



Luchtgeneeskunde: Toetreding tot de toekomst van gezondheidszorg

Een open schrijven van het beleid door





Het inschakelen van de medisch luchtdiensten (AMS—Air Medical Services) is een essentieel onderdeel geworden van de gezondheidszorg. Het aanwenden van luchttransport voor medisch dringend zorgtransport spaart levens en vermindert de kosten van de gezondheidszorg.

Dit komt doordat de tijd nodig voor opname van de kritiek gewonden en zieken in het ziekenhuis wordt geminimaliseerd, doordat er meer medische diensten kunnen worden overgebracht door het luchttransport dan door de medische spoeddiensten op de grond en doordat de patiënt sneller naar de juiste, gespecialiseerde verzorgingsinstelling kan overgebracht worden. Aangewezen medische helikopters en vliegtuigen zijn mobiele, vliegende eenheden voor dringende intensieve verzorging, die in actie komen op dat moment dat het leven van de patiënten afhangt van een snelle verzorging en transport.

Daar waar AMS duur kunnen uitschijnen voor één enkele zaak, in vergelijking met ambulante diensten op de grond, maar vergeleken met de kosten van een individueel en een systematische opgezet systeem, kan aangetoond worden dat de kosten doeltreffend besteed zijn. Het beeld van een helikopter op de plaats van een auto-ongeval roept niet alleen beelden op van de levensreddende kracht van medische luchtdiensten, maar ook van de omgevingsrisico's waarin zij vliegen. Wel nu, medische luchtzorg en transport schijnen minder risico voor de patiënt op te leveren dan zijn verblijf in het ziekenhuis.

'Time is human tissue' is een gezegde dat betekent dat dood en invaliditeit ten gevolge van zware verwondingen, hartaanvallen, beroertes, geneeskundige en heelkundige verwikkelingen en andere tijdsafhankelijke toestanden kunnen vermeden worden als de juiste zorg snel genoeg wordt toegediend. AMS is middel om tijd en geografie te overbruggen. Als de wetenschap nieuwe tijdgevoelige zorgmethodes ontwikkelt, zal de nood aan AMS toenemen. Als de kosten voor de gezondheidszorg continu stijgen en de beschikbaarheid van zelfs de gewone gezondheidszorg in landelijke gebieden in gevaar komt, zal AMS een belangrijke toenemende rol gaan spelen.

In deze dagen waar er een toenemende bezorgdheid heerst over de binnenlandse veiligheid en over het alertheid bij nood- of spoedgevallen, bieden de

medische luchtdiensten een waardevolle medische bron die patiënten en medici over lange afstanden kan vervoeren en die medische uitrusting en medische voorzieningen naar de getroffen gebieden kan brengen.

AMS is een integraal onderdeel van rampenplanning en—management. De ervaring opgedaan bij de wervelstormen Ivan, Katrina en Rita illustreren de belangrijke rol van AMS bij het evacueren van zieken in kritieke toestand, van gewonde kinderen en volwassenen uit ziekenhuizen en verzorgingsinstellingen evenals het verstrekken van directe ondersteuning van de rampbestrijding teams. Zonder de snelle en massale inzet van geschikte medische helikopters en vliegtuigen aan de Golfkust zouden duizenden bijkomende levens op het spel hebben gestaan of misschien zelfs verloren geweest zijn.

Geïntegreerde medische hulpmiddelen zijn een essentieel onderdeel van het hedendaagse medische spoeddienst (EMS) systeem. Op de dag van vandaag dringt er zich verandering op door financiële druk, door verzekeringsuitgaven, door veranderende overheidsmaatregelen, door samensmelting en in veel gevallen ingekrompen dienstverlening of door sluiting van spoedafdelingen, trauma centra, ziekenhuizen en gespecialiseerde centra.

Deze factoren hebben bijgedragen tot het toenemend gebruik van AMS om patiënten te vervoeren naar gespecialiseerde centra, zeker vanuit afgelegen gebieden. Zoals met EMS in het algemeen, is er een algemeen gebrek aan een globale planning en aan een ontwerp om de ontwikkeling en implementatie van de nodige AMS te begeleiden.

