiska och fysiologiska aspekterna av virtuella lärandemiljöer.

Kärnkompetensområden för VR/AR-facilitatorer:

- **Teknologiflyt:** Förståelse av plattformskapabiliteter, vanliga tekniska problem och felsökningsstrategier.
- **Virtuell presence-psykologi:** Igenkänning av hur förändrad sense of presence påverkar emotionella responser och lärandeöverföring.
- **Motion sickness-hantering:** Strategier för att identifiera och adressera VR-inducerat obehag som kan påverka lärande.
- **Digital native vs. teknologi-ängsliga lärandebehov:** Adaptiva facilitationsapproacher för diverse teknologibekvämlighetsnivåer.
- **Multi-modal datainterpretation:** Förmåga att syntetisera prestationsmetriker, biometriska data och kvalitativa observationer.

D. Peer-to-Peer-lärandenätverk

Peer-to-peer-debriefing-approacher kan komplettera facilitator-ledda sessioner genom att möjliggöra för lärande att processa erfarenheter med kollegor som delade liknande träningsscenarier. VR-träning tillhandahåller självtillit när man interagerar med levande patienter, eftersom studenter redan vet hur man bedömer patienten och vad man ska göra, vilket får patienter att känna sig bättre om situationen (Chang et al., 2022).

Strukturerade peer-lärandeformat:

- **Buddy system-debriefing:** Parade lärande som kompletterar scenarier tillsammans och engagerar sig i strukturerad peer-reflektion med guidade promptar.
- **Cross-cohort-erfarenhetsdelning:** Virtuella forum där lärande från olika träningscykler delar insikter och lärdomar.
- **Mentorskap-integration:** Avancerade studenter eller nyliga graduates som tjänar som peer-mentorer för novisa lärande som navigerar VR-träningsupplevelser.

Dessa informella debriefing-möjligheter bör stödjas genom diskussionsforum, videochatt-plattformar och kollaborativa reflektionsverktyg som upprätthåller integritet samtidigt som de uppmuntrar öppen kommunikation.

E. Avancerad klinisk resoneringsanalys

Analys av kliniska resoneringsprocesser under debriefing bör fokusera på de kognitiva färdigheterna som underligger beslutsfattande snarare än att helt enkelt utvärdera utfallskorrekthet. Denna approach hjälper lärande att utveckla överförbara resoneringsmönster som kan anpassas till nya katastrofscenarier som inte specifikt adresserats i träningsprogram (Lin et al., 2023).

Kliniska resoneringsbedömningsstrategier:

- **Think-aloud-protokollanalys:** Granskning av inspelade verbaliseringar under scenarioprestanda för att förstå tankeprocesser.
- **Decision tree-mappning:** Visuell representation av beslutsvägar tagna under scenarier jämfört med expertresonering-modeller.
- **Kognitiv belastningsbedömning:** Analys av mental ansträngning som krävs för olika beslutspunkter och identifiering av områden som kräver ytterligare övning.
- **Mönsterigenkänningsutveckling:** Fokus på att hjälpa lärande identifiera återkommande beslutsfattande-mönster tillämpliga över katastrofkontexter.

F. Emotionell respons-processeringsprotokoll

Emotionell respons-processering representerar en väsentlig debriefing-komponent, särskilt givet den potentiellt stressande naturen hos katastrofscenarier. Debriefing-protokoll bör inkludera strategier för att identifiera och adressera moral distress, ångest eller andra emotionella responser som kan störa lärande eller framtida klinisk prestanda (Mao et al., 2025).

Omfattande emotionella processeringsapproacher:

- **Trauma-informerad debriefing:** Igenkänning att katastrofscenarier kan trigga personliga traumaresponser som kräver specialiserad intervention.
- **Moral distress-identifiering:** Systematisk bedömning av etiska konflikter som uppstår från resursbegränsade katastrofscenarier.
- **Resiliensbyggande strategier:** Specifika tekniker för att utveckla emotionell resiliens i högstress-katastrofmiljöer.
- **Professionell identitetsutveckling:** Processering av hur katastrofresponserfarenheter alignar med omvårdnadsprofessionella värderingar och identitet.

3.4.3. Utvärderingstekniker

A. Omfattande pre-post-träningsutvärdering

Omfattande utvärdering av VR/AR-katastrofomvårdnadsträning kräver multipla bedömningsmetoder som fångar diverse lärandeutfall och kompetensdimensioner. Meta-analysforskning utvärderar effektiviteten av VR i omvårdnadsutbildning inom områdena kunskap, färdigheter, tillfredsställelse, självtillit och prestationstid, vilket indikerar behovet av multifaceterade utvärderingsapproacher (Shujuan et al., 2022).

Validerade bedömningsinstrument:

- **Disaster nursing competency scale (DNCS):** Mäter specifika katastrofresponsfärdigheter och kunskap.
- **Emergency preparedness information questionnaire (EPIQ):** Bedömer katastrofberedskapskunskap och attityder.

- **Professional self-care in disaster response scale:** Utvärderar förmåga att upprätthålla personlig wellness under katastrofrespons.
- **Cultural competence in disaster response assessment:** Mäter förmåga att tillhandahålla kulturellt sensitiv vård i diverse katastrofkontexter.

B. Avancerade kvalitativa analysmetoder

Kvalitativ reflektionsanalys tillhandahåller insikter i lärandetankeprocesser, emotionella responser och upplevt värde av träningsupplevelser. Modern kvalitativ analys drar nytta av digitala verktyg och sofistikerade analytiska ramverk. Tematisk analys av reflektionsjournaler, debriefing-transkript och öppna enkätsvar kan identifiera vanliga lärandemönster, ihållande missuppfattningar och områden som kräver ytterligare träningsbetoning (Casler et al., 2024).

Förstärkta kvalitativa analystekniker:

- **Natural language processing (NLP)-analys:** Automatiserad analys av reflektionsjournaler och debriefing-transkript för att identifiera vanliga teman och sentimentmönster.
- **Videoinnehållsanalys:** Systematisk analys av inspelade debriefing-sessioner och reflektionsvideor med strukturerade kodningsramverk.
- **Fenomenologisk inquiry:** Djupgående utforskning av lärandes levda erfarenheter inom virtuella katastrofmiljöer.
- **Grounded theory-utveckling:** Byggande av teoretiska modeller av effektiv katastrofomvårdnadsförberedelse baserad på VR/AR-träningsupplevelser.

C. Objektiv prestationsmetrik-integration

Prestationsmetriker inbäddade inom VR/AR-plattformar erbjuder objektiva mått på teknisk kompetens som kompletterar subjektiva bedömningar. Multipla instrument används för att utvärdera katastrofutbildningsmetoder, inklusive immersiva VR-simuleringar med olika datainsamlingsapproacher. Dessa metriker bör noggrant väljas för att reflektera meningsfulla kliniska utfall snarare än att helt enkelt mäta plattformsengagemang eller uppgiftskomplettering (Lavoie et al., 2025).

Sofistikerade prestationsmätningssystem:

- **Responstid-analytics:** Mätning av beslutsfattande-hastighet över olika scenariokomplexitetsnivåer.
- **Bedömningsprecision-scoring:** Utvärdering av kliniska bedömningsfärdigheter med standardiserade patientpresentationer.
- **Protokoll-adherence-spårning:** Automatisk övervakning av compliance med katastrofresponsprotokoll och riktlinjer.
- **Resurshanteringseffektivitet:** Bedömning av lämplig resursallokering och triage-beslutsfattande.

D. Omfattande instruktörsbedömningsverktyg

Instruktörsfeedbackmekanismer bör inkorporera strukturerade observationsverktyg som bedömer kompetenser som inte lätt mäts genom automatiserade system. Dessa verktyg kräver utveckling av sofistikerade observationsramverk skräddarsydda för VR/AR-lärandemiljöer (Lin et al., 2024).

Avancerade instruktörsbedömningsapproacher:

- **Kompetensbaserade observationsrubriker:** Detaljerade scoring-system alignade med professionella omvårdnadsstandarder och katastrofresponskompetenser.
- **360-graders feedback-integration:** Multipla perspektivbedömningar från patienter (aktörer), teammedlemmar och handledare inom VR-scenarier.
- **Realtids-prestationscoaching:** Omedelbar feedbackleverans inom virtuella miljöer utan att störa immersion.
- **Portföljbaserad bedömning:** Omfattande samling av artefakter som demonstrerar tillväxt över tid över multipla träningsupplevelser.

Dessa kan inkludera kommunikationseffektivitet, ledarskapsbeteende, etiskt beslutsfattande och anpassningsförmåga till förändrade scenariovillkor.

E. Longitudinell utvecklingsspårning

Longitudinella bedömningsapproacher spårar kompetensutveckling över tid, identifierar lärandebanor och retentionsmönster som informerar programoptimering. VR är en effektiv undervisnings-lärandestrategi för att förstärka omvårdnadskoncept och bygga kompetenser, även om det inte är en substitut för klinisk utbildning (Casler et al., 2024).

Omfattande longitudinellt bedömningsramverk:

- **Omedelbar post-träning (T1):** Kunskapsretention, självtillitsnivåer och omedelbar färdighetsdemonstration.
- **Kortsiktig uppföljning (T2 – 4–6 veckor):** Färdighetsretention, överföring till klinisk praktik och fortsatt självtillit.
- **Medellång utvärdering (T3 – 3–6 månader):** Integration med pågående klinisk praktik och professionell utveckling.
- **Långsiktig impact-bedömning (T4 – 12+ månader):** Karriärimpact, professionell advancement och hållbar kompetensväxt.

Dessa bedömningar bör ske vid multipla tidpunkter, inklusive omedelbar post-träning, kortsiktig uppföljning (4–6 veckor) och längre-siktig utvärdering (6–12 månader) för att bedöma kunskaps- och färdighetsretention.

F. Jämförande effektivitetsforskning

Jämförande utvärderingsstudier bör bedöma VR/AR-träningseffektivitet relativ till traditionella simuleringsmetoder, kliniska erfarenheter eller didaktiska utbildningsapproacher. Studier utforskar effektiviteten av VR i träning av paramedic-studenter för masskadeincidenter och jämför utfall med konventionella träningsmetoder (Chang et al., 2022).

Rigorösa jämförande studiedesign:

- **Randomiserade kontrollerade trials (RCTs):** Guldstandard för att utvärdera träningseffektivitet med lämpliga kontrollgrupper.
- **Kvasi-experimentella design:** Praktiska alternativ när randomisering inte är genomförbar i utbildningsmiljöer.
- **Mixed-methods-approach:** Kombination av kvantitativa utfallsmått med kvalitativ erfarenhetsanalys.
- **Kostnadseffektivitetsanalys:** Ekonomisk utvärdering som jämför VR/AR-träningskostnader med traditionella metoder och uppnådda utfall.
- **Multi-site-valideringsstudier:** Forskning genomförd över olika institutioner för att etablera generaliserbarhet.

3.4.4. Användning i katastrofkontexter

A. Tidskritisk beslutsfattande-bedömning

Utvärderingsmetoder måste beakta de unika utmaningarna i katastrofomvårdnadspraxis, inklusive tidspress, resursbegränsningar och högstress-miljöer som kan påverka lärande och prestanda. VR kunde användas för katastrofberedskapsträning för sköterskor utan tidigare katastrofresponserfarenheter, medan tabletop-övningar var mer lämpliga för sköterskor med tidigare erfarenheter (Chang et al., 2022).

Tidskänslig prestationsutvärdering:

- **Snabb triage-precision:** Bedömning av förmåga att snabbt och precist kategorisera patienter med Simple Triage and Rapid Treatment (START)-protokoll.
- **Kritiska beslutstidslinjer:** Mätning av tid från scenariopresentation till nyckel-interventionsbeslut.
- **Stress-prestation-korrelationsanalys:** Utvärdering av hur ökande tidspress påverkar beslutskvalitet.
- **Multi-tasking-kompetens:** Bedömning av förmåga att hantera multipla simultana prioriteter effektivt.

