



UMEÅ UNIVERSITET

An abstract, textured background image with a color palette of teal, blue, and orange, resembling a close-up of a biological or geological surface.

PREHOSPITALA SJUKTRANSPORTER I UKRAINA EFTER RYSSLANDS FULLSKALIGA INVASION

Lärdomar för Sverige

Lina Gyllencreutz & Anton Westman
Kunskapscentrum Katastrofmedicin Umeå
Umeå universitet
November 2024

Innehåll

Rapport.....	2
Slutsats och rekommendationer	2
Metod.....	3
Resultat.....	3
Inledning.....	3
Ambulanssjukvårdens organisation i Ukraina	3
Statlig.....	3
Frivilliga organisationer	4
Evakuering av skadade i krigstid.....	4
Fordon	5
Fordon för CASEVAC- ombyggnad/anpassning	6
Fordon för MEDEVAC- ombyggnad/anpassning.....	9
Fordon för transport från fältsjukhus till definitiv vård	11
Utmaningar i krigszon relaterat till prehospitla transporter.....	13
Likvärdiga motståndare och kraftfulla vapen.....	13
Attacker mot sjukvården	13
Justeringar för ambulanssjukvården	14
Brister i prehospitla transporter.....	15
Referenser.....	15

Rapport

På uppdrag av Socialstyrelsen, inom ramen för regeringsuppdraget att kartlägga resurser för sjuktransporter och ta fram ett förslag till plan för nationell samordning vid fredstida kriser, höjd beredskap och ytterst krig, har Kunskapscentrum Katastrofmedicin i Umeå sammanställt en rapport. Syftet med rapporten är att beskriva erfarenheter från Ukraina angående användandet av särskilda lösningar för ambulanstransporter efter Rysslands fullskaliga invasion.

Följande frågor har undersökts:

1. Vilka faktorer har gjort det nödvändigt att använda alternativa sjuktransportfordon för evakuering av skadade i Ukraina efter Rysslands fullskaliga invasion?
2. Vilka typer av fordon har använts till detta?
3. Hur och när har beslut om att använda alternativa sjuktransportfordon fattats?
4. Hur har dessa alternativa sjuktransportfordon märkts för att indikera dess funktion som sjuktransport?
5. I vilken utsträckning har alternativa sjuktransportfordon inte märkts upp, och om detta kan bekräftas, vilka faktorer och överväganden låg till grund för dessa beslut?

Slutsats och rekommendationer

För att säkerställa att den prehospitla evakueringen av skadade kan upprätthållas under krigsförhållanden i eller nära Sverige behöver 1) ett tillräckligt antal ändamålsenligt anpassade fordon för transport av skadade säkerställas genom tekniska och organisatoriska lösningar, 2) ambulanspersonal tränas i att ge avancerad vård tidigt i vårdkedjan och under längre transporter, med minimalt med utrustning och i riskfylld miljö, 3) ambulansverksamhetens arbetssätt justeras utifrån sannolikheten att bli attackerad och 4) ambulanspersonal tränas i att arbeta i riskfyllda miljöer med särskilt fokus på förändrat säkerhetsläge, inklusive förmåga att lösa problem i komplexa och okända miljöer, under hot.

En strategi som lyfts fram i rapporten för att anpassa fordon för sjuktransporter nära frontlinjen är kamouflering. Kamouflerade sjuktransportfordon kan anses minska risken för sjukvårdspersonal att bli utsatt för riktade attacker, vilket dokumenterats ske i moderna konflikter. På kort sikt kan denna strategi förbättra skyddet för individuella fordon och deras personal. Samtidigt kan kamouflering medföra potentiella problem om skyddselementen, exempelvis det röda korset, inte är tillräckligt synligt, vilket kan resultera i försämrat skydd enligt internationell humanitär rätt; i värsta fall kan icke tydligt sjukvårdsmärkta fordon betraktas som legitima militära mål av en angripare. Detta kan skapa oklarheter för personalen, som riskerar att ovetandes utsätta sig för ökad fara. För att säkerställa acceptabel skyddsnivå för civila sjuktransportfordon vid evakuering av skadade under krigsförhållanden i eller nära Sverige krävs därför 5) genomtänkta övervägande kring ambulanssjukvårdens användning av kamouflage på fordon. Tydliga riktlinjer och utbildning är avgörande för att fastställa när och om kamouflage är lämpligt, med hänsyn till säkerhet och internationell humanitär rätt. Detta skulle bidra till att beslut om kamouflage fattas på ett informerat och ansvarsfullt sätt.

Metod

Rapportens innehåll baseras på två huvudsakliga källor:

En litteraturgenomgång av vetenskapliga artiklar identifierade genom sökningar i databaserna PubMed och Web of Science, samt populärvetenskapliga källor som Google Scholar och allmänt tillgängliga webbsidor. Sökorden som användes inkluderade: Ukraine, healthcare, war/invasion, ambulance/prehospital, MEDEVAC, CASEVAC. Icke-relevanta träffar, till exempel relaterade till COVID-19, kardiovaskulära sjukdomar, cancer, kritisk vård i låginkomstländer eller metabola syndrom, exkluderades.

Kvalitativa intervjuer genomfördes med hälso- och sjukvårdspersonal från både Ukraina (n=3) och Sverige (n=2) som har erfarenhet av prehospital vård under konflikten i Ukraina. Dessutom intervjuades ukrainska (n=1) och svenska (n=2) fordonsmekaniker samt representanter för ukrainska hjälporganisationer med fokus på ambulanssjukvård (n=3). Kvalitativa intervjuer utgör subjektiva utsagor från deltagarna och bör tolkas med försiktighet, då resultaten inte nödvändigtvis är överförbara till andra kontexter utan att ta hänsyn till specifika sammanhang och förhållanden.

Resultat

Resultatet beskriver Ukrainas prehospitala evakueringskedja av skadade efter Rysslands fullskaliga invasion och de alternativa sjuktransportfordon som använts.