Mechanismen die een dergelijke begeleiding kunnen bieden, zoals een medische spoeddienst per staat of gezondheidsreglementeringen, procedures inzake noodzakelijke getuigschriften en federale luchtvaart- en gezondheidsvoorschriften spreken elkaar soms tegen en bezorgen de medische luchtdiensten een wirwar van hindernissen die zij moeten overbruggen.

Dit document schetst de historische ontwikkeling en de hedendaagse werkwijze van luchtgeneeskunde en biedt een hulpkader voor politici en de regulerende instanties die de opdracht hebben kwalitatief hoogstaande medische diensten aan het grote publiek aan te bieden.



Nationale Akademie van Wetenschap het witte dokument 'dood en invaliditeit als gevolg van verkeersongeval'— dé verwaarloosde ziekte van de moderne samenleving: het onderstreepte de diepgaande gevolg van sterfte en invaliditeit veroorzaakt door kwetsuren, vooral bij auto-ongevallen.

In 1926, gebruikte de Amerikaanse luchtmacht een omgebouwd vliegtuig om patiënten van Nicaragua naar een legerhospitaal in Panama, 150 mijl verderop, te vervoeren.

Het routinegebruik van vliegtuigen⁽¹⁾ voor het transport tussen militaire ziekenhuizen dateert van WO II, evenals de eerste luchtevacuatie van soldaten van de plaats waar zij gewond geraakten, in het toenmalige Birma.^(2,3)

Stelselmatige medische evacuatieopdrachten met helikopters echter, ontstonden willens nillens tijdens de Koreaanse oorlog in de jaren 50.⁽⁴⁾ Omdat de wegen in de gevechtlinie in Korea vaak in slechte staat waren en ook verbindingswegen ontoereikend waren, konden ze niet gebruikt worden voor een snelle en comfortabele evacuatie van de troepen naar de veldhospitalen.

In plaats daarvan werden helikopters van andere missies weggehaald om gewonden in kritieke toestand op te pikken en ze snel en zacht over te vliegen, vaak nog net op tijd om nog levensreddende of ledematenreddende heelkundige verzorging te krijgen.

Het leger zag het voordeel van het transport van gewonden per helikopter t.o.v. het transport van de gewonden over de weg in en begon al zeer snel met het uittesten van daartoe medisch uitgeruste helikopters. Tijdens het verloop van de oorlog werden meer dan 22.000 troepen geëvacueerd per helikopter.

Het werd voelbaar dat een snelle en zachtere veldevacuatie en de gespecialiseerde kennis van de chirurgen die honderden patiënten nu veel eerder zagen in hun veldhospitalen, bijdroeg tot een verminderd sterftcijfer van de gewonde, gehospitaliseerde soldaten. Dit in vergelijking met vorige oorlogen.



Het Vietnam conflict bracht verdere verfijndheid toe aan hetzelfde algemeen concept: snel en zacht luchtvervoer van de kritieke gewonden naar de veldhospitalen. De uitrusting van de helikopter verbeterde en zo ook de medische capaciteiten. Eerste hulp in de veldhospitalen en de snelle evacuatie van meer dan 800.000 troepen verminderde het oorlog sterftecijfer zelfs nog verder.^(4,5)

Een steeds terugkerend thema van WO I tot Viet Nam was: stabiliseren van de kritiek gewonde soldaat te velde, verschaffen van geavanceerde zorg onderweg, en er voor zorgen dat de patiënt in minder dan een uur bij een gespecialiseerd chirurg geraakt, dat zorgt er voor dat de ernst en impact van de kwetsuur, inclusief de kans op overlijden verminderd kan worden.⁽⁶⁾

In 1966 publiceerde de National Academy of Science het witte document 'dood en invaliditeit als gevolg van verkeersongeval' - dé verwaarloosde ziekte van de moderne samenleving⁽⁷⁾: het onderstreepte de diepgaande impact van sterfte en invaliditeit veroorzaakt door kwetsuren, vooral bij auto-ongevallen. Het detailleerde ook een gebrek aan gecoördineerde hulp bij een kwetsuur, alsook de vaststelling dat 'helikopter ambulances niet zijn aangepast aan de burgernoden in vreedstijd'.⁽⁷⁾