Bedömning av tidskänsligt beslutsfattande bör utvärdera både hastighet och precision av kliniska omdömen, med erkännande att katastrofscenarier ofta kräver snabba beslut med ofullständig information. Utvärderingsmetriker bör reflektera verkligheten att optimal katastrofvård kan skilja sig från standard klinisk praktik på grund av resursbegränsningar och populationsnivåöverväganden.

B. Komplex scenariomanagement-utvärdering

Komplex scenarioutvärdering bör bedöma lärandes förmåga att hantera multipla konkurrerande prioriteter, anpassa sig till förändrade villkor och upprätthålla situationsmedvetenhet under kaotiska händelser (Mao et al., 2025).

Multi-dimensionell scenariobedömning:

- **Situationsmedvetenhetsmätning:** Bedömning av förmåga att upprätthålla medvetenhet om övergripande katastrofscen medan man fokuserar på individuella patienter.
- **Prioritetsanpassningsfärdigheter:** Utvärdering av flexibilitet när scenariovillkor förändras (t.ex. ytterligare skadade, resursuttömning).
- **Etiskt beslutsfattande under tryck:** Bedömning av förmåga att fatta svåra triage-beslut konsistenta med utilitaristiska principer.

- **Teamledarskap och kommunikation:** Utvärdering av förmåga att koordinera med andra respondenter och upprätthålla teamsammanhållning.

Dessa bedömningar bör mäta kognitiv flexibilitet, stresshantering och förmågan att prioritera interventioner baserat på greatest good for greatest number-principer.

C. Lärandeöverföringsvalidering

Överföring av lärande från virtuella miljöer till faktiska katastrofresponser representerar ett kritiskt utvärderingsutfall som kräver longitudinella bedömningsmetoder. VR-simuleringsteknologi erbjuder ett hållbart alternativ med inneboende features av reproducerbarhet, just-in-time-träning och upprepbarhet för katastrofberedskapsträning (Shujuan et al., 2022).

Överföringsbedömningsstrategier:

- **Simulerad-till-verklig prestationskorrelation:** Studier som jämför VR-prestanda med faktisk akutrespons-effektivitet.
- **Self-efficacy-överföringsmätning:** Bedömning av självtillitsnivåer när man möter verkliga katastrofsituationer efter VR-träning.
- **Handledarutvärderingsintegration:** Strukturerade bedömningsverktyg för handledare att utvärdera katastrofresponskompetens i verkliga situationer.
- **Prestation under faktiska händelser:** När tillgängligt, objektiva mått på prestanda under verkliga nödsituationer.

och beslutsfattande under osäkerhet. Dessa kompetenser bör bedömas genom scenarier som kräver att lärande antar charge nurse- eller teamledarroller under simulerade katastrofer (Casler et al., 2024).

Ledarskapsbedömningsexempel:

- **Teamkoordinationsscenarier:** Multi-person VR-miljöer där lärande måste koordinera virtuella teammedlemmar under katastrofrespons.
- **Kriskommunikationsövningar:** Scenarier som kräver klar kommunikation med familjer, media och andra stakeholders under katastrofer.
- **Beslutsfattande under osäkerhet:** Höginsats-scenarier med ofullständig information som kräver snabba ledarskapsbeslut.

Kompetensprogressionsmodeller

Kompetensprogressionsmodeller bör reflektera olika erfarenhetsnivåer, från entry-level katastrofmedvetenhet till avancerade specialistkapabiliteter. Erfarenhetsbaserad lärandeteori fungerar väl för virtual reality-situationer där lärande kan utforska och experimentera och sedan kognitivt processa dessa erfarenheter genom konkret erfarenhet, reflektiv observation, abstrakt konceptualisering och aktiv experimentering (Lin et al., 2024).

Tiered kompetensramverk:

- **Novice-nivå:** Grundläggande katastrofmedvetenhet, personlig säkerhet och fundamentala triage-koncept.
- **Competent-nivå:** Oberoende katastrofresponsfunktioner, teamkoordination och specialiserad färdighetstillämpning.
- **Proficient-nivå:** Avancerat kliniskt beslutsfattande, ledarskapsansvar och mentorskapsförmågor.
- **Expert-nivå:** Systemnivå-tänkande, policyutveckling och katastrofberedskapsplanering.

Denna tiered approach tillåter lämpliga bedömningsförväntningar samtidigt som den tillhandahåller klara vägar för professionell utveckling i katastrofomvårdnadspraxis.

3.5.2. Bedömningsmetoder

Scenariobaserade prestationsmetriker tillhandahåller objektiva mått på kompetensdemonstration inom autentiska kontexter. Användning av plattformar såsom OMS tillåter organisationer att bedöma klinisk kompetens på ett sätt som är detsamma varje gång, för varje kandidat, med scenarier som är standardiserade och prestanda benchmarkad mot bästa praktik.

A. Beslutsfattande-precisionsbedömning

Dessa bedömningar bör utvärdera beslutsfattande-precision genom att jämföra lärandeval med evidensbaserade bästa praktiker och expertkonsensusrekommendationer (Lavoie et al., 2025).

Avancerade metrikexempel:

- **Decision tree-analys:** Mappning av lärandebeslutsvägar jämfört med expertkonsensus-approacher.
- **Evidensbaserad korrelation:** Alignment av lärandeval med aktuella kliniska riktlinjer och forskningsrekommendationer.
- **Alternativ utfallsmodellering:** Analys av potentiella konsekvenser från olika beslutapproacher.

B. Tidsmässighet och effektivitetsmetriker
Tidsmässighetsbedömningar måste balansera behovet av snabb respons med grundlig klinisk utvärdering. Bedömningskriterier bör reflektera realistiska tidsbegränsningar som möts under faktiska katastrofer samtidigt som de erkänner att överdriven hastighet kan kompromissa vårdkvalitet (Chang et al., 2022).
Praktisk implementering:
- **Kontextuella tidsstandarder:** Olika timing-förväntningar baserade på katastroffas (omedelbar respons vs. uthålliga operationer).
- **Kvalitet-hastighet-balans:** Metriker som straffar både överdrivna förseningar och hastiga beslut som kompromisser patientsäkerhet.
- **Adaptiv timing:** Scenarier som justerar tidspress baserat på lärandekompetensnivå och erfarenhet.

C. Multi-dimensionella precisionsmätningar
Precisionsmätningar bör omfatta multipla dimensioner av klinisk prestanda, inklusive bedömningsprecision, interventionslämplighet och dokumentationskomplettering. Dessa mätningar bör ta hänsyn till verkligheten att perfekt precision kanske inte är uppnåelig under katastrofförhållanden, med fokus istället på kliniskt acceptabla prestationsnivåer (Lin et al., 2024).
Omfattande precisionsbedömning:
- **Klinisk bedömningsprecision:** Precision i patientutvärdering och diagnostisk resonering.
- **Interventionslämplighet:** Selektion av evidensbaserade interventioner lämpliga för katastrofförhållanden.
- **Dokumentationskvalitet:** Komplettering och precision av patientjournaler under tidspressade förhållanden.
- **Säkerhetscompliance:** Adherence till säkerhetsprotokoll för både patienter och respondenter.

D. Beteendemässig och kommunikationsbedömning
Beteendemässiga bedömningskomponenter bör utvärdera kommunikationseffektivitet, teamworkfärdigheter och professionell demeanor under högstress-scenarier. Dessa bedömningar kräver sofistikerade observationsverktyg och tränade utvärderare som kan skilja mellan stressrelaterade prestationsminskningar och fundamentala kompetensbrister (Casler et al., 2024).
Avancerade beteendemässiga metriker:
- **Kommunikationskvalitet-scoring:** Analys av terapeutiska kommunikationstekniker och familjeinteraktionsfärdigheter.
- **Teamkollaborationsbetyg:** Bedömning av förmåga att arbeta effektivt inom interdisciplinära team.
- **Professionell demeanor-utvärdering:** Upprätthållande av professionella standarder under extrema stressförhållanden.

3.5.3. Data- och feedbacksystem
Automatiserade scoring-system måste balansera effektivitet med precision, utnyttjande sofistikerade algoritmer som kan interpret komplex prestationsdata och generera meningsfulla kompetensbedömningar. Scoring- och utvärderingsmetoder för VR-träningssimulatorer kapabla att fånga detaljerad multidimensionell prestationsdata föreslås och undersöks.
Avancerade automatiserade scoring-features (Lavoie et al., 2025):
- **Multi-modal dataintegration:** OMS-plattformen tillhandahåller dynamiska kliniska upplevelser on-demand, med objektiva mått på kompetens för att optimera prestanda.
- **Realtids-prestationsanalys:** Omedelbar feedback på kritiska beslut med omfattande prestationsspårning.
- **Biometrisk integration:** Inkorporation av fysiologiska responser när tillgängliga genom övervakningssystem.
- **Mönsterigenkänningsalgoritmer:** Identifiering av prestationsmönster som förutsäger klinisk kompetens.

Omfattande prestationsanalytics
Prestationsanalytics bör tillhandahålla detaljerad feedback på specifika kompetensområden, belysa styrkor och identifiera förbättringsmöjligheter genom granular dataanalys. OMS-plattformen automatiserar, standardiserar och unbiases alla kliniska bedömningar, vilket ger en klar bild av lärandes kritiska tänkande och kliniska resoneringsförmågor (Lavoie et al., 2025).
Avancerade analyticsexempel:
- **Kompetens-heat maps:** Visuella representationer av prestanda över olika färdighetsdomäner.

- **Lärandebanaspårning:** Longitudinell analys av kompetensutveckling över tid.
- **Jämförande prestationsanalys:** Benchmarking mot peer-grupper och expertstandarder.
- **Prediktiv prestationsmodellering:** Algoritmer som förutsäger framtida prestanda baserat på aktuell bedömningsdata.

Lärande bör ta emot omedelbar feedback på kritiska beslut medan omfattande prestationsrapporter stödjer längre-siktig lärandeplanering och professionell utvecklingsmål-sättning.

Personliga lärandeanalytics

Progressionsspårningssystem bör övervaka kompetensutveckling över tid, identifiera lärandebanor och förutsäga framtida prestanda baserat på aktuell bedömningsdata. Dessa system bör flagga lärande som kan kräva ytterligare stöd eller remediation samtidigt som de erkänner exceptionella prestörer som kan dra nytta av avancerade träningsmöjligheter (Chang et al., 2022).

Personliga analytics-features:

- **Individuell lärandeväg-optimering:** Kundanpassade träningsrekommendationer baserade på prestationsmönster.
- **Kompetensgap-identifiering:** Specifika områden som kräver ytterligare fokus och övning.
- **Adaptiv svårighetsjustering:** Automatisk scenariokomplexitetsmodifiering baserad på demonstrerad kompetens.
- **Professionell utvecklingsplanering:** Långsiktig kompetensspårning alignad med karriärmål.

Datavisualisering och rapportering

Datavisualiseringsverktyg bör presentera komplex prestationsinformation i tillgängliga format som stödjer lärande och professionell utveckling. Plattformar tillhandahåller intuitiva, no-code authoring-kapabiliteter och flexibiliteten att kundanpassa befintliga scenarier samtidigt som de objektivt spårar framsteg mot nyckelkompetenser (Magi et al., 2023).

Avancerade visualiseringsexempel:

- **Interaktiva prestationsdashboards:** Realtids-displayer av kompetensframsteg med drill-down-kapabiliteter.
- **3D-prestationsmodellering:** Immersiv visualisering av prestationsdata inom VR-miljöer.
- **Kollaborativa analytics:** Delade dashboards för utbildare och lärande att granska framsteg tillsammans.
- **Mobil-vänlig rapportering:** Prestationsinsikter tillgängliga över enheter och plattformar.

Interaktiva dashboards bör tillåta lärande att utforska deras prestationsdata, identifiera trender och spåra framsteg mot kompetensmål.