Inledning

Krigszoner utgör betydande och komplexa utmaningar för sjukvårdens kapacitet, särskilt vad gäller prehospitala evakueringar av skadade. Användningen av kraftfulla vapen har i Ukraina resulterat i en alarmerande ökning av skador och dödsfall bland både civila och stridande. Systematiska attacker mot sjukvårdsinrättningar och ambulanser är frekvent förekommande, och över 350 sjukvårdsanläggningar och transporter har utsatts för direkta angrepp, vilket signalerar en oroande trend av brott mot internationell humanitär rätt. För att bemöta dessa hot har ambulanssjukvården behövt anpassa sina metoder, bland annat genom användning av fordon som inte är avsedda för sjuktransporter och som byggts om och kamouflerats efter behov.

Dessa anpassningar kan på kort sikt erbjuda ett förstärkt skydd för ambulanspersonal, men det är avgörande att beakta att oförsiktighet i tex. hanteringen av skyddsementen kan medföra betydande långsiktiga risker. Om dessa emblem inte är tillräckligt synliga kan det potentiellt undergräva det skydd som internationell humanitär rätt avser att garantera sjukvården.

Ambulanssjukvårdens organisation i Ukraina

Statlig

Sedan 2016 är Ukrainas ambulanssjukvård statlig styrd med undantag för några få privata ambulansstationer. Resurserna anpassas efter befolkningsstorlek med ett ambulanssteam på 10 000 invånare i städer och 0.75 team per 10 000 invånare i glesbygd. Bemanningen består av två typer av vårdpersonal: *field shearers* med icke-akademisk utbildning och *paramedics* med en kandidatexamen inom akutsjukvård. Larmcentralen avgör behovet av

ambulanstransport och larmar närmaste team. Det har inte genomförts några större organisatoriska förändringar efter Rysslands fullskaliga invasion.

Trots att befolkningen har minskat efter Rysslands fullskaliga invasion har antalet ambulansuppdrag inte förändrats, och personalstyrkan har förblivit stabil. Detta kan delvis bero på att yrket är högt respekterat och välbetalt, samt att lönerna har ökat och bonusar införts för arbete i farliga områden.

Ambulanspersonalens arbetsuppgifter har däremot förändrats. De omhändertar i större utsträckning krigsrelaterade skador tex. skott- och explosionsskador. Nya säkerhetsrutiner har också införts som svar på de ökade riskerna, där personalen fått utbildning i taktisk medicin och självförsvar. Även om ambulanspersonalen inte är beväpnad, bär de ofta skyddsvästar för att skydda sig under pågående attacker. Dessutom har psykologiskt stöd organiserats i samarbete med frivilligorganisationer för att hjälpa personalen hantera de mentala påfrestningarna i sitt arbete under kriget. (1, 2).

Frivilliga organisationer

Förutom den statligt styrda ambulanssjukvården finns flera nationella frivilliga organisationer som spelar en stor roll i den prehospitla vården. Exempelvis Malteser som sedan 2014 etablerat en nationell ambulansservice med volontärer, helt utan statligt stöd. En annan viktig aktör är den medicinska bataljonen the Hospitallers, som arbetar i nära anslutning till trupperna vid fronten.

Internationella organisationer har också varit betydelsefulla för att stödja Ukrainas ambulanssjukvård. Enligt våra deltagare bidrar dessa organisationer på olika sätt, bland annat genom att donera fordon, utrustning, material och tid. Våra deltagare uppger att mer än hälften av den nuvarande fordonsflottan inom den ukrainska ambulanssjukvården är fordon som donerats från andra europeiska länder. Utan detta internationella stöd skulle bristen på fordon, utrustning och personal varit betydligt mer påtaglig.

Evakuering av skadade i krigstid

Enligt våra deltagare följer evakueringen av skadade ett flerstegssystem som är anpassat för krigssituationer (se figur 1). Initialt ges livräddande vård av sjukvårdare inom den militära organisationen direkt i anslutning till fronten. På grund av tex. beskjutningen eller minor kan det vara omöjligt att köra fordon i dessa områden, vilket gör att skadade måste bäras eller dras till närmaste evakueringspunkt med hjälp av släpkärror eller för hand, vilket ett citat från Morenets 2023 illustrerar: *"You have to drag a person with your hands approximately three to five kilometers. You can't drive there even in armored vehicles because of the heavy shellings and mines"* (3).