Dit 'wit document' gepubliceerd door de Nationale Academie van Wetenschappen droeg wezenlijk bij tot het ontwikkelen van het moderne EMS systeem (Emergency medical service) of het medisch spoeddiensten systeem en van zijn trauma subsysteem. Zijn impact werd vergroot door de invloed van terugkerende militaire eenheden en militaire medische helikopter piloten, die nu in dienst traden als piloot bij politie-eenheden en andere publieke veiligheidsdiensten. Dit leidde ertoe dat militaire en openbare veiligheidshelikopters een dubbele rol aanpassing kregen met het evacueren van gewonde burgers. Het leidde ook tot de oprichting van het MAST programma in 1970 (Military Assistance to Safety and Traffic), en tot de oprichting van het Maryland State Police Luchtvaart programma: de eerste burgerlijke instantie die het transport per helikopter mocht uitvoeren van een kritiek gewonde traumapatiënt.^(8,9) De eerste medische helikopter dienst in private uitbating verbonden aan een burger hospitaal werd opgericht in 1972 en was verbonden aan het St. Anthony's ziekenhuis in Denver, Colorado.

Tegen 1980, werden door 32 helikopter spoeddiensten programma's (HEMS = Helicopter Emergency Medical Service) met 39 helikopters meer dan 17,000 patiënten per jaar vervoerd.

Tegen 1990 groeide dit uit tot 174 diensten met 231 helikopters die bijna 160.000 patiënten vervoerden.

Tien jaar later, vlogen 231 helikopter diensten met 400 luchtvaartuigen meer dan 203.000 patiënten per jaar.⁽¹⁰⁾

Tegen 2005, opereerden 753 helikopters en 150 vliegtuigen voor 272 diensten.⁽¹¹⁾

Nu zijn er ongeveer een half miljoen helikopter- en vliegtuigtransporten per jaar.⁽¹²⁾

2005 Zamenvatting van het nummer van Helikopters per Staat

Staat	# Helikopters
AL	9
AK	32
AZ	50
AR	12
CA	72
CO	10
CT	2
DC	3
DE	5
FL	44
GA	19
HI	6
ID	10
IL	19
IN	15
IA	9
KS	10
KY	20
LA	9
ME	2
MD	18
MA	4
MI	12
MN	12
MS	5
MO	30
MT	4
NE	7
NV	6
NH	2
NJ	5
NM	10
NY	28
NC	13
ND	2
OH	28
OK	14
OR	4
PA	37
RI	0
SC	8
SD	4
TN	24
TX	61
UT	8
VT	0
VA	21
WA	10
WV	5
WI	12
WY	1

Totaal..... 753

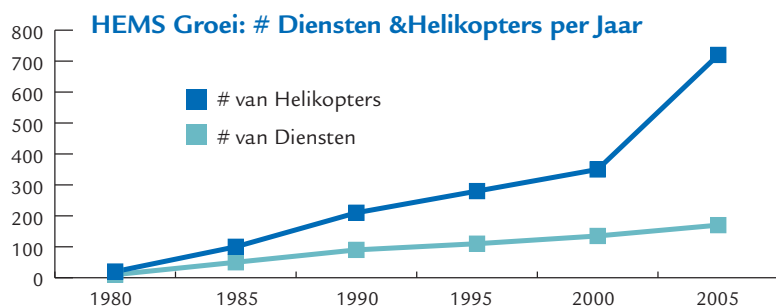
uit het Atlas & Database of Air Ambulance Services (ADAMS), October 2005

Vroeger werd de typische helikopter spoeddienst beheerd door, of was hij verbonden aan een ziekenhuis met 1 of 2 luchtvaartuigen.⁽¹²⁾ In de laatste 10 jaar zijn velen van deze diensten onafhankelijke hulpdiensten ten behoeve van de gemeenschap geworden met eigen ziekenhuis connecties.