3.5.4. Validering och etik

Bedömningsvalidering kräver rigorösa forskningsapproacher som demonstrerar reliabilitet, validitet och fairness av VR/AR-kompetensutvärderingar. Construct validity bör etableras genom jämförelse med etablerade bedömningsmetoder och korrelation med faktisk katastrofrespons-prestanda när möjligt (Casler et al., 2024). Reliabilitetsstudier bör undersöka både intern konsistens och test-retest-reliabilitet över diverse lärandepopulationer och bedömningsförhållanden. Inter-rater-reliabilitet är särskilt viktig för komponenter som kräver mänsklig utvärdering (Lin et al., 2024).

- **Fairness-överväganden** måste adressera potentiella biaser relaterade till teknologifamiliaritet, kulturella bakgrunder och lärandeskillnader. Bedömningssystem bör designas för att minimera teknologiska barriärer samtidigt som de säkerställer att kompetensutvärdering fokuserar på kliniska kapabiliteter (Magi et al., 2023).
- **Transparenskrav** kräver klar kommunikation om bedömningskriterier, scoring-metoder och kompetensstandarder. Appeals-processer bör vara tillgängliga för lärande som ifrågasätter bedömningsresultat eller tror att deras prestanda påverkades av tekniska problem (Chang et al., 2022).
- **Ansvarsfull dataanvändningsprotokoll** måste skydda lärandeintegritet samtidigt som de möjliggör lämplig användning av bedömningsinformation för utbildningsförbättring och kompetensvalidering. Datagovernance-policies bör specificera auktoriserade användningar och delningsrestriktioner samtidigt som de säkerställer compliance med integritetsregleringar (Casler et al., 2024).
- **Kontinuerliga valideringsprocesser** bör övervaka bedömningsprestanda över tid, identifiera drift i scoring-algoritmer eller förändringar i lärandepopulationer som kan påverka validitet. Regelbundna valideringsstudier hjälper till att upprätthålla bedömningskvalitet och relevans (Lavoie et al., 2025).

Etisk övervakningsmekanismer bör inkludera institutional review board-godkännande för forskningsanvändningar av bedömningsdata och pågående övervakning av potentiella negativa konsekvenser från kompetensbaserade utvärderingssystem (Mao et al., 2025).

När VR/AR-kompetensbedömning blir mer utbredd kommer ansträngningar mot global standardisering av katastrofomvårdnadskompetenser och bedömningsmetoder att bli allt viktigare för professionell mobilitet och konsistens av vårdkvalitet.

Integrationen av omfattande kompetensbaserade bedömningssystem i VR/AR-katastrofomvårdnadsträning representerar ett signifikant framsteg i omvårdnadsutbildningskvalitet och professionell beredskap. Genom noggrann implementering av validerade bedömningsmetoder, sofistikerade analytics-system och etiska övervakningsmekanismer kan dessa teknologier säkerställa att sköterskor är verkligt förberedda för de komplexa utmaningarna av katastrofrespons samtidigt som de upprätthåller de högsta standarderna för professionell accountability och patientsäkerhet.

3.6. Framtidsutsikt: Hybrid-simulering och skalbara lösningar

När virtual och augmented reality-teknologier mognar, trender framtiden för katastrofomvårdnadsutbildning allt mer mot hybrid-simuleringsmodeller och skalbara, tillgängliga lärandeekosystem. Dessa framåtblickande strategier syftar till att kombinera styrkorna hos traditionell manikin-baserad träning med de immersiva, data-rika miljöerna som erbjuds av VR/AR, vilket maximerar realism, pedagogisk impact och institutionell räckvidd (Casler et al., 2024; Magi et al., 2023).

3.6.1. Blandade simuleringsmodeller

Integrationen av VR/AR-system med fysiska manikin-baserade simulatorer presenterar en kraftfull hybrid-approach till katastrofträning som adresserar begränsningarna hos rent virtuella eller fysiska träningsmetoder. Omvårdnadsprogram har behövt överväga sätt att blicka bortom deras fysiska simuleringslabb och börja utforska andra innovativa och immersiva lärandeplattformar med hybrid-approacher (Chang et al., 2022; Lavoie et al., 2025).

Ledande hybrid-simuleringsexempel:

- **SimX virtual manikin-serie:** En samling av VR-simulerade patientmöten som kan kundanpassas i realtid för att möta behoven hos utbildare och lärande, vilket tillåter sömlös integration med fysiska manikiner.
- **TraumaVR hybrid-system:** En hybrid VR-simulator som kombinerar både hårdvara och mjukvara för att optimera den simuleringsbaserade utbildningsmiljön, vilket möjliggör för lärande att förvärva livräddande procedurfärdigheter med realistiska visuella effekter.
- **AI-drivna manikiner:** AI-drivna manikiner såsom HAL S5301 tillhandahåller livsliknande simulering och träning för vårdstudenter, vilket skapar responsiva fysiska interaktioner som kompletterar VR-scenarier.

Medan VR möjliggör storskalig scenariovisualisering och interaktivt beslutsfattande, förstärks taktil feedback och procedurmässig realism när lärande också engagerar sig med hög-fidelity-manikiner. Detta multimodala format replikerar den fulla kontinuumet av patientvård – från kognitiv bedömning till hands-on-färdigheter – vilket förbättrar klinisk beredskap för masskadesituationer (Lavoie et al., 2025). Scenariokoordination över både fysiska och virtuella modaliteter stödjer sömlösa övergångar mellan kognitiva beslutspunkter och manuella interventioner, vilket främjar djupare lärande och färdighetsretention (Chang et al., 2022).

3.6.2. Mobila, molnbaserade och remote-tillgängliga plattformar

Skalbarhet och tillgänglighet kommer att definiera nästa fas av VR/AR-träningsutveckling. Plattformar såsom VRpatients erbjuder no-code-lösningar för att skapa immersiva, AI-drivna VR-, MR- och webbaserade patientsimuleringar – tillgängliga när som helst, var som helst, med flexibla authoring-verktyg och 24/7-access (Casler et al., 2024).

Nyckel-molnbaserade plattformsfeatures:

- **Centraliserad innehållshantering:** Molnbaserade plattformar möjliggör centraliserade scenariouppdateringar, lärandedatahantering och prestationsanalytics samtidigt som de minskar behovet av komplexa lokala installationer.
- **Multi-site-deployment:** Plattformar såsom OMS driver klinisk kompetens genom att kombinera vårdsutbildning och kompetensbedömning med dynamiska virtual reality-simuleringar över multipla institutioner.
- **Realtids-kollaboration:** SimInsights utvecklar innovativa human factors VR-simuleringar som möjliggör för kliniker att enact realistiska vårdfacilitet-användningsscenarier med distribuerade team.

Remote-access-funktionalitet faciliterar asynkron träning och bedömning, vilket tillåter sköterskor att engagera sig med simuleringsinnehåll oavsett plats, tidszon eller institutionell affiliation. Denna approach har visat sig särskilt värdefull för fortbildning och akutberedskapsträning över geografiskt spridda vårdsystem (Casler et al., 2024).

Lågkostnads- och mobil-tillgängliga AR/VR-system

Kostnadseffektivitet och tillgänglighet förblir kritiska barriärer för utbredd VR/AR-adoption i omvårdnadsutbildning. Mobil-redo VR-lösningar som använder lätta headsets eller smartphone-kompatibla viewers kan utvidga träning till resursbegränsade eller geografiskt remote miljöer (Lin et al., 2024).

Prisvärda implementeringsstrategier:

- **Smartphone-baserad VR:** Cardboard- och plastheadset-adaptrar som transformerar smartphones till grundläggande VR-träningsenheter.
- **Standalone VR-headsets:** Meta Quest och liknande enheter som tillhandahåller full VR-kapabiliteter utan dyra datorkrav.
- **Webbaserad AR:** Browser-baserade augmented reality-applikationer som endast kräver tablets eller smartphones med kameror.
- **Kostnad-nytta-analys:** Det har demonstrerats att adoption av virtual reality-teknologi kan fördröjas på grund av höga initiala kostnader, men kostnadsanalyser visar positiva returns on investment för VR-träningsverktyg.

3.6.3. Institutionella licensierings- och skalbarhetsmodeller

För att uppnå utbredd adoption måste VR/AR-träningsprogram stödja flexibla licensieringsmodeller lämpade för institutionella behov. Subscription-baserade, per-lärande eller enterprise-nivå-licensieringsstrukturer kan möjliggöra kostnadseffektiv skalning över omvårdnadsskolor, sjukhus och nationella akutberedskapsprogram. Kundanpassningsbara moduler bör tillåta institutioner att aligna träningsinnehåll med lokala protokoll, kulturella överväganden och juridiska ramverk. Dessutom kan centraliserade analytics-dashboards stödja multi-site-prestationsbenchmarking och compliance-spårning för stora organisationer (Magi et al., 2023).

3.6.4. Framväxande innovationer i personalisering och engagemang

A. AI-drivna adaptiva simuleringsscenarier

Avancerad AI-integration är poised att transformera VR/AR-katastrofträning genom att möjliggöra personliga lärandebanor som responderar på individuella lärandebehov och prestationsmönster. AI-algoritmer kan analysera lärandeprestationsdata för att dynamiskt justera scenariokomplexitet, rekommendera fokuserade färdighetsmoduler och leverera just-in-time-feedback. Dessa intelligenta system förstärker lärandeeffektivitet och riktar individuella kompetensgap (Casler et al., 2024).

AI-förstärkta träningsfeatures:

- **Adaptiv svårighetsskalning:** Scenarier som automatiskt justerar komplexitet baserat på lärandeprestanda och självtillitsnivåer.
- **Prediktiv analytics:** System som identifierar lärande i risk för dålig prestanda och tillhandahåller riktade interventioner.
- **Natural language processing:** AI-drivna virtuella patienter som kan engagera sig i realistiska konversationer och respondera på diverse kommunikationsapproacher.
- **Prestationsmönsterigenkänning:** Algoritmer som identifierar vanliga fel och tillhandahåller personliga remediation-strategier.

Gamification-element – såsom achievement badges, progression tiers och interaktiva leaderboards – kan öka lärandemotivation, särskilt i repetitiv färdighetsträning eller longitudinell kompetensutveckling. Evidens visar att gamifierade miljöer förstärker engagemang och uthållighet, särskilt bland digital-native lärande i omvårdnadsprogram (Lavoie et al., 2025).

B. Open-source och delade simuleringsbibliotek

Utvecklingen av open-source-simuleringsplattformar och delade innehållsbibliotek representerar en signifikant möjlighet att demokratisera tillgång till högkvalitativ katastrofomvårdnadsträning. Kollaborativa utvecklingsmodeller kan minska kostnader samtidigt som de förbättrar innehållskvalitet genom peer review och kontinuerlig förbättring (Lin et al., 2024).

Kollaborativa utvecklingsmodeller:

- **Open-source-plattformar:** Community-utvecklade VR/AR-ramverk som institutioner kan kundanpassa och utvidga.
- **Delade scenariobibliotek:** Centraliserade repositories av validerade katastrofscenarier tillgängliga för anpassning över institutioner.

- **Peer review-nätverk:** Communities av utbildare som samarbetar om innehållsutveckling och kvalitetssäkring.
- **Global kunskapsutväxling:** Internationella partnerskap som delar kulturellt anpassade scenarier och bästa praktiker.

En annan lovande riktning är deployment av storskaliga katastrofsimuleringar i VR, såsom pandemiska utbrott, terroristiska händelser eller naturkatastrofer. Dessa simuleringar testar inte bara individuella kompetenser utan också teamkoordination, resursprioritering och etiskt beslutsfattande under systemnivå-stress. Sådana hög-fidelity virtuella övningar kunde komplettera eller till och med ersätta kostsamma fullskaliga fysiska drills i framtiden.