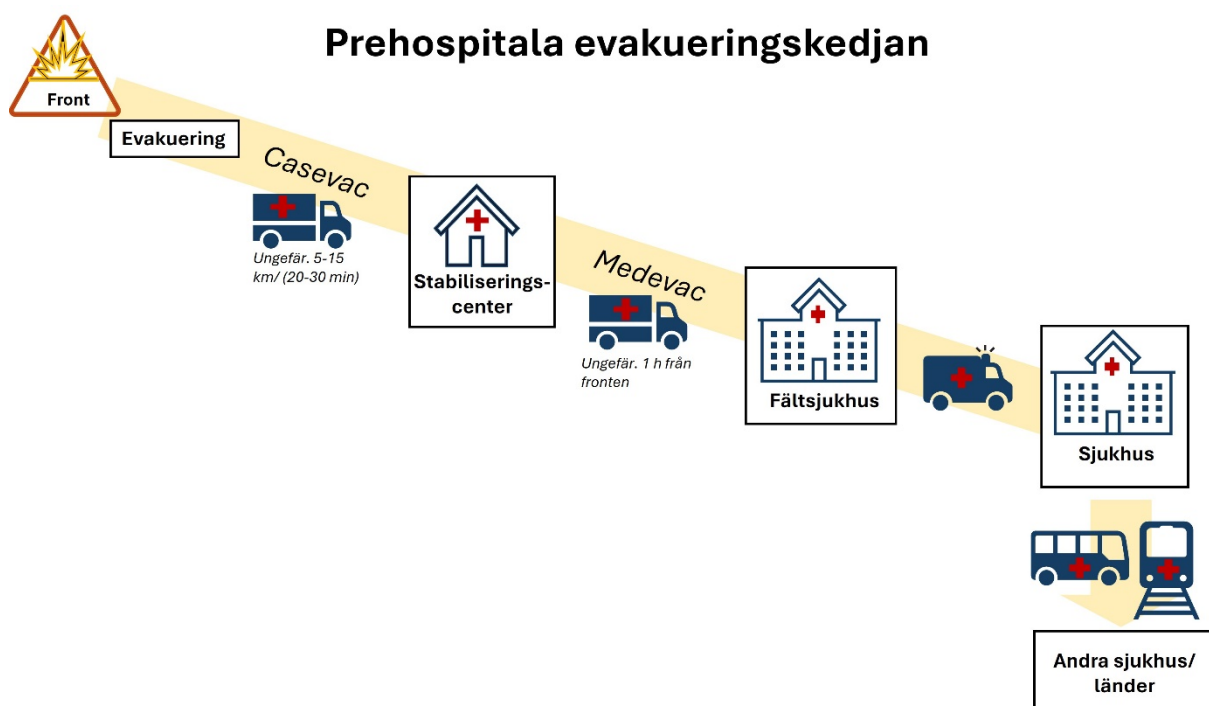
I denna rapport används begreppen **CASEVAC** och **MEDEVAC** för att beskriva olika steg av den prehospitla evakueringskedjan. CASEVAC syftar på den initiala transporten av skadade från fronten till ett så kallat stabiliseringscenter, vilket enligt våra deltagares beskrivning motsvarar en resa på 20-30 min (ca 5-15 km). Vid stabiliseringscentret prioriteras och behandlas livshotande skador. Efter stabilisering flyttas patienterna med MEDEVAC-fordon till fältsjukhus, ungefär en 1 timme från fronten, där mer avancerad vård, inklusive kirurgi kan ges. MEDEVAC avser därmed en senare del av den prehospitla kedjan. Slutligen transporte-

ras de skadade till sjukhus längre från fronten för fortsatt vård, ofta med civila ambulanser, bussar eller tåg.

Transport och behandling av skadade nära fronten ska traditionellt hanteras av den militära organisationen, men på grund av resursbrist har den civila sjukvården behövt arbeta närmare fronten. Gränsen mellan militär och civil sjukvård beskrivs av våra deltagare ha blivit allt mer otydlig, och personal som rekryteras till sjukvårdsuppdrag får korta utbildningar i både civil- och taktisk sjukvård och kan på så sätt arbeta i båda organisationerna. I denna rapport görs därför ingen åtskillnad mellan militär och civil sjukvårdspersonal. Fokus ligger istället på de gemensamma principerna för skydd och säkerhet för all sjukvårdspersonal enligt internationell humanitär rätt, oavsett deras tillhörighet.

Fordonsbristen, som blev akut tidigt efter den fullskaliga invasionen, har lett till att fordon som normalt inte är avsedda för evakuering av skadade har behövt användas. Dessa har sedan byggts om för att anpassas till den miljö de ska användas i dvs. var i evakueringskedjan de blir placerade.

Under rubriken ”Utmaningar i krigsområde relaterat till prehospitala transporter” beskrivs mer utförligt de svårigheter som uppstår vid evakuering av skadade i krig.



Figur 1. Evakuering av skadade från fronten till definitiv vård

Fordon

Den akuta fordonsbristen vid fronten sedan invasionens början har gjort det nödvändigt att hitta alternativa lösningar att transportera skadade på. En lösning har varit att anpassa fordon

som normalt inte är avsedda för sjuktransporter att kunna evakuera skadade. Dessa fordon har samlats in från olika källor. Enligt våra deltagare har ukrainska privatpersoner, företag och organisationer uppmanats att bidra till försvaret genom att avstå sina fordon som sedan via ukrainska verkstäder har kamouflerats och anpassats i syfte att kunna evakuera skadade. Dessutom har ukrainska och internationella hjälporganisationer, via donationer, kunnat köpa in och bygga om fordon för att anpassa dem till evakuering av skadade innan de skickas till fronten.

I Sverige finns det exempel där hjälporganisationer har köpt eller fått fordon donerade, som sedan byggts om i samarbete med bland annat gymnasieskolors fordonsprogram, baserat på återkoppling från ukrainska sjukvårdare och exporterats till Ukraina. På så sätt har fordonen anpassats för att möta de specifika behov som finns vid fronten.

Om möjligt bör samma fordonsmodell användas konsekvent för att underlätta underhåll och drift, även om olika modeller finns tillgängliga. Tillgången till reservdelar och service är avgörande för att hålla fordonen operativa. Om ovanliga fordonsmodeller används kan bristen på resurser för reparation och underhåll göra dem ineffektiva.

Det rekommenderas även att fordonen anpassas utifrån var i evakueringskedjan de ska användas eftersom förutsättningarna att transportera skadade ser olika ut beroende på hur nära fronten de är. Nedan ges beskrivningar på ombyggda fordon som används i Ukraina, anpassade efter deras specifika roll i evakueringskedjan.

Notera att informationen om CASEVAC- och MEDEVAC fordonen baseras på våra deltagares utsagor medan uppgifterna om bussar och tåg är hämtat från populär- och vetenskapliga publikationer (se Metod).

Fordon för CASEVAC- ombyggnad/anpassning

De fordon som byggs om till CASEVAC behöver uppfylla krav för att effektivt kunna transportera skadade från fronten till närmaste stabiliseringscenter. Deras huvudsakliga syfte är att möjliggöra en snabb och säker evakuering i krigszon. Dessa fordon måste vara robusta och kapabla att snabbt ta sig fram genom väglös och svår terräng, samtidigt som de ska erbjuda maximalt skydd för både skadade och personal.