De snelle groei van de medische luchtdiensten AMS, vooral einde 1980 en opnieuw gedurende de laatste 5 jaar, heeft bijgedragen tot veranderingen in het algemene gezondheidszorgsysteem. De behoefte om kritiek gewonde patiënten zo snel mogelijk naar heelkundige zorg te brengen heeft de dienst medisch luchttransport (hoofdzakelijk medische helikopters) doen ontstaan.

Meer recent heeft de sluiting van plattelandsziekenhuizen door de druk van schadeloosstellingen en door andere financiële druk, of door hun overschakeling naar spoedziekenhuizen met verminderde diensten en een minder aantal gespecialiseerde dokters, een grote geografisch kloof gecreëerd in de beschikbaarheid van gespecialiseerde heelkundige diensten.

Spijtig genoeg gebeuren er in deze landelijke gebieden de meest ernstige auto-ongevallen en waar er in de USA in totaal 60% auto-ongevallen gebeuren met fatale afloop, is dat percentage in deze gebieden dubbel zo hoog als in de voorsteden of in de steden.⁽¹³⁾ Het gebruik van luchtvaartuigen met een medisch geschoolde crew helpt deze kloof te dichten en verbetert de toegang tot gespecialiseerde zorg. Vermits tijdsafhankelijke medische behandeling (vb. behandeling waarbij bloedverdunnende medicatie vereist is of behandelingen voor hartaanvallen of beroertes) heeft bewezen de resultaten bij patiënten te verbeteren, heeft de afwezigheid van gespecialiseerde zorg en geneesheren in diezelfde gebieden ertoe bijgedragen tot een verhoogde inzet van medisch uitgeruste luchtvaartuigen om patiënten zo snel mogelijk naar deze levensreddende behandelingen in gespecialiseerde hospitalen te brengen.



— Eerste opdracht van de medische luchtdiensten: Trauma

Onderzoek in het begin van de jaren 70 versterkte de visie van dokters in oorlogstijd, met name dat heelkundige interventie tijdens het eerste uur na de verwonding van cruciaal belang is voor de kritiek gewonde patiënt. De betekenis van dit ‘Gouden uur’ heeft standgehouden tot op de dag van vandaag.⁽¹⁴⁾

De invloed van deze visie, mede door de ‘White Paper’ publicaties door de Nationale Academie van Wetenschappen en met het nieuw ervaren succes van het inschakelen van de militaire medische helikopters in oorlogsgebied, is het begrijpelijk dat in de beginjaren de overheersende opdracht van de medische helikopterdienst voor burgers, de tussenkomst bij trauma was.

EMS (MEDISCHE URGENTIEDIENST) Trauma behandeling: Eerste medische zorgen en gevorderde medische bijstand Basic life support (BLS) en Advanced life support (ALS)

Om meer gespecialiseerd te worden in patiëntenzorg, volgens de handleiding van ‘Accidental Death and Disability’, moest de medische spoeddienst leren om de basisregel ‘doe geen pijn’ als eerste prioriteit te stellen bij trauma zorg. Ruwe omgang en onvoldoende stabilisatie van ademhaling, bloedingen, rugletsels, gebroken beenderen en inwendige kwetsuren kunnen de gewonde patiënt doden of verder verminken. Doorheen de jaren 70 en de jaren 80 ontwikkelde de medische spoeddienst een vaardigheid ‘eerste medische bijstand’. Deze was niet enkel bedoeld om ‘geen pijn te doen’ maar ook om stabiliserende zorg te geven zoals technieken om bloed te stelpen, om te helpen ademen, om de ruggraad te immobiliseren en beenderen te spalken. Hulpverleners van de medische urgentiedienst waren en zijn nog steeds de voornaamste verleners van de ‘eerste medische bijstand’.

Tegelijkertijd begon zich een verder gevorderd niveau van medische bijstand te ontwikkelen (Advanced life support ‘ALS’, oorspronkelijk gegeven door paramedici en interim spoedartsen). Het was in belangrijke mate het doel van de medische urgentiediensten om het toe te passen bij interventies zoals hart- en ademhalingsstoornissen, diabetes crisis en allergische reacties. Voorbeelden van eerste hulp voor trauma patiënten zijn het aanbrengen van een infuus in een ader, het plaatsen van een ademhalingsbuisje en de eerste zorg toedienen bij een klaplong.