C. Equity och tillgång i global hälsoutbildning

Att adressera global hälsoutbildnings-equity kräver intentionell design av VR/AR-system som beaktar diverse teknologiska, kulturella och ekonomiska kontexter. Enligt WHO kommer planeten att behöva mer än 40 miljoner nya läkare, sköterskor, frontline-vårdarbetare och andra vårdprofessionella, vilket belyser det akuta behovet av skalbara träningslösningar (WHO, 2010).

Globala tillgångsstrategier:

- **Låg-bandbreddslösningar:** VR/AR-applikationer optimerade för begränsad internetanslutning och äldre hårdvara.
- **Kulturell anpassning:** Simuleringsscenarier som reflekterar diverse populationer, kulturella praktiker och vårdsystem.
- **Språklokalisering:** Multi-språkstöd och kulturellt lämpligt innehåll för global deployment.
- **Partnerskapsmodeller:** Samarbeten mellan utvecklade och utvecklande nationer för teknologitransfer och capacity building.
- **Hållbar implementering:** Träningsprogram designade för långsiktig hållbarhet utan pågående tekniskt stöd.

Regionala implementeringsexempel (Magi et al., 2023):

- **Rural vårdträning:** Mobila VR-enheter som bringar katastrofberedskapsträning till remote områden.
- **Internationell utveckling:** Partnerskap som tillhandahåller VR-träningssystem till resursbegränsade vårdsystem.
- **Flyktingläger-applikationer:** Portabla simuleringssystem för träning av vårdarbetare i humanitära miljöer.
- **Katastrofbenägna regioner:** Specialiserade träningsprogram för områden med hög risk för specifika katastrofer (orkaner, jordbävningar, tsunamis).

Dessutom kan centraliserade analytics-dashboards stödja multi-site-prestationsbenchmarking och compliance-spårning för stora organisationer. Dessa system möjliggör identifiering av bästa praktiker, standardisering av kompetenskrav och evidensbaserade förbättringar av träningsprogram över diverse miljöer.

REFERENCES

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). Feed-back 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 for-mative assessment tool for measurement of performance in multi-professional resuscitation teams. Re-suscitation, 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., Raths, 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 prac-titioner 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 vir-tual 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/10.1080/10 447318.2020.1778351
Cheng, A., Runnels, V., & Haji, F. A. (2021). Simulation in health professions education: A systematic re-view. 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 fu-ture 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 immer-sive virtual reality serious game to enhance earthquake behavioral responses and post-earthquake evac-uation 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). Compe-tency-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). Vir-tual 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 simula-tion 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-anal-ysis. 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 simu-lations 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 simu-lation 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 educa-tion 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/frvir.2022.843195
Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. (2006). Evaluating training programs: The four levels (3rd ed.). Ber-rett-Koehler Publishers.
Kneebone, R. (2003). Simulation in surgical training: Educational issues and practical implications. Med-ical 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 re-ality for health professions education: Systematic review and meta-analysis by the Digital Health Educa-tion 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. In-ternational Journal of Disaster Risk Reduction, 49, 101721. https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101721
Liu, K., Zhang, W., Li, W., et al. (2023). Effectiveness of virtual reality in nursing education: A system-atic 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 undergrad-uate 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 prepara-tion 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 car-diac anatomy: 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 vir-tual 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 re-view 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 "nonjudgmen-tal" 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.pec.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 aug-mented 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). Simula-tion-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 col-laborative 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 Pre-paredness, 16, 1–9. https://doi.org/10.1017/dmp.2021.153.

Kapitel 4. Riktlinjer för scenariokrivning och AR/VR-utveckling och AR/VR-scenarioexempel

4.1. Riktlinjer för scenariokrivning och AR/VR-utveckling

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

4.0.1. Introduktion till Virtual Reality

Virtual Reality (VR) är en teknologi som möjliggör för användare att immersera sig i simulerade miljöer skapade genom datorgrafik. Dess huvudsakliga mål är att inducera en känsla av presence i ett helt annat, så kallat virtuellt utrymme. VR finner tillämpningar inom olika fält, inklusive gaming, utbildning, medicin, arkitektur och träning (Jerald, 2015).

4.0.2. Huvudkarakteristika för Virtual Reality

Interaktivitet: Användare kan manipulera objekt och påverka miljön med enheter såsom VR-headsets och controllers.

Immersiv upplevelse: VR tillhandahåller realistiska perceptioner som fullt engagerar användaren visuellt, auditoriskt och taktilt.

Simulering: Teknologi tillåter simulering av situationer som annars skulle vara farliga eller otillgängliga i den verkliga världen.

Sensorisk stimulering: Utöver visuell upplevelse inkluderar VR ofta ljud och haptic feedback, vilket förstärker realism och immersion (Burdea & Coiffet, 2003; Slater & Sanchez-Vives, 2016).

4.0.3. Vikten av VR i utbildning och simulering

Virtual reality erbjuder en säker och kontrollerad miljö för lärande, vilket är avgörande i områden som kräver precision och kritiskt beslutsfattande, såsom medicin. Studenter kan öva färdigheter utan verkliga-världs-risker, vilket möjliggör mer självsäkert lärande (Makransky & Lilleholt, 2018). En annan fördel är förmågan att upprepa träningsscenarier. Till skillnad från traditionella metoder som ofta tillåter

endast engångsövning, låter VR studenter återbesöka simuleringar multipla gånger, vilket säkerställer mastery av ämnesinnehållet. Aktiv involvering genom interaktiva upplevelser förstärker motivation och minnesretention (Radianti et al., 2020). VR förbättrar också retention genom erfarenhetsbaserat lärande. Lärande minns information bättre när de kan 'röra' eller uppleva den, snarare än att bara läsa eller titta. Visualisering av 3D-scenarier hjälper till att förstå komplexa koncept och tillämpa dem i praktik (Dede, 2009). En av VR:s nyckelfördelar är omedelbar feedback. Till exempel, medan man övar medicinska procedurer, kan systemet omedelbart analysera en students prestanda och erbjuda förslag. Denna omedelbara feedback påskyndar lärandeprocessen och förbättrar färdighetsutveckling (Johnsen et al., 2016). Slutligen stödjer VR olika lärandestilar – visuella, auditiva och kinestetiska, vilket gör den lämplig för ett brett spektrum av lärande och förstärker inkluderande utbildning (Merchant et al., 2014).

4.0.4. VR-script

Ett VR-scenario är en detaljerad plan som beskriver hur upplevelsen kommer att struktureras och utföras inom den virtuella miljön. Virtual reality-scenariot är kritiskt för framgången av vilket VR-projekt som helst, eftersom det bestämmer hur upplevelsen kommer att struktureras och vilka interaktioner som kommer att vara tillgängliga. Ett bra scenario ökar inte bara användarengagemangsfrekvenser utan förbättrar också lärandeeffektivitet och uppmuntrar upprepad användning, vilket kan vara ovärderligt i utbildning, träning och underhållning. Nyckeln till en framgångsrik VR-upplevelse är därför ett väl genomtänkt scenario som tar hänsyn till alla aspekter av användarengagemang inom den virtuella världen.

Struktur av VR-script

- **Initial briefing och instruktioner:** Att tillhandahålla klara mål och instruktioner är nyckel för effektivt VR-engagemang (Dede, 2025).
- **Interaktiva beslutsfattande-ögonblick:** Att integrera beslutspunkter tillåter användare att påverka simuleringens gång (Murray, 2021).
- **Realistiska visuella och audioelement:** Användningen av autentiska visuella och ljud förstärker presence (McMahan, 2024).
- **Användarprestationsutvärdering:** Feedbacksystem tillåter användare att spåra deras framsteg (Bautista & Lin, 2023).

Nyckelelement i VR-scriptwriting

- **Immersiv storytelling och interaktivitet:** Att kombinera narrativ med interaktion förstärker användarengagemang (Ryan, 2021).
- **Branching storyline-struktur:** Erbjuder användare multipla narrativa vägar (Murray, 2021).
- **Användning av 3D-utrymme och rörelseinteraktion:** Förstärker realismen i simuleringen (Choi & Baek, 2022).
- **Anpassning av svårighetsnivåer till användare:** Justerar dynamiskt utmaning baserat på användarförmågor (Bautista & Lin, 2023).

Praktisk scriptutveckling

- **Selektion av simuleringstema:** Relevans och realism är avgörande (Nguyen, 2020).
- **Design av en storyboard:** Hjälper till att organisera och utföra scenariot (Cummings, 2020).
- **Identifiering av nyckel-beslutspunkter:** Väsentligt för simuleringsinteraktivitet (Murray, 2021).
- **Testning och iteration av scriptet:** Säkerställer kvalitet och effektivitet (Bautista & Lin, 2023).

VR-teknologier och verktyg

- **Hårdvara och mjukvara:** Att välja rätt enheter och utvecklingsverktyg (Vince, 2023).
- **Import av 3D-modeller:** Realistiska modeller ökar trovärdighet (Cummings, 2020).
- **Programmering av interaktioner:** Implementerat via C# eller Blueprints (Cummings, 2020).

Nyckelinsikter för VR-utveckling

Användar-centrerad scenariodesign

Scenarier bör designas baserat på kognitiv belastningsteori och situated learning-principer, vilket säkerställer att lärande engagerar meningsfullt med kliniskt innehåll (Makransky & Lilleholt, 2018). Att förstå lärandeprofiler tillåter alignment av komplexitet med deras träningsnivå (Radianti et al., 2020).

Teknisk kompatibilitet och skalbarhet

Utveckling bör prioritera plattformar som tillåter cross-device-deployment och framtida extensibility. Modulära designramverk hjälper till att upprätthålla flexibilitet när teknologiska behov utvecklas (Smith & Duggan, 2020).

Integration av realistiska medicinska protokoll

Alla interaktioner bör aligna med aktuella evidensbaserade riktlinjer. Att involvera kliniska experter under scenariokrivning säkerställer precision och trovärdighet, en nyckelkomponent i medicinsk VR (Nguyen, 2020).

Effektiva feedbackmekanismer

Feedback bör vara omedelbar och kontextuell, inklusive både prestationsbaserade cues och utbildningsmässiga debriefs (Johnsen et al., 2016; Bautista & Lin, 2023). Reflektion stödjer djupare kunskapskonsolidering och kliniskt omdöme.

Användning av branching-narrativ

Branching-vägar tillåter användare att möta konsekvenser baserade på deras beslut, vilket förstärker realism och agency (Murray, 2021). Denna teknik har visats förbättra problemlösning och engagemang i VR-miljöer (Ryan, 2021).

Realism och sensorisk immersion

Hög-fidelity visuella, spatial audio och haptic feedback kan signifikant förbättra immersion och kunskapsretention (Slater & Sanchez-Vives, 2016; McMahan, 2024). Realistiska fysiologiska responser hos patienter – såsom blödning eller shock – bör användas för att simulera tidspress och stress.

Kontinuerlig testning och förbättring

Scenario-användbarhet, teknisk stabilitet och utbildningsvärde bör utvärderas genom iterativ testning med slutanvändare (Freina & Ott, 2015). Feedback-loopar stödjer kontinuerlig förstärkning av både teknisk och pedagogisk design (Radianti et al., 2020).

VR-användarinitiering och vägledning

För att säkerställa en positiv och effektiv lärandeupplevelse i virtual reality bör varje VR-scenario börja med en kort onboarding- och orienteringsmodul. Denna fas introducerar användaren till VR-miljön, interaktionsmekanik och scenarioförväntningar – kritiska steg för att minska ångest, minimera kognitiv överbelastning och förebygga tidig disengagement.

Syfte med onboarding

Virtuella miljöer kan vara desorienterande eller överväldigande för förstagångsanvändare. En onboarding-modul tillhandahåller ett säkert utrymme för att:

- Acklimatisera sig till kontrollerna (t.ex. greppa objekt, röra sig, titta runt).
- Förstå interaktionscues (t.ex. verktygsikoner, handpromptar, gaze-selektion).
- Familiarisera sig med feedbacksystem (t.ex. vibration, färgförändringar, röstpromptar).