Bepansring är att föredra för skydd mot yttre hot, men om fordonen inte är pansrade kan skyddet förbättras genom att förstärka sidorna med tjockare plåt och täcka fönstren med säkerhetsfönsterfilm för att fångar upp eventuellt glassplitter vid attack. Vid ombyggnation anpassas utrymmet i fordonet för att rymma en eller flera skadade samtidigt samt den medicinska utrustningen som krävs för att hantera livshotande tillstånd under transport.

Fordonsmodeller

Enligt våra deltagare är pick-ups och större SUV:ar som Mitsubishi Pajero, Nissan Pathfinder och Patrol vanliga för att byggas om till CASEVAC. Varje fordonsmodell har sina för- och nackdelar. Pick-ups har fördelen att de är längre och erbjuder mer utrymme, vilket underlättar transport av flera skadade och förvaring av medicinsk utrustning. Nackdelen med Pick-ups är att de behöver ett specialbyggt skåp för att kunna skydda lastutrymmet, och dessutom krävs ett gummibälgsystem för att hantera rörelser i ramen och undvika skador på kopplingarna mellan chassit och skåpet (se Figur 2).

Modeller som Mitsubishi Pajero är relativt enkla att bygga om, men nackdelen är det begränsade utrymme jämfört med en pick-up, vilket kan minska fordonets funktionalitet.



Figur 2. Specialbyggt skåp.

Interiör

De ombyggda fordonen, oavsett om det är en pick-up eller SUV, kamoufleras (målas om) för att smälta in i den ukrainska terrängen, där en grå färgkombination är mest effektiv oberoende av årstid. Även matt militär/NATO-grön färg kan användas, samt svart matt sprayfärg för dörrkarmar, baklucka och fälgar. Enligt önskemål ska hela fordonet målas och reflexer ska målas över. Markering för bogseröglor, däcktryck och drivmedel behöver synliggöras. Ett rött kors sätts upp på fönsterrutan för att synliggöra status som sjukvårdsenhet.

Fordonen utrustas med en interiör som underlättar snabba evakueringar. Golvet ska vara plant och gärna av plåt. En bår ska gå att skjutas in, och golvet ska inte bli halkigt av blod eller vätska. Materialen som används ska inte absorbera blod eller andra vätskor, vilket underlättar rengöring av fordonet. Det behöver gå att spola av enkelt. Bår och stol/bänk bör ingå (se figur 3). Det finns ofta inga säkerhetsbälten eller fästen för att säkra bårerna, dock kan en enkel universal bårsläde användas. Förar- och vårdarhytten ska gå att skilja av från varandra med tex. ett skyнке. Det ska gärna finnas ett titthål ut för vårdaren.

Inredningen ska vara försedd med paneler och krokar på väggar och tak för att organisera och hänga upp medicinsk utrustning, och säkerställa snabb åtkomst under transport. Utrustningen ska helst också snabbt gå att dra loss och ta med om fordonet behöver evakueras. Handtag i taket gör att personalen kan hålla fast sig under körning i svår terräng, vilket ökar säkerheten i vårdarutrymmet om säkerhetsbälten saknas.



Figur 3. Bår och bänk. På bänken kan patienter och vårdare sitta alt. en patient ligga.

Belysning

Belysning är viktigt i och på fordon som evakuerar skadade, både för att synas och för att förbli osynliga. Enligt våra deltagare är det väsentlig att fordonen har en av och på-knapp så att allt ljus snabbt kan släckas vid behov.

Inne i fordonen ska infraröd belysning användas. Detta ska vara standard när bilen startas vilket minskar risken att fordonet blir upptäckt i mörker. För att vårdarna ska kunna arbeta i infrarött ljus används speciella glasögon med bildförstärkare som förstärker allt synligt ljus cirka 50 000 gånger, vilket gör det möjligt att arbeta även i totalt mörker. Vitt och blått ljus kan användas som alternativ i fordonet när det befinner sig i mindre riskfyllda områden. Rött ljus undviks eftersom det gör det svårare att se och upptäcka blödningar.

Infraröda kameror kan också installeras fram och bak på fordonets utsida. Dessa kameror gör att fordonet kan köras och backas i totalt mörker, men sikten begränsas av den infraröda teknologi och hastigheten kan inte överstiga ca 60 km/h. Positionsljus, monterade fram och bak, bör lysa nedåt för att minska fordonets synlighet men samtidigt minska risken för att bli påkörd av stridsfordon som har begränsad sikt. Extraljus och blåljus behövs vid körning i mindre riskfyllda områden. Om ljusen sitter på taket bör de kamoufleras på ovansidan för att smälta in med omgivningen.

Utrustning

Punkteringar och däcksador är vanliga problem på grund av dåliga och söndersprängda vägar. För att hantera detta bör fordonen vara utrustade med terrängdäck, som har högre tolerans mot skador. Det är också viktigt att fordonen har reservdäck, som kan placeras antingen på taket eller bakdörren. Ett alternativ är att ha en hel uppsättning (fyra däck) på taket (se figur 3). För att möjliggöra snabba däckbyten behövs dessutom en domkraft.

För att rymma extra utrustning kan en takkorg eller box installeras, men dessa kan inte kombineras med däck på taket. Vidare måste fordonet vara utrustat med vinsch och bogseröglor både fram och bak.

Det ska finnas ett särskilt utrymme nära föraren eller vid dörren för att förvara de skadades vapen, hjälmar och kroppsskydd.



Figur 3. Extradäck på tak.

Drönardetektering

Enligt våra deltagare utgör drönare ett stort hot mot fordon som används för evakuering av skadade. Därför är det önskvärt att CASEVAC-fordonen är utrustade med ett system för drönardetektering och skydd mot attacker från drönare. Det finns drönarskyddssystem som stör drönarnas signaler och tvingar dem att krascha om de närmar sig fordonet inom ca 18 meter. Dessa system är dock strömkrävande och fordonen måste därför förses med extra batterier för att upprätthålla driften. Enligt våra deltagare kan dessa system endast användas under begränsad tid (upp till tre timmar) på grund av risk för huvudvärk och andra bieffekter.