Door het steeds veranderende gezondheidszorgsysteem in het land is de nood om medisch onstabiele, in acute en kritieke toestand verkerende gewonde patiënten te vervoeren sterk toegenomen. Speciaal opgeleide hulpverleners zijn vereist om deze patiënten bij te staan met beademingsapparatuur, medicijnen infusen, en doordringende medische opvolging voor hart-, long en neurologische aandoeningen. Korte transfers naar ziekenhuizen worden uitgevoerd met speciaal uitgeruste wegambulances terwijl langere afstanden tussen de verschillende hospitalen worden toevertrouwd aan aangewezen en speciaal uitgeruste helikopters en vliegtuigen.

Niveau's van Medisch verzorg in EMS

BLS Basic Life Support, medische verzorging geleverd door personeel getraind op niveau van eerste hulp verleners.

ALS Advance Life Support, medische verzorging geleverd door personeel getraind als paramedici of spoedarts.

SCT Specialty Care Transport, medische hulp geleverd door personeel dat ver gevorderd getraind is, of te wel gespecialiseert personeel. Dit wordt ook wel kritische en acute of spoed hulp genoemd.

FW Vlugel vliegtuig Medisch Transport. Medische hulp geleverd in een vliegtuig omdat de dicht bijzijnde medische faciliteiten moeilijk te bereiken zijn of op grote afstanden van elkaar lichen.

RW Helikopter Medisch Transport. Medische hulp geleverd op basis niveau of gespecialiseerd niveau in een helikopter omdat het meest dichtbijzijnde juiste medische faciliteit niet of moeilijk te bereiken is of te ver licht om dat met een ambulance te doen.

Dit patiënten transport wordt opgevolgd en geëvalueerd door geneesheren en specialisten die de richtlijnen volgen die ontwikkeld zijn door de vereniging van geneesheren van de medische urgentiedienst, de vereniging van geneesheren in luchttransport en de vereniging van medische luchtdiensten.⁽¹⁵⁾

AMS Trauma behandeling: Snelheid, toegang en gespecialiseerde zorg

1966 The White Paper: Accidental Death and Disability: The Neglected Disease of Modern Society vroeg voor de ontwikkeling van een gesofistikeerde medische urgentiedienst, gespecialiseerde spoedafdelingen, en regionale trauma voorzieningen.⁽⁷⁾

Tegelijkertijd was 'the National Highway Safety Act' van 1966 goedgekeurd die het 'departement van transport' voorzag van de nodige fondsen en het belaste met de opdracht om medische spoeddiensten en trauma systemen te ontwikkelen.⁽¹⁶⁾

De evolutie van de medische luchtdiensten bood het medisch spoeddiensten systeem en het nieuwe trauma subsysteem een nieuw niveau van zorg en transportvoordelen.⁽¹⁷⁾

Hoger zorgniveau: de crews aan boord van lucht ambulances beschikken over een hoger niveau van medische bekwaamheid en apparatuur dan de wegambulanciers. Zij brengen bijkomende kennis en apparatuur mee van de grotere ziekenhuizen, ook meer geavanceerde medicatie, en meer gesofistikeerde medische kennis voor kritieke zorg wanneer zij naar kleinere ziekenhuizen moeten gaan om patiënten op te halen, bij een kwetsuur of ongeval ter plaatse hulp moeten gaan bieden, of op een afgesproken plaats in samenspraak met de wegambulance (zeer gebruikelijk voor vliegtuig of helikopter ambulances). Kritieke zorg voor uiterst moeilijke ademhalingcomplicaties, bloed en bloedproducten, en meer gesofistikeerde onderzoekapparatuur maken dat de lucht ambulance helikopters meer lijken op een 'vliegende spoeddienst' dan op een eenvoudige 'lucht- versie' van de typische wegambulances en trauma teams.