Genom att minska initial förvirring frigör onboarding kognitiva resurser för faktiska lärandeuppgifter (Makransky & Lilleholt, 2018).

Rekommenderade features

En välstrukturerad onboarding-upplevelse bör inkludera (Dennison & D'Zmura, 2020):

- **Enkel interaktionstutorial:** Användare övar greppande, droppande eller aktivering av items i en lågtrycksmiljö (t.ex. ett träningsrum eller virtuellt labb).
- **Mobilitetsorientering:** Introducera rörelsesystem – teleportation, joystick-navigation eller gaze walking – beroende på plattformen.
- **Gränssnittselement:** Förklara eventuella heads-up display, ikoner, timers eller hälsindikatorer. Belys kritiska symboler (t.ex. blödningsstatus, uppgiftspåminnelser).
- **Övningsuppgift (valfri):** Tillhandahåll en sandbox eller mikro-uppgift (t.ex. plocka upp och applicera handskar, tala med en virtuell karaktär) för att förstärka färdigheter utan konsekvenser.
- **Skipbar option:** Tillåt erfarna användare att skippa onboarding men gör den alltid tillgänglig igen från huvudmenyn.
- **Komfort- och tillgänglighetscheck:** Låt användare justera inställningar: textstorlek, undertexter, rörelsekänslighet (för att minska simulator sickness) och audio-nivåer.

Fördelar

Forskning visar att onboarding-moduler:

- Minskar simulator sickness och desorientering (Dennison & D'Zmura, 2020).
- Ökar självtillit och immersion (Slater & Sanchez-Vives, 2016).
- Förbättrar uppgiftsprestation i VR-simuleringar – särskilt för noviser (Makransky & Lilleholt, 2018).

Integration i scenarioflödet

Onboarding-modulen bör vara ett obligatoriskt förstagångssteg men separerad från huvudscenario-logiken. Den bör kännas som ett ”träningsrum” eller ”briefing-område” där användare introduceras av en virtuell assistent, voiceover eller användargränssnittspromptar.

Testning av VR-simuleringar

- **Användartestning och feedback:** Hjälper till att förbättra simuleringen (Bautista & Lin, 2023).
- **Minimering av motion sickness:** Optimering av rörelse minskar obehag (Dennison & D'Zmura, 2020).
- **Förbättring av UX:** Intuitiva kontroller ökar tillfredsställelse (Vince, 2023).
- **Justering av scriptet:** Felanalys driver iteration (Bautista & Lin, 2023).

Cross-Platform Design Recommendations

Cross-platform-utveckling inom VR-området är avgörande för att garantera att VR-simuleringar är både inkluderande och tillgängliga, samtidigt som de säkerställer skalbarhet inom en variation av utbildnings- och institutionella kontexter. Denna sektion delineates omfattande vägledning om optimala praktiker för cross-platform VR-design (Slater & Sanchez-Vives, 2016; Makransky & Lilleholt, 2018; Merchant et al., 2014; Vince, 2023).

Platform-Agnostic Development Frameworks

För att förstärka tillgänglighet och mitigera nödvändigheten av redevelopment:

- Använd Unity XR Interaction Toolkit eller Unreal Engine i konjunction med OpenXR för att facilitera stöd över Oculus, HTC Vive, Windows Mixed Reality och WebXR-plattformar.
- Avstå från att utnyttja proprietära SDKs såvida inte målet är att targeta en specifik plattform.
- Utnyttja WebXR för att möjliggöra browser-baserad access, vilket därmed tillåter deployment utan förutsättning av high-end VR-hårdvara.

Performance Optimization for Low-End Devices

Prestationskonsistens över diverse enheter är imperativ:

- Upprätthåll låga texture-storlekar och polygon-counts för att säkerställa sömlös rendering på mobila headsets.
- Implementera occlusion culling, baked lighting och level of detail-tekniker för att minska computational demands.
- Förenkla physics-simuleringar genom att minska reliance på real-time rigid body dynamics och cloth/hair physics.

Input and Interaction Flexibility

Användare av VR kan interagera genom en myriad av input-modaliteter:

- Inkorporera gaze-baserad selektion, hand tracking, controller-input och röstkommandon.
- Designa interaktionszoner med expansiva hitboxes för att ta hänsyn till varierande tracking-precision.
- Säkerställ att alla interaktiva komponenter är tillgängliga genom multipla input-modaliteter för att främja tillgänglighet.

Modular and Scalable Architecture

Facilitera anpassningsförmåga och maintainability:

- Dekomponera VR-scenariot i modulära komponenter (t.ex. environment loader, interaction handler, user interface layer).
- Främja uppdateringar och skalbarhet genom att upprätthålla loosely coupled scripts och scene management-system.

Session Design and Cognitive Load

VR-sessioner måste designas med övervägande för användarvälfärd och uppmärksamhetsspann:

- Strukturera moduler i segment om 3–7 minuter med väldefinierade lärandemål. Integrera principer av kognitiv belastningsteori genom att begränsa simultana stimuli (audio, text, motion).
- Tillhandahåll möjligheter för valfria pauser och framstegs-checkpoints under utökade scenarier.

Inclusive and Accessible Design

Säkerställ att VR-innehåll är användbart av en diverse publik:

- Erbjud kundanpassningsoptioner inklusive textskalning, audio-nivåjusteringar, subtitle toggling och färgkontrastteman.
- Implementera strategier för motion sickness-mitigation: använd teleportation istället för smooth locomotion, applicera vignette-effekter och upprätthåll stabila horizon-linjer.
- Facilitera audio-cues och narration för användare med visuella impairments.

4.0.5. Fördelar och utmaningar med VR-träning

- **Realistisk och säker utbildning:** VR möjliggör simulering av real-life-situationer i en säker miljö, vilket är särskilt värdefullt i fält såsom medicin, aviation eller industriella operationer. Det tillåter studenter och arbetare att uppleva scenarier som annars skulle vara farliga eller svåra att accessa (Jerald, 2015).

- **Förstärker retention och praktiska färdigheter:** Forskning visar att VR-träning stödjer bättre informationsretention och utveckling av praktiska färdigheter genom interaktivt användarengagemang (Smith & Duggan, 2020). Användare är inte bara passiva recipients av information, utan deltar aktivt i simuleringar, vilket ökar lärandeeffektivitet.
- **Teknologiska barriärer och kostnader:** En av de huvudsakliga utmaningarna är den höga kostnaden för krävs hårdvara och mjukvara. Dessutom måste kompatibilitetsproblem och tekniska problem under användning beaktas (Radianti et al., 2020).
- **Behov av instruktörsträning:** Effektiv implementering av VR kräver också träning för instruktörer som kommer att arbeta med teknologin. Utan tillräcklig förberedelse kan potentialen av VR misbrukas eller till och med demotivera användare (Freina & Ott, 2015).

4.0.6. VR-utvecklingsworkflow

Ett metikulöst organiserat workflow är pivotalt för utvecklingen av effektiva, pedagogiskt sunda och tekniskt proficenta virtual reality-upplevelser. Presenterat nedan är en omfattande dissektion av virtual reality-utvecklingspipelinen, åtföljd av actionable steps pertinent till varje distinkt fas.

Fas 1: Definiera pedagogiska mål

- Artikulera fundamentala lärandeutfall predicerade på curricular eller träningsrequisites.
- Specificera både tekniska kompetenser (t.ex. CPR-tekniker) och interpersonella färdigheter (t.ex. beslutsfattande i högtryckssituationer).
- Säkerställ alignment med etablerade utbildningsramverk, såsom Bloom's Taxonomy (Makransky & Lilleholt, 2018).

Fas 2: Scenario-scriptwriting

- Selektion mellan linjära och branching narrativa strukturer.
- Integrera autentisk dialog, interaktionspromptar och utfall contingent på användarbeslut.
- Inkorporera emotionella och kontextuella narrativa element för att förstärka immersion (Murray, 2021).

Fas 3: Miljö- och karaktärsdesign

- Konstruera precisa tre-dimensionella miljöer pertinent till scenariot (t.ex. sjukhus, urban gata).
- Använd real-world-referenser och arkitektoniska blueprints för att augmentera realism.
- Utveckla en diverse array av expressiva virtuella karaktärer utrustade med animation rigging för att convey emotion och feedback (Jerald, 2015).

Fas 4: Interaktionsdesign och implementering

- Artikulera de modaliteter genom vilka användare kommer att engagera sig med scenariot, inklusive objektmanipulation, meny-navigation och dialogsystem.
- Använd input mapping-ramverk för att generalisera interaktioner över varierande enheter.
- Inkorporera omedelbar systemfeedback (visuell, auditiv, haptic) i respons på användarhandlingar (Choi & Baek, 2022).

Fas 5: Feedback- och bedömningsmekanismer

- Integrera både formativa och summativa feedbacksystem:
- **Realtids-promptar:** "Otillräckligt tryck applicerat. Vänligen försök igen."
- **Post-scenario-utvärderingar:** scorecards och prestationstidslinjer.
- Överväg adaptiva feedbacksystem informerade av användarbeteende (Johnsen et al., 2016).

Fas 6: Intern kvalitetssäkringstestning

- Implementera iterativa testningscykler:
- **Genomför alpha-testning** för att bedöma core mechanics och interaktioner.
- **Engagera dig i beta-testning** för att utvärdera narrativ koherens, prestationsmetriker och bug-identifiering.
- Utnyttja debug logs, screen recordings och in-simulation analytic tools.

Fas 7: Användartestning och utvärdering

- Rekrytera deltagare representativa för mål-demografin (t.ex. omvårdnadsstudenter).
- Samla både kvalitativ och kvantitativ data: Användbarhetsmetriker (lätthet av interaktion, navigationseffektivitet) Utbildningseffektivitet (kunskapsretention, färdighetsförstärkning) Engagemangsnivåer (emotionell immersion, upplevd realism) (Freina & Ott, 2015).

Fas 8: Deployment och kontinuerlig förbättring

- Deploya simuleringen inom den designade utbildningsmiljön.
- Tillhandahåll träning för facilitatorer om utnyttjandet av virtual reality-upplevelsen och interpretationen av resultat.

- Övervaka användningsanalytics, samla kontinuerlig feedback och implementera iterativa förbättringar efter behov (Radianti et al., 2020).

Slutsats och rekommendationer

- **VR är ett kraftfullt verktyg för lärande och träning:** VR representerar ett revolutionärt verktyg för utbildning och professionell träning. Dess förmåga att simulera realistiska scenarier stödjer djupare förståelse och mer effektiv färdighetsförvärvning (Radianti et al., 2020).
- **Kvaliteten på scripts och realistiska interaktioner är avgörande:** Nyckeln till framgångsrik VR-träning ligger i kvaliteten på scenarier och nivån av interaktivitet. Realistiska scripts tillåter användare att immersera sig i miljön och respondera autentiskt, vilket förstärker lärandeeffekten (Smith & Duggan, 2020).
- **Testning och feedback är väsentliga:** Regelbundet testning av VR-programs effektivitet och användarfeedback-insamling hjälper till att förbättra både innehåll och leveransmetoder (Freina & Ott, 2015). Övervakning av framsteg tillåter träning att skräddarsys till individuella behov.

Framtiden: AI och haptic-teknologier: Framtiden för VR ligger i integration med artificiell intelligens och haptic-teknologier, vilket möjliggör innehållspersonalisering och fysisk feedback – ytterligare överbryggande gapet mellan virtuell upplevelse och verklighet (Jerald, 2015).