Ett kamouflagenät i metall kan användas för att skydda fordonen när de är parkerade eller när de färdas långsamt, vilket minskar risken för att bli upptäckt av motståndaren och därmed ökar säkerheten för både besättning och patienter.

Fordon för MEDEVAC- ombyggnad/anpassning

Till skillnad från CASEVAC-fordon, som ofta är större och mer robusta, är MEDEVAC-fordonen vanligtvis mindre och mer lättmanövrerade, samtidigt som de måste ge tillräckligt utrymme för liggande patient och vårdare under transporten. Ett mindre fordon är fördelaktigt ifall de behöver döljas från motståndaren.

Fordonsmodeller

Enligt våra deltagare är Volvo XC70 en vanlig modell som byggts om till MEDEVAC, tillsammans med andra fordon som har 4x4-plattformar och kortare hjulbas. Den kortare hjulbasen förbättrar manövrerbarheten, vilket är avgörande för att navigera på trånga och svåra vägar. Fyrhjulsdriften gör det enklare för dessa fordon att hantera svår terräng, medan större hjul och gummidistanser ökar markfrigången. Detta gör fordonen kapabla att köra över hinder och genom ojämn terräng, vilket är betydelsefullt eftersom vägarna mellan stabiliseringscentren och fältsjukhusen ofta är dåliga.

Interiör

Interiören i MEDEVAC-fordon är något mer ombonad än i en CASEVAC. Den kan ha en bårsläde och en bår för att möjliggöra vård under transport. Uppvärmningen är en avgörande faktor, och fordonet bör vara utrustat med en dieselvärmare som kan öka temperaturen till minst 24 grader för att motverka risken för hypotermi hos patienterna. I kallare klimat eller vid transport av svårt skadade är detta en kritisk funktion.

Fordonen är, likt CASEVAC-fordonen, ofta kamouflerade för att smälta in i den ukrainska terrängen, där gråvit och grågrön färgkombination är mest effektiv beroende på säsong.

Drönardetektion

Även MEDEVAC-fordonen kan behöva skydd mot drönare eftersom det har rapporterats om attacker förhållandevis långt från fronten.

Belysning

MEDEVAC-fordonen bör också ha infrarött ljus som standard för att minska risken att bli upptäckt, men kan behöva särskilda anpassningar för att förbättra arbetsmiljön för vårdaren.

Medicinsk utrustning

Den medicinska utrustningen i ett MEDEVAC-fordon är anpassad för att ge mer avancerad vård under transport. Detta kan, enligt våra deltagare, inkludera en golden hour box, som är en kylbox med inbyggd funktion för att övervaka temperaturen, vilket är viktigt för att hålla blodprodukter vid rätt temperatur. Blodprodukter, inklusive helblod och frystorkad plasma, är önskvärt men relativt ovanligt ombord, och det kan också finnas så kallade vampire kits dvs. utrustning för att genomföra blodtransfusioner i fält. Syrgasförsörjning tillhandahålls genom syrgaskoncentratorer, som anrikar syre från luften. Denna metod är fördelaktig eftersom det ger kontinuerlig tillgång till syre utan behov av att byta eller fylla på syrgastuber. Nackdelen är att koncentratorn är beroende av elektricitet och har begränsad kapacitet (1–5 liter per minut) samt inte kan generera syre längre än cirka en timme i ett stängt utrymme.

Underhåll och drift

Förutom att MEDEVAC-fordon också behöver reservdäck och domkraft, kan även verktyg för enklare reparationer behövas samt en extra bränslereserv på cirka fem liter bensin eller diesel, vilket kan vara avgörande för att upprätthålla driften under längre operationer.

Fordon för transport från fältsjukhus till definitiv vård

Enligt våra deltagare används mestadels standard ambulanser för transport av skadade från fältsjukhusen till definitiv vård. En deltagare från en frivillig organisation uttryckte att de ansåg det mer kostnadseffektivt att använda donationer för att utrusta och bemanna fler ambulanser än att lägga samma summa pengar på att kamouflera och specialutrusta ett fåtal ambulanserna med tex. oförstörbara däck.

Däremot används ombyggda tåg och bussar för evakuering av skadade från sjukhus till andra sjukhus. Dessa transporter är heller inte helt ofarliga och har också utsatts för attacker.

Buss för evakuering mellan sjukhus

Flertalet initiativ har genomförts för att konvertera vanliga bussar till sjuktransportfordon, med syfte att transportera och vårda fler patienter samtidigt. Bussar har, till skillnad från vanliga ambulanser, om de byggs om plats för upp till 33 patienter, inklusive upp till sex intensivvårdsplatser. Genom att använda bussar kan fler patienter vårdas samtidigt med färre resurser. Bussar har under kriget transporterat skadade mellan sjukhus i Ukraina och från sjukhus i Ukraina till sjukhus i andra länder.

Radio Free Europe/Radio Liberty (2023) rapporterar om ett projekt med ombyggda bussar från organisationen Hospitalers Medical Battalion. De skriver att den ombyggda bussen kan ta 6 sängliggande patienter i behov av avancerad vård. Deras ambulansbuss möjliggör transport av patienter mellan sjukhus inom Ukraina och har även transporterat patienter till Polen. Bussarna körs utan fast schema, baserat på efterfrågan, och under hektiska perioder genomför de flera turer dagligen. De skriver att personalen, medicinska volontärer, ofta behöver lasta skadade soldater i skydd av mörker för att undvika att bli attackerade. Trots det rapporteras det att attacker har skett. Under transport kan de mest akuta patienterna få sina skador stabiliserade. Personalen på bussarna kommunicerar med sjukhusen så att de är förberedda för deras ankomst. Hospitalers Battalion uppskattar att de har genomfört mer än 3 000 evakueringar och därigenom räddat tusentals liv (4).