Dit hoger niveau van zorg is vooral belangrijk in de landelijke gebieden die misschien maar op een paar 'eerste zorgen' ambulances beroep kunnen doen en misschien op nog minder gespecialiseerde trauma ambulances.

Het medisch luchttransport team beschikt over het algemeen over meer medische bekwaamheid dan de hulpverleners van de wegambulances. De meest typische samenstelling van een huidig medisch team aan boord van een medisch luchtvaartuig bestaat uit een verpleegster die een opleiding spoeddienst heeft genoten en uit een paramedic. Andere gespecialiseerde zorgverleners of artsen mogen het team verwoegen indien nodig.



Hierdoor krijgt de patiënt onderweg in het luchtvaartuig onmiddellijk de gespecialiseerde zorg die hij ook zou ontvangen aan zijn bed als hij in een gespecialiseerd ziekenhuis lag, dit in tegenstelling tot de zorgen die verleend kunnen worden ter plekke van het ongeval of in een kleiner ziekenhuis. Het medisch luchttransport team behandelt bijna uitsluitend de meest kritiek zieke en gewonde patiënten waardoor deze zorgverleners ook meer de kans krijgen om praktijk ervaring op te doen dan hun collega's op de grond die vaker minder dringende zieke patiënten moeten behandelen. De voordelen van het medisch luchttransport compenseren eender welke stressfactor die het vliegen zou kunnen meebrengen, zelfs voor het zwaarste trauma en nl. ook voor patiënten met een hartaanval.^(18,19,20,21,22,23,24,25,26,27,28,29,30)

Snelheid en bescherming van de kwetsuur

Helikopter ambulances worden ingezet voor het vervoeren van patiënten van de plaats van verwonding naar een ziekenhuis, en voor kortere vluchten tussen kleinere ziekenhuizen en trauma centra of gespecialiseerde ziekenhuizen (brandwondencentra of speciale hartklinieken bijvoorbeeld). Vliegtuig ambulances worden ingezet voor het vervoeren van patiënten tijdens langere inter-hospitaal vluchten.

Medisch luchttransport is niet alleen nuttig omdat het over een beter niveau van medische zorg beschikt voor de patiënt onderweg, maar ook omdat het een snellere tussenkomst biedt.

Voor het behandelen van zieken in kritieke toestand of van gewonden is het belangrijk om in een minimum van tijd de patiënten naar een ziekenhuis te brengen. De tijdspanne tussen het moment van de kritieke toestand of kwetsuur en het ziekenhuis of de gespecialiseerde zorg moet geminimaliseerd worden. Helikopters minimaliseren die tijd, vliegen van punt naar punt en hebben geen last van files of verkeershinder, dit in tegenstelling tot de wegambulances.

Soms biedt de luchtambulance zelfs een aangenamer en comfortabeler vervoer, waar het vervoer over wegen die niet in optimale conditie zijn resulteert in ongemak voor sommige patiënten.

Alle luchtvaartuigen—vliegtuigen en helikopters—voeren ongeveer 500.000 patiënten transporten per jaar uit in de Verenigde Staten alleen, en redden zo miljoenen levens elk decennia.

Toegankelijkheid: Patiënten voor wie spoeddiensten of trauma centra niet bereikbaar zijn door de afstand, of door het feit dat de ambulances het gebied niet kunnen bereiken omwille van omgevingsfactoren zoals slechte wegen, bergen, ravijnen, rivieren, wouden of eilanden hebben veel baat bij de medische luchtdienst. De helikopter medische spoeddienst is ook een krachtig werkmiddel in de overbevolkte steden en voorsteden.⁽³¹⁾ De vliegtuig medische dienst wordt dan weer hoofdzakelijk ingeschakeld voor repatriëring van patiënten. Hen naar huis brengen of naar meer gespecialiseerde ziekenhuizen brengen vanaf de locatie waar ze ziek of gekwetst zijn geworden is één van hun belangrijkste opdrachten.

Medisch luchttransport is niet alleen nuttig omdat het over een beter niveau van medische zorg beschikt voor de patiënt onderweg, maar ook omdat het een snellere tussenkomst biedt.