4.0.7. Algoritm för att skapa ett VR-scenario

Översikt över processen för att designa ett utbildningsmässigt VR-scenario (Figur 4.1-1.):

- **1. Definiera utbildningsmål** (t.ex. korrekta blödningskontrolltekniker): Att sätta klara mål säkerställer att VR-upplevelsen alignar med lärandeutfall och färdighetsutveckling (Radianti et al., 2020).
- **2. Identifiera målgruppen** (medicinsk personal, lekmän, studenter): Att känna användarna tillåter kundanpassning av svårighetsnivå och instruktionsmetoder (Freina & Ott, 2015).
- **3. Designa en realistisk miljö** (t.ex. gata, hem, sjukhus): En bekant och autentisk miljö förstärker immersion och kontextuellt lärande (Jerald, 2015).
- **4. Välj en VR-plattform:** Selektionen av hårdvara och mjukvara bör beakta tillgänglighet, skalbarhet och teknisk kapacitet (Smith & Duggan, 2020).
- **5. Definiera interaktionsmekanismer** (controllers, röstkommandon, gester): Interaktionsdesign är nyckel för användarengagemang och realism (Jerald, 2015).
- **6. Bestäm nivån av grafisk detalj:** Visuell fidelity påverkar användarimmersion, kognitiv belastning och lärandeutfall (Radianti et al., 2020).

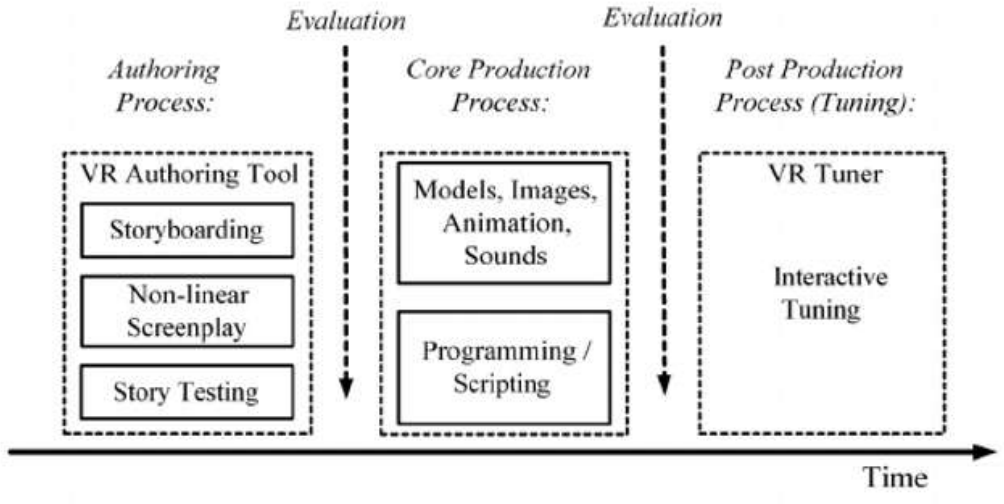


Figure 4.1-1. The proposed production process of a VR scenario [Wages et al., 2004]

Figur 4.1-1. Den föreslagna produktionsprocessen för ett VR-scenario (Wages et al., 2004)

4.0.8. Scenariodesign

Scenariodesign bör inkludera:

- **Introduktionsinstruktioner:** Användaren introduceras till scenariot med en tutorial som förklarar uppgifter och hur man använder kontroller, vilket säkerställer att de är bekväma med interaktionsmekaniken (Freina & Ott, 2015).

- **Situationssimulering:** En virtuell karaktär dyker upp med en blödande skada. Såret har realistisk animation för att simulera en nödsituation, vilket tillhandahåller en immersiv och engagemangsrik upplevelse (Jerald, 2015).
- **Interaktionsoptioner:** Användaren ges multipla val för att respondera på situationen, såsom att applicera tryck på såret, använda ett bandage eller applicera en tourniquet. Dessa val påverkar scenariots utfall och reflekterar beslutsfattande-färdigheter (Smith & Duggan, 2020).
- **Utvärdering:** Systemet utvärderar användarens handlingar, tillhandahåller omedelbar feedback på korrekthet, effektivitet och adherence till rekommenderade medicinska procedurer (Radianti et al., 2020).

Scenariomål

Scenariot bör klart definiera varför det skapas och vad dess huvudsakliga mål är. Dessa mål bör inkludera och klart definiera både soft och hard skills. Soft och hard skills är termer som används för att differentiera mellan olika typer av förmågor som individer kan besitta i professionellt liv. Varje typ av färdighet är en nyckelkomponent av framgångsrik prestanda i olika fält.

Hard Skills

Färdighet är förmågan att använda ens kunskap effektivt och prompt i utförande eller prestanda. Hard skills är tekniska förmågor och expertis specifik för vissa uppgifter och situationer. De relaterar till tekniska eller praktiska färdigheter, i motsats till soft skills, som relaterar till interpersonella färdigheter. Dessa färdigheter är väsentliga för att tillhandahålla kvalitativ och säker patientvård. Enligt American Nurses Association (2015) är tekniska färdigheter avgörande för effektiv implementering av terapeutiska interventioner och övervakning av patienters tillstånd.

Hard skills är mätbara och förvärvas vanligtvis genom formell utbildning, träning eller praktisk erfarenhet. Hard skills är nödvändiga för specifika uppgifter och måste bemästras väl, särskilt i en miljö där snabba och precisa responser krävs. De är nödvändiga för specifika uppgifter i en industri som kräver specifik expertis och färdigheter (Lamri & Lubart, 2023).

Hard skills-exempel:

- Användning av tourniquet, bandage
- Utföra en kvalitativ hjärtmassage
- Säkra luftvägen
- Tillhandahålla effektiv artificiell respiration etc.

Soft Skills

Soft skills är sociala och emotionella kompetenser relaterade till interaktion med andra. Soft skills är en dynamisk kombination av kognitiva, metakognitiva, interpersonella, intellektuella och praktiska förmågor, såväl som etiska värderingar. Dessa färdigheter är inte lika lätt mätbara som hard skills och inkluderar ofta personlighetsdrag och beteendemönster som påverkar sättet individer kommunicerar och samarbetar med andra. De är basen för kritiskt tänkande. De kan läras genom lämplig och systematisk träning (Widad & Abdellah, 2022).

Basen för icke-tekniska färdigheter i akutmedicin och krissituationer består av fyra områden, som är kopplade av det huvudsakliga – kommunikation. Dessa områden inkluderar teamwork, teamledarskap självt, situationsmedvetenhet, beslutsfattande och distributionen av uppgifter bland andra teammedlemmar (Peřan & Kubalová, 2017).

En av de huvudsakliga icke-tekniska färdigheterna inom teamwork är kommunikation. Kommunikation inom teamet bör alltid vara lugn, assertiv, och teammedlemmar bör stödja varandra. Kommunikation bör vara klar, distinkt, med målet att stänga kommunikationsloopen (Peřan & Kubalová, 2017). Till exempel: En specifik instruktion måste formuleras klart: ”Peter, ge 1 mg adrenalin i.v.,” inte ”Någon ge adrenalin…” Teammedlemmen bör sedan bekräfta mottagande av informationen: ”Jag förstår, jag ger 1 mg adrenalin i.v.,” och sedan informera om uppfyllelsen: ”1 mg adrenalin i.v. given.” Detta är ett exempel på en perfekt stängd kommunikationsloop.

Situationsmedvetenhet handlar främst om insamling av information, dess förståelse och, baserat på det, förutsägelse av vart situationen kommer att utvecklas. Att upprätthålla situationsmedvetenhet är avgörande för att röra sig mot rätt mål. Det är nödvändigt att identifiera situationen och få den under kontroll. Vidare, att förutsäga hur situationen kommer att utvecklas, analysera tillgänglig information och, baserat på detta, planera och implementera steg mot att lösa situationen (Peřan & Kubalová, 2017). Ett exempel på situationsmedvetenhet är att teamledaren bör ha en översikt över hur många defibrillationschocker som har utförts under HLR och vara redo att utfärda en instruktion för en annan chock vid rätt tid.

En av de andra icke-tekniska färdigheterna är förmågan att fatta beslut och fatta rätt beslut. Att fatta rätt beslut kan dock inte göras utan perfekt situationsmedvetenhet. Dessa två färdigheter går därför hand i hand. Teamledaren kan konsultera med teamet i vissa situationer (Peřan & Kubalová, 2017). Till exempel: Patienten är mycket aggressiv; jag föreslår denna procedur. Håller ni med?
En annan icke-teknisk färdighet är distributionen av uppgifter. De flesta krissituationer kräver koordination av många uppgifter som behöver göras i ett kort tidsintervall och med största möjliga precision. Teamledarens uppgift är att övervaka den jämna distributionen av belastningen bland alla teammedlemmar och prioriteringen av uppgiftsutförande. Med korrekt planering och förberedelse av individuella aktiviteter har vi en större chans att addera till alla vårdstandarder och rekommenderade procedurer. Det är ett misstag att utfärda många instruktioner på en gång. I de flesta fall glöms några av de snabbt utfärdade instruktionerna. Uppgifter bör distribueras enligt prioriteter och till specifika individer (Peřan & Kubalová, 2017).

Soft skills-exempel:

- Motståndskraft mot stress
- Teamledarskap
- Teamwork i simulering – om VR är multiplayer, är samarbete med andra deltagare nödvändigt
- Effektiv kommunikation
- Förmåga att stänga kommunikationsloopen
- Beslutsfattande-process
- Allokering av uppgifter bland teammedlemmar
- Bedömning av situationen och fattande av beslut – igenkänning av kritisk blödning och val av rätt handlingsförlopp

Beskrivning av situationen

Beskrivningen av en situation i ett VR-scenario är en kritisk komponent som formar användarens upplevelse och engagemang inom den immersiva miljön. Den sätter kontexten för handlingarna som användaren kommer att åta sig, vägleder dem genom narrativet och påverkar deras emotionella och kognitiva responser. En välutformad situationsbeskrivning tjänar multipla syften, inklusive etablering av en känsla av realism, förmedling av urgency och tillhandahållande av den nödvändiga bakgrunden för användaren att effektivt navigera scenariot.
Beskrivningen av en situation i ett VR-scenario är ett omfattande och mångfacetterat element som omfattar setting, karaktärsintroduktioner, kontextuell bakgrund, utmaningar och emotionell ton.
Det första steget i att beskriva en situation är att etablera settingen. Detta inkluderar geografisk plats, tidsperiod och miljöförhållanden. Att sätta scenen effektivt immerserar användare i miljön, vilket tillåter dem att visualisera deras omgivningar och känna som om de är verkligt närvarande inom scenariot. En vivid och detaljerad beskrivning av denna miljö kan förstärka användares emotionella engagemang, vilket gör dem mer investerade i de utspelande händelserna.
Nästa, bör situationsbeskrivningen introducera karaktärerna involverade i scenariot. Detta inkluderar nyckeldetaljer om karaktärernas roller, bakgrunder och emotionella tillstånd. I ett VR-medicinsk träningsscenario, till exempel, kunde den primära karaktären vara en patient med en synlig skada, som avbildar realistiska fysiska symptom och visar ett spektrum av emotioner, från panik till smärta. Närvaron av stödjande karaktärer, såsom sköterskor eller läkare, kan ytterligare berika narrativet genom att tillhandahålla kontext om det teamwork som krävs i nödsituationer.
Att tillhandahålla kontextuell bakgrund är väsentligt för att hjälpa användare förstå omständigheterna som leder till scenariot. Detta kan inkludera tidigare händelser, naturen av problemet till hands och potentiella utmaningar som kan uppstå. Till exempel, kan ett scenario öppna med en kort synopsis som förklarar att användaren kliver in i skorna av en first responder som har anlänt till scenen av en bilolycka. Beskrivningen kan belysa att flera offer kräver omedelbar uppmärksamhet, och att tid är av essensen.
Kontext förstärker inte bara narrativet utan förbereder också bättre användare för de beslut de måste fatta. En väldefinierad bakgrund säkerställer att användare förstår betydelsen av deras handlingar inom det övergripande narrativet, vilket motiverar dem att engagera sig aktivt och ansvarsfullt.