Ett annat exempel på en ombyggd buss är donationen från Swindon Bus Company av en buss som har fått sina säten ersatta med tre sjukhussängar och utrustats med vatten och ström. Bussen kan användas för olika ändamål, från långdistanstransport med bårar till en mobil intensivvårdsenhet för de mest kritiskt sjuka eller skadade patienterna. Swindon Bus Company har planer på att bygga tandläkar- och optikerbussar samt fordon med dusch och toaletter. Dessutom planeras en ny buss designad för barn, utrustad med leksaker, mattor och böcker på både engelska och ukrainska (4, 5).

Tåg för evakuering mellan sjukhus

Användningen av ambulanståg för transport av skadade har historiskt sett varit ett viktigt alternativt evakueringssätt. Det senaste storskaliga användandet av evakueringar med tåg under krigstid ägde rum under Koreakonflikten 1950–1953. Mer nyligen, under COVID-19-pandemin, användes tåg i Frankrike för att transportera patienter till intensivvårdsavdelningar. Fördelen med att evakuera skadade med tåg är att de kan ta ett stort antal patienter vid samma tillfälle, alternativt vårda kritiskt skadade under långa transportavstånd (6).

I Ukraina har järnvägssystemet, till skillnad från både luftrummet och vägarna, varit relativt opåverkat under kriget. Det möjliggjorde för Läkare utan gränser att, i samarbete med det

ukrainska järnvägsbolaget och hälsoministeriet, använda järnvägen för att evakuera ett stort antal patienter genom att bygga om två tåg till ambulanser. Ombyggnationen av tågen skedde utifrån strategin att först snabbt bygga om ett tåg som kunde ta många patienter med basal vårdnivå för att snabbt svara på de mest humanitära behoven. Därefter byggdes ett till tåg om på ett mer avancerat sätt för att kunna evakuera patienter med mer avancerad vårdnivå. Ombyggnationerna genomfördes av Läkare Utan Gränser i samråd med lokala aktörer och lärdomar från tidigare erfarenheter av ambulanståg tex. från COVID-19-transporterna i Frankrike (7).

Walravens et al. 2023 beskriver att det första tåget byggdes om med minimala ändringar. När det var klart bestod det av två sovvagnar med ombyggda väggar för att underlätta transport av bårar, en sovvagn för patienter med mindre allvarliga tillstånd samt en personalvagn. Patienters anhöriga kunde stanna i översängarna eller i tomma undersängar. Tåget var utrustat med mediciner, syrgas, sugutrustning och akututrustning för intubation eller thoraxdränage. Tåget kunde transportera upp till 32 sängliggande och 27 sittande patienter.

Det andra tåget var mer avancerat och skulle ha kapacitet för intensivvård. Omfattande ombyggnationer utfördes, inklusive förändrat elsystemet och en fullständig ombyggnad av interiören för att rymma sjukhussängar och avancerad medicinsk utrustning. Det mer avancerade tåget bestod av åtta vagnar varav 1 med fem intensivvårdsplatser, 2 med nio sängliggande patienter, 1 vanlig sovvagn och 1 vagn med plats för uppegående patienter samt deras anhöriga. De tre resterande vagnarna var avsedda för personal, medicinskt förråd, syrgasgeneratorer och en pålitlig strömförsörjning, som krävs för att möjliggöra transport av intensivvårdspatienter över långa sträckor och pga. av att järnvägsnätets elförsörjning är opålitligt. Syrgasflaskor användes medvetet inte, då dessa utgör en hög explosionsrisk. Syrgasgeneratorerna kunde däremot leverera syrgas med en hastighet på 30 liter per minut till varje intensivvårdssäng, medan de två intensivvårdssängarna med mekanisk ventilation kunde få 60 liter per minut och ett konstant tryck mellan 2,8 och 6,0 bar, vilket behövdes för ventilatorn.

Alla förändringarna, ombyggnationer och installationer för det mer avancerade tåget tog 23 dagar att göra. Mindre justeringar fortsatte efter att tåget börjat användas, till exempel installerades luftkonditionering under våren, och syrgasvagnen utrustades med elektrisk uppvärmning och värmeisolerade rör för att kunna fungera i minusgrader.

Under de första åtta månaderna av invasionen evakuerades totalt 2 481 civila patienter. 13 evakueringar med 483 patienter genomfördes med det basala tåget. 61 evakueringar med 1998 patienter genomfördes med det avancerade tåget. Medianåldern var 63 år och fler män än kvinnor evakuerades. Dessa patienter behandlades mestadels för akut respiratorisk svikt (16 %), cirkulationssvikt eller chock (13 %), påverkat medvetande (21 %) och metabola störningar (5 %). De viktigaste interventionerna som rapporterades från IVA-tåget var syrgasadministration (n = 41), ventilatorvård (n = 23), trakeostomi (n = 18), hantering av centrala venkatetrar (n = 33), blodtryckshöjande behandling (n = 5) och perifera nervblockader (n = 2) (7).

För mer ingående beskrivning om tågens organisation, bemanning och behandling se referens nummer 7.

Utmaningar i krigszon relaterat till prehospitala transporter

Likvärdiga motståndare och kraftfulla vapen

I konflikter mellan likvärdiga motståndare (near-peer adversaries), såsom kriget i Ukraina, utgör kraftfulla vapen en betydande utmaning. Dessa vapen, med kapacitet att träffa mål på långa avstånd, skiljer sig avsevärt från de vapen som används i andra typer av konflikter där skador ofta orsakas av enstaka explosioner. Användningen av dessa vapen orsakar högre mortalitet och morbiditet (8). I Ukraina har vapen med lång räckvidd använts, och sjukvårdsinrättningar och ambulanser har systematiskt blivit utsatta för attacker. Detta hindrar tillgången till vård för de skadade och gör ambulanstransporter riskfyllda och osäkra; exempelvis har sjukhus attackerats upp till 400 km från den ryska gränsen, och ryska missiler har träffat mål nära Polens gräns (9).