Als onderdeel van een georganiseerd trauma systeem vermindert de helikopter medische spoeddienst beduidend de tijd tussen de kwetsuur en operatieafdeling.

Een groot aantal gemeenschappen, vooral deze in landelijke gebieden, vinden dat zij zijn afgesloten van spoedhulp door de recente wijzigingen in het systeem van de gezondheidsdiensten in dit land:

- ▶ Spoeddiensten in de kleinere ziekenhuizen, klinieken of gemeenschapsziekenhuizen zijn verminderd van iets meer dan 5.000 in 1992 naar ongeveer 4.600 in 2002, een trend waarvan men verwacht dat die zich verder zet.
- ▶ Het aantal van de meest gesofistikeerde trauma centra is afgenomen in diezelfde periode
- ▶ Gespecialiseerde zorg en specialisten zijn steeds meer gehuisvest in de stedelijke centra en zijn steeds minder beschikbaar in de niet-stedelijke vestigingen
- ▶ Overbevolking van de spoedafdelingen in ziekenhuizen en gebrek aan specialistenzorg en bedden is vaak de oorzaak ervan dat ziekenhuizen spoedpatiënten moeten doorverwijzen

Door deze genoemde factoren is de medische luchtdienst en speciaal de helikopter medische spoeddienst het veilig netwerk geworden van de gezondheidszorg en het toegangspunt voor vele niet-stedelijke individuen en gemeenschappen.

Samensmelting van medische luchtdienst AMS en trauma systeem

Het 'Gouden uur' concept voorziet dat 'van onderweg tot onder het mes', in dat eerste uur de patiënt moet kunnen terugvallen op een goed georganiseerde medische spoeddienst die een steeds betere gevorderde medische zorg kan bieden (vb. de eerste hulp die uitgebreid wordt van geavanceerde zorg hulp tot gespecialiseerde hulp toegediend door de crews van de medische luchtdiensten)

Het complete medische spoeddienst trauma subsysteem moet omvatten:

- ▶ het snel vinden van de gekwetste patiënt en het verwittigen van de medische spoeddienst
- ▶ snelle toediening van eerste hulp medische spoedbijstand
- ▶ snelle actie door getrainde en gemachtigde verzorgers
- ▶ tijdige beschikbaarheid van geavanceerde medische zorg
- ▶ snelle toegang tot medische zorgen op geneesheer niveau door medewerking van de helikopter medische spoeddienst of de dichtst bijzijnde spoedafdeling
- ▶ snel transport naar de betreffende trauma centra
- ▶ inter-hospitaal transfer indien nodig naar de vereiste gespecialiseerde zorg door de wegdambulance, helikopter- of vliegtuig ambulance
- ▶ uitstekende planning en coördinatie van de spoeddienst verleners
- ▶ kwaliteitsopvolging van elke schakel van het gecombineerd lucht- en grond medisch spoeddiensten systeem

Een recente krant citeert het Maryland systeem als zijnde goed georganiseerd met alle schakels op de juiste plaats en roept andere systemen op om dit ook na te streven.⁽³³⁾

Men heeft goed kunnen aantonen dat georganiseerde trauma systemen met trauma centers mensenlevens redden.^(34,35,36,37) In de beginjaren 80 werden de eerste analytische pogingen ondernomen om de levensreddende impact op sterfte aan te tonen door de tussenkomst van de helikopter medische dienst bij ongevallen of kwetsuren, en deze analyses toonden een duidelijke vermindering in vergelijking met de tussenkomst van de wegambulances.^(18-20, 38)

Sinds de jaren 80 zijn er veel gepubliceerde medische studies geweest. Zij hebben op verschillen manieren geprobeerd om de impact te beoordelen van de helikopter medische spoeddienst op het trauma sterftcijfer en ziektecijfer bij zowel vluchten voor kwetsuren ter plaatse als bij vluchten tussen de verschillende ziekenhuizen. Over de hele lijn hebben deze studies de krachtige invloed aangetoond van de helikopter medische spoeddienst op het verminderd trauma gebonden sterfte- en ziektecijfer.^(38,40)