Till exempel:

Framför användaren ligger en ung man som blöder profust från ett djupt sår på hans underarm. Hans kläder är fläckade med blod, och hans andning är snabb och oregelbunden. Han tittar upp på användaren med ett skrämt uttryck och säger med en tyst röst: ”Hjälp mig...” Bredvid honom på marken ligger krossat glas, förmodligen orsaken till hans skador.
Användaren måste fatta ett snabbt beslut – bedöma tillståndet hos den skadade personen, stoppa blödningen och säkerställa att patienten är säker innan ambulansen anländer. I en interaktiv miljö kan

de välja olika verktyg från första hjälpen-kitet, kommunicera med patienten och instruera omgivande vittnen att kalla på hjälp.
Så snart han börjar administrera första hjälpen, reagerar scenariot dynamiskt – om han trycker bandaget korrekt på såret, saktar blödningen ner, men om han tvekar eller använder fel teknik, börjar patienten visa tecken på shock, vilket komplicerar situationen.
Målet med detta scenario är att simulera realistisk första hjälpen-träning under tryck, där spelaren lär sig att reagera korrekt i en krissituation.

Beskrivning av miljön

Den beskriver miljön i vilken handlingen äger rum, inklusive visuella och audio-cues som skapar den övergripande atmosfären. Att kontextualisera scenariot är viktigt för att engagera användare och säkerställa att miljön är relevant för målet.

Till exempel:

Användaren finner sig själv på gatan bredvid en skadad person som ligger på marken. Den omgivande miljön är busy – man kan höra dämpade röster av människor, det avlägsna ljudet av sirener och hustle and bustle av staden. De omgivande husen är skadade av jordbävningen. Nyfikna förbipasserande samlas långsamt runt.

Verktyg och objekt

Indikera de nödvändiga verktygen och utrustningen baserat på den relevanta läroboken och standarderna; stöd med visuella som exempel.

Interaktion – Vad bör deltagaren göra?

Till exempel:

Användaren måste fatta ett snabbt beslut – bedöma tillståndet hos den skadade personen (fysiologiska funktioner, allmänt tillstånd), stoppa blödningen och säkerställa att patienten är säker innan ambulansen anländer. I en interaktiv miljö kan de välja olika verktyg från första hjälpen-kitet, kommunicera med patienten och instruera omgivande vittnen att kalla på hjälp. Så snart han börjar utföra första hjälpen, reagerar scenariot dynamiskt – om han applicerar bandaget korrekt på såret, saktar blödningen ner, men om han tvekar eller använder fel teknik, börjar patienten visa tecken på shock, vilket komplicerar situationen.

Utveckling och implementering

- **Skapande av 3D-modeller för miljöer och karaktärer:**
- Design och modellering av realistiska 3D-miljöer skräddarsydda för den utbildningsmässiga kontexten
- Skapande av detaljerade karaktärsmodeller med fokus på anatomisk precision och realistiska rörelser
- **Programmering av interaktioner och fysiska simuleringar** (t.ex. blödningsbeteende baserat på inkorrekta handlingar):
- Utveckling av interaktionssystem som tillåter användare att manipulera objekt och karaktärer
- Implementering av fysiska simuleringar, såsom realistisk blödning i respons på inkorrekta medicinska procedurer
- **Integration av AI för dynamisk respons på användarhandlingar:**
- Utveckling av artificiell intelligens som reagerar på användarhandlingar i realtid
- Uppsättning av dynamiska scenarier där fel eller korrekta handlingar påverkar simuleringens gång

Testning och optimering

- **Intern testning av utvecklare:**
- Genomförande av pågående funktionalitetstestning inom utvecklingsteamet
- Identifiering och fixning av tekniska problem innan bredare användartestning
- **Användartestning med målgrupp:**
- Organisering av testningssessioner med verkliga användare från målgruppen (t.ex. omvårdnadsstudenter)
- Insamling av feedback om användbarhet, realism och utbildningsvärde
- **Förfining av scenario och interaktioner baserat på feedback:**
- Justering av scenarier och interaktioner enligt testarfeedback
- Förbättring av kontroller, visuell kvalitet och AI-reaktioner för att maximera lärandeeffektivitet

Deployment och effektivitetsutvärdering

- **Deployment i utbildningsinstitutioner:**
- Implementering av simuleringen i skolor, universitet eller träningscentra

- Tillhandahållande av nödvändigt tekniskt stöd och personalträning
- **Datainsamling om användarframgångsfrekvenser:**
- Övervakning och inspelning av användarprestanda under simuleringsanvändning
- Analys av framgångsfrekvenser och felmönster
- **Interaktiva förbättringar baserat på prestationsanalys:**
- Identifiering av lärande-svagheter baserat på insamlad data
- Uppdatering av scenarier och AI-system för att bättre stödja färdighetsförvärvning

Hur detaljerat bör scenariot vara?

Virtual reality-scenariot bör vara grundligt utvecklat för att simulera en verklig nödsituation så precist som möjligt. Den totala längden av scenariot bör ligga mellan 3–7 minuter per fall. Kortare scenarier (1–2 minuter) kan användas för att öva specifika färdigheter. Längden bör justeras enligt målgruppen (barn, vuxna, vårdprofessionella). Samtidigt bör det täcka så många detaljer som möjligt, t.ex. hudfärg – cyanos, färg på blödning, ljudfenomen – andningssvårigheter.

Exempel på fel som kan finnas i ett virtuellt scenario

Tabell: Fel / Inkorrekt procedur → Konsekvens → Hur VR-scenariot bör respondera

- **Kontroll av andning endast visuellt i 3 sekunder:** Andning bör kontrolleras i 10 sekunder med syn, hörsel och känsel – annars kan ytlig andning missas. VR bör visa korrekt teknik, spela 10-sekunders timer, tillhandahålla visuell och röstvägledning.
- **Skippa nödsamtalet:** Utan att kalla EMS kan professionell hjälp saknas – äventyrar patientens liv. Scenariot bör inkludera prompting att kalla 112/911, simulera samtal och inkludera uppföljningsfrågor.
- **Inkorrekt handplacering under bröstkompressioner:** Kompression utanför bröstcentrum är ineffektiv och kan orsaka skada. Visa anatomi, belys korrekt område och tillhandahåll visuell feedback såsom ”flytta händer”.
- **Inkorrekt kompressionsfrekvens (t.ex. 60/min):** Långsamma kompressioner är ineffektiva – otillräckligt syre till hjärnan. Använd metronom eller musik vid 100–120 bpm, tillhandahåll visuell tempoindikator.
- **Ignorera räddarens säkerhet:** Räddaren kan skadas – att inte bedöma risk äventyrar fler liv. Simuleringen bör tvinga säkerhetscheck innan approach – annars startar scenariot om.

Errors/Incorrect Procedure in VR Scenario	**Consequence**	**How the VR Scenario Should Respond**
Checking breathing only visually for 3 seconds	Breathing should be checked for 10 seconds using sight, hearing, and touch – other-wise, shallow	Show correct technique (sight, hearing, touch), play 10-second timer, provide vi-sual and voice
Skipping the emergency call	Without calling EMS, profes-sional help may be missing – endangering the patient’s life	Scenario should include prompting to call 112/911, simulate call, and include
Incorrect hand placement during chest compressions	Compressing outside the chest center is ineffective and may cause injury	Show anatomy, highlight correct area, and provide visual feedback like “move hands”
Incorrect compression rate (e.g., 60/min)	Slow compressions are inef-fective – insufficient oxygen to the brain	Use metronome or music at 100–120 bpm, provide visual tempo indicator
Ignoring rescuer safety	The rescuer may get injured – not assessing risk endan-gers more lives	Simulation should force safe-ty check before approach – otherwise, scenario restarts

Template Linear Scenario

Scenario objectives: Describe what goals are to be achieved e.g. teach the user how to properly stop massive bleeding
HARD skills: Describe what hard skills a person is supposed to learn through a VR situation
SOFT skill: Describe what soft skills a person is supposed to learn through a VR situation
Description of the situation: Describe the situation in detail so that the designer can make it, approach it as if you were describing a story to someone. Describe in detail what steps the user will take to achieve the goal
Description of the environment: Describe the environment in which the story takes place, e.g. a street, a forest, a broken-down house, what it looks like, what is happening there
Interaction – what should the participant do: Describe what steps the participant should take and when is the situation finished
Tools and objects: Write down all the tools that the user has available in the VR situation and add an image so that the designer knows what to prepare, e.g. bandage, tourniquet, defibrillator, syringe. Draw from standards or professional sources

What Mistakes can Happen? What will be their Impact?

Error	Consequence

4.0.9. Sammanfattning och slutsats

Virtual Reality är en teknologi som möjliggör för användare att träda in i och interagera med en simulerad miljö med enheter såsom virtual reality-headsets, controllers eller haptic-verktyg. Nyckelfeatures av virtual reality inkluderar interaktivitet, immersiva upplevelser, simulering av verkliga-världs-situationer och sensorisk stimulering. En av de viktigaste tillämpningarna av virtual reality är i utbildning och träning, där den tillhandahåller en säker, upprepbar och realistisk lärandemiljö. Virtual reality tillåter lärande att förvärva både hard och soft skills med omedelbar feedback och en hög nivå av engagemang. För att framgångsrikt skapa ett virtual reality-scenario är det väsentligt att definiera utbildningsmål, identifiera målgruppen, designa miljön, välja en plattform, bestämma interaktionsmetoder och utveckla en realistisk beskrivning av situationen inklusive karaktärer och kontext.

Ett väl designat scenario bör inkludera initiala instruktioner, beslutsfattande-ögonblick, realistiska element och användarprestationsutvärdering. Ett bra scenario förstärker användarengagemang och lärandeeffektivitet. Virtual Reality är ett kraftfullt verktyg för utbildning och träning, som kombinerar interaktivitet, realism och säkerhet.

Framgången av virtual reality-applikationer beror på kvaliteten på scenariot och realismen av interaktioner. Testning, användarfeedback och kontinuerlig förbättring är avgörande. Framtiden för virtual reality ligger i integration med artificiell intelligens och avancerade haptic-teknologier, vilket öppnar nya möjligheter i lärande och professionell utveckling.

LINEAR SCENARIO FOR VR SIMULATION OF FIRST AID IN HEAVY BLEEDING

In a linear scenario, the user proceeds through predetermined steps without the possibility of branching the plot. This means that they must follow precisely defined steps that lead to successful bleeding arrest

SCENARIO OBJECTIVES

HARD Skills

1. Usage of a tourniquet, bandage

SOFT Skill

1. Resistance to stress
2. Assessing the situation and making decisions – recognizing critical bleeding and choosing the right course of action
3. Teamwork in simulation – if VR is multiplayer, cooperation with other participants is nec-essary

DESCRIPTION OF THE SITUATION

In front of the user lies a young man who is bleeding profusely from a deep wound on his forearm. Bright red blood is spurting from the wound.

His clothes are stained with blood, and his breathing is fast and irregular. He looks up at the user with a frightened expression and says in a quiet voice: “Help me...” Next to him on the ground lies broken glass, probably the cause of his injuries. The user must make a quick decision – assess the condition of the injured person, stop the bleeding and ensure that the patient is safe before the ambulance arrives. In an interactive environment, they can choose various tools from the

first aid kit, communicate with the patient and instruct surrounding witnesses to call for help. As soon as he begins to administer first aid, the scenario reacts dynamically – if he presses the bandage correctly on the wound, the bleeding slows down, but if he hesitates or uses the wrong technique, the patient begins to show signs of shock, which complicates the situation. The aim of this scenario is to simulate realistic first aid training under pressure, where the player learns to react correctly in a crisis situation.

DESCRIPTION OF THE ENVIRONMENT

The user finds himself on the street next to an injured person lying on the ground. The surrounding environment is busy – you can hear muffled voices of people, the distant sound of sirens and the hustle and bustle of the city. The surrounding houses are damaged by the earthquake. Curious passers-by are slowly gathering around

TOOLS AND OBJECTS

List of the tools and objects include nylon bag, blue trainer, responder, gauze compressed, time instruction, gloves, trauma shears and marker (Figure 4.2-1.).