Vapen såsom antitankrobotar med termobariska komponenter, har också använts och visat på en dödlighet på över 75 % vid träffar mot personal eller lätt bepansrade fordon. Det har rapporterats att termobariska vapen orsakat dödsfall på personer inom en radie på 20 meter från explosionen och resulterat i upp till 80% brännskador hos personer inom 60 meters avstånd. Dessutom har artillerigranater använts i en intensitet på cirka 60 000 per dag, vilket är en nivå som inte sett sedan andra världskriget. Denna höga intensitet och de allvarliga skadorna som dessa vapen orsakar har lett till ökat behov av snabba evakueringar och komplexare transporter av skadade, då fler drabbade är allvarligt skadade och kräver mer avancerad vård under transport (8)

En särskild utmaning i Ukraina är att luftrummet inte har kunnat användas för evakuering, vilket står i kontrast till andra konflikter där flyg ofta möjliggjort snabb transport av skadade (8). Dessutom är marken mättad med minor och ammunitionssystem, vilket försvårar framkomligheten i krigszonen och ökar risken för både personal och skadade. Transporterna försvåras ytterligare av skadad infrastruktur, inklusive förstörda vägar och broar, vilket gör det svårt för ambulanser att nå fram.

Enligt våra deltagare har vårdplatser nära fronten tex. på stabiliseringscenter tvingats hantera fler och allvarligare skador, vilket kräver mer avancerad behandling, såsom blodtransfusioner och livsuppehållande åtgärder. Dessa stabiliseringscenter upprättas ofta under provisoriska förhållanden och måste vara beredda att snabbt flyttas om de blir attackerade. Även vård under transport har behövt bli mer avancerad då de skadade är i behov av mer omfattande vård, och transporttiderna har blivit längre, vilket har lett till att många skadade avlider under transport.

Attacker mot sjukvården

I krigszoner är en grundläggande regel för sjukvårdspersonal att alltid prioritera sin egen säkerhet. Deras säkerhet är avgörande för att de ska kunna ge vård, eftersom de inte kan hjälpa andra om de själva blir skadade. Enligt Genèvekonventionen ska sjukvårdspersonal skyddas under krig, och symboler som röda korset, röda halvmånen och den röda kristallen används för att visa att de skyddar skadade och sjuka. Dessa skyddsemler markerar sjukvårdspersonal, utrustning, byggnader och transporter som fredade och innebär att de inte får angripas eller attackeras. Sjukvårdstransporter som bär dessa symboler får inte transportera aktiv militär personal, vapen eller ammunition- om de används för militära ändamål förlorar de sitt skydd (10, 11).

I Ukraina har attacker mot hälso- och sjukvården kontinuerligt verifierats och publicerats (12-15). Attackerna beskriver hur Ryssland ignorerar Genèvekonventionens artiklar, protokoll och humanitära principer. Internationell humanitär rätt och de grundläggande humanitära principerna för mänsklighet, neutralitet, opartiskhet och oberoende beskrivs ha avsiktligt förbisetts av Ryssland (16-18) i kriget mot Ukraina. Detta har resulterat i ökad morbiditet och dödlighet för både civila, stridande och sjukvårdspersonal, vilket får negativa konsekvenser för hela samhället (18).

Justeringar för ambulanssjukvården

Enligt våra deltagare har det varit avgörande för dem att anpassa det operativa arbetssättet och skapa strategier som skyddar dem från att skadas under insatser nära fronten. De beskriver att deras jobb har blivit extremt farligt, och den ständiga risken för attacker innebär att det inte bara handlar om att snabbt nå de skadade utan också att skydda sig själva från att bli attackerade. Efter Rysslands fullskaliga invasion av Ukraina och de ständiga attackerna på sjukvårdspersonal har enligt våra deltagare ambulansverksamheten genomgått en rad förändringar för att möta de nya farorna.

I städer som Kharkiv, där bombningarna har varit intensiva, har ambulanspersonalen utvecklat strategier för att förbättra sin förmåga att omhänderta och transportera skadade. De sprider ut sig över olika områden i en stad för att snabbt kunna nå skadade och använder tunnelbanestationer eller andra byggnader med tjocka cementväggar som skydd vid attacker. När risken för attacker blir för stor, drar sig ambulanssteamerna tillbaka till närliggande byar eller städer för att undvika att utsätta sig för fara (2).

Våra deltagare beskriver att ambulanspersonal inte längre parkerar sina fordon i närheten av andra ambulansfordon eller ambulansstationen/garaget under en längre tid. Istället behöver de hålla fordonen i rörelse för att undvika att bli upptäckta av drönare. Våra deltagare berättar att de kan behöva hjälp från andra aktörer för att skjuta ner drönare för att de ska kunna ta sig fram till skadade eller för att ta sig ut ur ett område då drönarna kan sitta placerade i gaturkorsningar. De beskriver hur de inte längre kör fram flera enheter samtidigt till en händelse utan låter ett fordon åka fram och göra en riskbedömning och bedömer samtidigt riskerna och ser ut ställen att ta skydd på om det skulle ske ytterligare attacker sk. double tap attacker.

Fordon beskrivs också ha kamouflerats för att undgå attacker. Det röda korset beskrivs ha blivit en måltavla, dvs. något som motståndaren medvetet attackerar, snarare än ett skydd.

Våra deltagare beskriver hur sättet att bli utlarmad på har förändrats. Nu får de tillgång till information via appar. Apparna används för att skicka information om vart en skadad ska hämtas upp eller för överrapportering av patientinformation (fältjournaler). Röstmeddelanden används för att spara tid. Vid framkörning till en upphämtningsplats beskriver våra deltagare hur de behöver cirkulera runt detta ställe eller stå gömd en bit bort, för att vid en given signal, när det ankommande fordonet är på ingång, snabbt kunna köra fram och göra en snabb omlastning och överrapportering av patienten. Det är som en "fiskmarknad" säger en av våra deltagare.