Figure 4.2-1. Aids' tools to stop bleeding North American Rescue, 2025

INTERACTION – WHAT SHOULD THE PARTICIPANT DO?
APPROACH TO THE PATIENT AND INITIAL REACTION

- On-screen instructions: "You see an injured person bleeding profusely. Get close to it and find out its condition"
- Interaction: The user approaches and receives visual and audible stimuli (bleeding, gasp-ing for breath of the patient)

CHOICE (RIGHT AND WRONG ACTION)

- **"Reach out to the patient and find out about his condition"** (if the patient responds, the scenario continues)
- **"Ignore the patient and look for another solution"** (warning that the patient needs to be addressed first)

USER PROTECTION – PUTTING ON GLOVES

The user takes gloves and puts them on (does he choose them from the tools available via the tool icon?)

IDENTIFICATION OF THE SOURCE OF BLEEDING AND DIRECT PRESSURE

- The user clicks or grabs a sterile gauze and applies it to the wound
- If the pressure is too weak (can I do this with the joystick button?? – this may be an IT question), a warning will appear ("Push harder!")
- If the user does not intervene in time, a warning about patient shock will begin to appear

The wound is still bleeding

APPLICATION OF PRESSURE BANDAGE

The user selects the right aids for the pressure bandage

The wound is still bleeding

USE OF A TOURNIQUET (IF THE BLEEDING IS MASSIVE)

- The user takes the tourniquet, places it over the wound and tightens it
- If it tightens it correctly, the system will display confirmation
- If they deploy it too loosely, a warning and a repair option will appear

CALL THE AMBULANCE AND MONITOR THE PATIENT

- The user presses a button on the VR phone or asks a virtual character to call for help
- Then he monitors the patient, talks to him and checks his condition (breathing, reaction to stimuli)

SHOCK PREVENTION

- The user takes the thermofoil and covers the patient.

COMPLETION OF THE SCENARIO – ARRIVAL OF RESCUERS

- After all the steps have been carried out correctly, an animation of the arrival of the am-bulance and the paramedics who are taking over the patient will appear
- At the end, the user's performance evaluation is displayed – for example, scores for cor-rect and fast execution, effective selection of aids and evaluation of the entire case

REFERENCES

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.

North American Rescue. (n.d.). Bleeding control kits trainer. AED Superstore. Retrieved April 25, 2025, from https://www.aedsuperstore.com/north-american-rescue-bleeding-con-trol-kits-trainer.html

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

4.1. AR/VR Scenario Example

SCENARIO 1: Resuscitation of an Adult in Cardiac and Respiratory Arrest During an Earthquake

This VR scenario is designed for nursing students, nurses, and nurse educators to learn and practice first aid interventions in the event of cardiac and respiratory arrest during an earthquake.

Scenario Objectives

This scenario aims to provide participants with the knowledge and skills of basic life support (BLS) for an adult whose heart and breathing have arrested after an earthquake.

Target Audience

- Nursing students, nurses and nurse educators
- Other health staffs

HARD Skills

Participants receiving this training:

1. Recognizes cardiac and respiratory arrest.
2. Creates a safe environment for intervention.
3. Applies the steps of Basic Life Support (BLS) in the correct order (ABC approach).
4. Performs chest compressions at the correct rate and depth.
5. Uses the Automated External Defibrillator (AED) correctly.

SOFT Skill

Participants receiving this training:

1. Remains calm and in control during emergencies.
2. Acts quickly and effectively in decision-making processes.
3. Communicates clearly and gives guiding instructions to people around.

Description of the Situation:

Near the edge of a collapsed building, the user identifies an adult male lying motionless on the ground. His body is partially covered in dust and debris, indicating possible trauma. As the user approaches, it becomes evident that the individual is unresponsive. There is no visible chest movement, no audible breath sounds, and no signs of circulation. A carotid pulse check confirms cardiac arrest.

This is a critical life-threatening emergency. The participant must first ensure the scene is safe and then promptly begin a basic life support (BLS) protocol. This includes assessing responsiveness, opening the airway, checking for breathing and pulse, and immediately initiating CPR.

The simulation is designed to respond dynamically to the user's actions:

✓ **Correct and timely interventions** (e.g., high-quality CPR, use of AED) may lead to the return of spontaneous circulation and breathing.

✗ **Incorrect, delayed, or omitted actions** will cause the patient's condition to deteriorate, potentially leading to irreversible shock or death.

Description of the Environment:

The scenario takes place in a densely populated urban neighborhood that has been severely impacted by a recent earthquake. The surroundings are chaotic and hazardous. Collapsed buildings dominate the landscape, and large piles of debris obstruct the streets and sidewalks. A thick layer of dust hangs in the air, limiting visibility. Sounds of distress echo in the background—shouts for help, distant sirens, and the occasional rumble of aftershocks. Structural instability is evident, with partially damaged walls swaying slightly and loose objects scattered across the area.
Despite the devastation, several disoriented bystanders are present, standing at a distance in shock and confusion.

Interaction – what should the participant do:

Initial safety check

The participant moves through the debris-filled area.

- Be patient.
- "Let's check the surroundings. We need to find a safe spot."
- "This looks like a suitable place, away from power lines and debris."

Identifying the injured person

A scene shows a conscious adult lying on the ground

- "There is an injured person here! He looks unconscious. We need to intervene immediately."
- "Alright, I'll call 112 and request emergency assistance."

Situation assessment

- The participant kneels next to the individual, touches his/her shoulder, and says, "Can you hear me?".

System feedback: "No response from the patient."

Step 1: Breathing check

Participant

- Puts fingers in the patient's mouth for checking whether there are foreign objects in the mouth of the individual and remove them.
- Holds the individual's forehead and tilts his/her head back by lifting the chin point with his/her fingers**.**
- Monitors the individual's chest movements. Checks that the chest goes up and down in a regular manner.
- Checks whether he/she hears breathing sound by putting his/her ear close to the mouth and nose of the individual.
- Attempts to feel the breath coming from the individual's mouth or nose on his/her cheeks.
- Gives vocal feedback as "not breathing."
- If breathing is absent or abnormal, asks someone to call the emergency response system or call it themselves.
- Activates the speakerphone or "hands-free" feature of the phone so that he/she can stay with the individual and start CPR while talking to the attendant.

Step 2: Circulation check

Participant

- Places the fingers on the side of the neck, right next to the larynx (Adam's apple).
- Applies pressure.
- Spends a **maximum of 10 seconds** assessing whether he/she can feel a pulse.
- Gives vocal feedback as "no pulse".

Chest Compression, Respiration and Automated External Defibrillator (AED) Application

- The participant is expected to perform the following steps:

Step 3: Chest compression

Participant

- Lays the individual on their back on the hard floor
- Centers the individual's breastbone (sternum) and determines the midpoint of the sternum, places the hand on the lower half of the sternum.
- Holds the hand exactly on the sternum.
- Keeps the hands steady, the elbows and shoulders straight and perpendicular to the patient's body.
- While the participant's arms are in a perpendicular position and tense to the individual's chest, pushes the sternum down by applying body weight and releases the ribcage without lifting their hands.
- Performs 30 heart massages, then gives 2 breaths.
- The chest compression rate is 100-120 compressions per minute, the compression depth is 5-6 cm.

Step 4: Artificial respiration

Participant

- The participant places one hand on the individual's forehead.
- Place fingers of the other hand on the individual's chin.
- The head is pushed back, and the chin is lifted. (a head-chin position).
- Place the pocket mask with the narrow end at the bridge of the nose, covering both the nose and mouth.
- Creates a tight seal on the mask using both hands (thumb and index finger form a "C" on the mask rim; the other fingers lift the jaw to maintain the airway).
- Delivers rescue breaths through the one-way valve: place your lips fully around the valve (or mouthpiece) to create an airtight seal; one breath over about 1 second, watching for visible chest rise; allows full exhalation.
- Gives two artificial respirations through the airway**.**
- Artificial respiration is performed 12 times per minute, and the amount of air is such that the chest cage is lifted.

Step 5: AED usage

Participant

- Opens the device and places the electrode pads.
- Places one of the pads on the right upper chest (under the collarbone) and the other just below the left lower rib (near the armpit).
- The AED provides a voice prompt: *"Stand clear of the patient."*
- The device analyzes the rhythm.
- The AED provides a voice prompt: *"Shock can be applied."*
- The AED then prompts: *"Press the shock button."*
- Participant presses the shock button, then continues CPR.

After giving a shock, chest compression is started again. This process is repeated about 5 cycles for 2 minutes.

- After 2 minutes, the participant checks the pulse of the carotid artery.
- "OK, he/she started breathing! We did it!"

"Now we are waiting for the ambulance to arrive. Let's place him/her to the recovery position"

Tools and objects

Notes for developers:

- All tools should be interactive, with grabbable or drag-and-drop mechanics.
- AED must include voice instructions and error detection (e.g., wrong pad placement).
- Tools must only be available at relevant points in the scenario to guide proper sequencing.
- If UI is used: each object should include labels and short tooltips

Tool/Object	Description	Purpose of Use	Visual Reference (example)
Sterile gloves	Disposable, powder-free latex or nitrile gloves	To ensure rescuer's personal protection	Simple blue examination gloves
CPR manikin	Adult-sized training dummy with realistic chest recoil and airway features	For chest compressions and rescue breaths	Medical training manikin
Automated external defibrillator (AED	With screen, voice prompts, and electrode pads	To analyze heart rhythm and deliver a shock if needed	AED device with display and buttons
Defibrillator pads	Adhesive electrodes placed on the upper right chest and lower left rib area	To deliver shock from AED to the patient	Stick-on chest pads
Pocket mask	One-way valve mask small enough to carry in a pocket	For more hygienic and effective rescue breathing	Transparent CPR mask with strap
Phone (Virtual interface)	In-VR interface or voice command to simulate emergency call (112/911)	To contact emergency services and receive instructions	Virtual phone icon or screen
Timer / Metronome (virtual)	Visual or auditory tool with 100–120 bpm tempo	To help maintain correct compression rate	Simple on-screen timer/metronome
Thermal blanket (optional)	Gold/silver foil emergency blanket	To prevent hypothermia after ROSC	Image of thermal emergency blanket

Evaluation and feedback

Performance analysis:

- Data such as the number, depth and rhythm of chest compressions performed by the participant are analyzed.
- The effectiveness and appropriateness of artificial breathing is evaluated.

Suggestion for improvement:

- Strengths and weaknesses are reported to the participant (e.g., "Your CPR rhythm was excellent, but pay more attention to breath control").

Score and certification:

- Participants demonstrating successful performance can earn a digital certificate of achievement.

Possible Errors and Consequences

Error	Consequence
Voices is disturbing	Can't hear the additional help
Don't check the environment	Additional accidents and wrong application of CPR
The participant too much nervous	Wrong application or no application
Patient position	CPR can't start immediately
Don't check or wrongly check vital functions	Death or complications, disabilities etc.
Forget to call 112 and don't bring or no AED	Delay to intervention
Wrong compression (area, hands position, wrong times, too many and less compression etc.)	Death or complications, disabilities (such as costa fracture)
Wrong artificial breathing (area, wrong time, too many and less giving air etc.)	Death or complications, ineffective artificial breathing
Wrong AED application (wrong place, touch victim etc.)	Ineffective AED application, electric shock of participant
Forgot to remove the metallic objects of victim	Electric shock of victim
No check breathing and pulse, if victim regain the vital function	Cardiac arrest
No give a recovery position, if victim regain the vital function	Decrease of the vital functions
Not enough equipment	Ineffective rescue
Incorrect technique head-tilt/ chin-lift	The airway may remain blocked, preventing proper breathing
Organization or coordination mistakes	Incorrect assessment of patient's condition Reduces CPR efficiency
Not being able to control emotions and feelings	Not take quick action, not effective CPR