De beskriver hur de tvingas transportera flera skadade samtidigt, eftersom alternativet skulle vara att lämna kvar skadade på plats på grund av bristen på tillgängliga fordon.

Garage och förvaringsutrymmen för ambulanser har flyttats under jord och portarna har förstärkts för att stå emot riktade attacker.

Brister i prehospitala transporter

Sedan kriget inleddes har den civila ambulanssjukvården ställts inför enorma utmaningar, där attacker mot dem själva, förstörd infrastruktur, fordon, utrustning och kommunikationssystem försvårat arbetet. Ett flertal brister relaterat till de prehospitala transporterna har lyfts fram i litteraturen.

I likhet med föreliggande rapport beskriver en annan studie att sjuktransporter i Ukraina genomförs med icke avsedda fordon och att patienter hålls kvar för länge på skadeplats och prehospitalt innan de transporteras vidare till mer kvalificerad vård. Oförmågan att på ett adekvat sätt kunna transportera patienter till högre vårdnivåer har påverkat vårdkvaliteten för patienter efter Rysslands fullskaliga invasion (1). Vidare bekräftas våra deltagares utsagor om hur sjukvårdstransporter ofta innebär att upp till sex skadade soldater lämnas över till en civil ambulans för vidare transport till sjukhus, där soldaterna redan vid överlämnandet kan ha varit skadade i upp till fem timmar, och resterande transport till sjukhus kan ta ytterligare flera timmar. Otillräcklig bedömning av patienterna och triage samt utmaningar med immobilisering under transporten har dessutom identifierats som faktorer som försämrar den prehospitala vården. För att förbättra prehospital vård och evakuering av skadade i Ukraina anges att en ökad användning av smärtlindring, riktad antibiotikaanvändning, förbättrad patientbedömning och triage, tillgång till blod i den prehospitala vården samt bättre praxis för transport och immobilisering är nödvändiga (18).

Referenslista

1. Lawry LL, Korona-Bailey J, Juman L, Janvrin M, Donici V, Kychyn I, et al. A qualitative assessment of Ukraine's trauma system during the Russian conflict: experiences of volunteer healthcare providers. *Confl Health*. 2024;18(1):10.
2. Thielmann B, Zavgorodnii I, Schwarze R, Zabashta V. Field report: ambulance service in Ukraine during weaponized conflict. *Internal and emergency medicine*. 2024;19(7):1793-6.
3. Morenets S. Ukraine's real killing fields: An investigation into why two-thirds of soldiers die while waiting for first aid. *The Spectator (London 1828)*. 2023;352(10174):21.
4. Europe Radio Free/adio Liberty. The high-tech bus providing lifesaving treatment for Ukrainian soldiers wounded in battle. Available at: [The High-Tech Bus Providing Lifesaving Treatment For Ukrainian Soldiers Wounded In Battle](#). 2023.
5. BBC News. Ukraine: Swindon field hospital bus project almost complete. Available at: <https://www.bbc.com/news/health-66811011>. 2023.
6. Marble S, Barr J. Ambulance Trains-From the Crimean War to Ukraine. *JAMA network open*. 2023;6(6):e2319687.
7. Walravens S, Zharkova A, De Weggheleire A, Burton M, Cabrol JC, Lee JS. Characteristics of Medical Evacuation by Train in Ukraine, 2022. *JAMA network open*. 2023;6(6):e2319726-e.
8. Epstein A, Lim R, Johannigman J, Fox CJ, Inaba K, Vercruyse GA, et al. Putting Medical Boots on the Ground: Lessons from the War in Ukraine and Applications for

- Future Conflict with Near-Peer Adversaries. *Journal of the American College of Surgeons*. 2023;237(2):364-73.
9. Özmen O, Özmen P. A Scientific Evaluation for Military Medical Services in the Russia-Ukraine War. *Iranian Journal of War and Public Health*. 2024;15:395-403.
 10. International Committee of Red Cross. *International Humanitarian Law Databases*. Available at: <https://ihl-databases.icrc.org/en/customary-ihl/v1/rule29>
 11. International Committee of Red Cross. *International Humanitarian Law Databases*. Available at: <https://ihl-databasesicrc.org/en/customary-ihl/v1/rule25>.
 12. World Health Organization Europe. War in Ukraine: situation report from WHO Country Office in Ukraine: issue No. 76, 21 June 2024. Available at: War in Ukraine: situation report from WHO Country Office in Ukraine: issue No. 76, 21 June 2024
 13. World Health Organization. *Surveillance System For Attacks On Health Care (SSA)*. Available at: Home.
 14. Barten DG, Tin D, Granholm F, Rusnak D, van Osch F, Ciottone G. Attacks on Ukrainian healthcare facilities during the first year of the full-scale Russian invasion of Ukraine. *Conflict and health*. 2023;17(1):57.
 15. Blanchet K, Rubenstein L, Taithe B, Fast L. Have attacks on healthcare become the new normal? a public health call to action for armed conflicts before it is too late. *Confl Health*. 2023;17(1):56.
 16. Baker MS, Baker J, Burkle FM, Jr. Russia's Hybrid Warfare in Ukraine Threatens Both Healthcare & Health Protections Provided by International Law. *Ann Glob Health*. 2023;89(1):3.
 17. Senyuta I. Public health law and the war in Ukraine: Present and lessons for the future. *Zeszyty Naukowe Ochrony Zdrowia, Zdrowie Publiczne i Zarządzanie/Zeszyty Naukowe Ochrony Zdrowia, Zdrowie Publiczne i Zarządzanie*. 2022;20(1):3-7.
 18. Quinn J, Panasenko SI, Leshchenko Y, Gumeniuk K, Onderková A, Stewart D, et al. Prehospital Lessons From the War in Ukraine: Damage Control Resuscitation and Surgery Experiences From Point of Injury to Role 2. *Mil Med*. 2024;189(1-2):17-29.