Als onderdeel van een georganiseerd trauma systeem vermindert de helikopter medische spoeddienst beduidend de tijd tussen de kwetsuur en operatieafdeling. Medische helikopters, gelijktijdig opgestuurd met de grond spoeddienst,⁽⁴¹⁾ kunnen meer dan 54% van de Amerikaanse bevolking toegang geven tot een full-service trauma centrum binnen de 60 minuten, wat anders niet het geval zou zijn.⁽⁴²⁾

Medische helikopters raden ook tijdrovende tussenliggende stops bij kleinere non-trauma hospitalen af. Dergelijke stops hebben uitgewezen nadelig te zijn voor trauma patiënten.^(43,44)

In de toekomst zullen de verbeteringen in de GSM technologie en de technologie die de automatische melding van auto-ongevallen mogelijk maakt de tijdsperiode tussen het vaststellen van het ongeval en de kwetsuur en het rapporteren ervan tot bijna nul kunnen herleiden. Het gebruik van 'emergency' indicatoren die gegenereerd worden door data die het automatisch ongevallen meldsysteem na een ongeval doorstuurt naar de dispatch centra, samen met speciale medische protocols die de kans op ernstige verwondingen na een crash inschatten zorgen er weldra voor dat op een rationele en effectieve manier helikopters enkele minuten na een ongeval kunnen ingezet worden, en hoe ver de afstand ook is, daarbij steeds de snelheid verbeterd wordt waarmee de medische spoeddienst response geeft naar de patiënten toe.⁽⁴⁵⁾

Traumatische hersenverwonding wordt dikwijls geassocieerd met gebeurtenissen die ernstige meervoudige trauma veroorzaken bij patiënten en het is ook de hoofdoorzaak van sterfte of invaliditeit bij kinderen en bij volwassenen tijdens hun meest productieve jaren. Zoals bij andere zware verwondingen is het snel behandelen van een traumatische hersenbeschadiging van cruciaal belang.



Voorbeelden van bevindingen van recente studies tonen aan dat:

- ♦ Het sterftecijfer bij patiënten die zwaar genoeg gekwetst waren om vervoerd te moeten worden met de medische luchtdienst zou tot 4 x hoger liggen nadat de helikopter medische spoeddienst werd afgeschaft in dat betreffende gebied.⁽⁴⁶⁾
- ♦ Een studie in verschillende centra onder zo een 16.000 patiënten in Boston toont aan dat helikopter medische spoeddienst het sterftecijfer als gevolg van kwetsuren met 24% heeft verminderd.⁽⁴⁷⁾
- ♦ Zelfs gewonde patiënten in stedelijke gebieden ondervinden in 23% van de gevallen het tijdsvoordeel van het transport door de helikopter medische spoeddienst.

Traumatische hersenverwonding wordt dikwijls geassocieerd met gebeurtenissen die ernstige meervoudige trauma veroorzaken bij patiënten en het is ook de hoofdoorzaak van sterfte of invaliditeit bij kinderen en bij volwassenen tijdens hun meest productieve jaren.⁽⁴⁸⁾ Zoals bij andere zware verwondingen is het snel behandelen van een traumatische hersenbeschadiging van cruciaal belang. Het feit dat er een verminderde beschikbaarheid is van neurologische chirurgie in de buitenstedelijke gebieden heeft de medische urgentiediensten voor een uitdaging gesteld. Recente studies tonen aan dat de eerste geavanceerde zorg toegediend door de medische luchtcrow en het luchttransport naar de definitieve zorg van een neurochirurg deze uitdaging aankunnen en dat dit resulteert in een beduidende verbetering van de toestand van minder ernstig en ernstig gewonde patiënten met hersenbeschadiging.^(20,49,50,51,52)

De helikopter medische urgentiedienst is over het algemeen efficiënt in omstandigheden waar trauma behandeling nodig is zoals wanneer:

- ♦ er een meer tijd nodig is om een patiënt of een afgelegen plaats te bereiken (vb. gekwetste snowboarders, skiërs, trekkers of gewonden op een boot) of om een klemzittende patiënt te bevrijden (vb. bij een auto-ongeval). In deze gevallen wordt er door de helikoptertussenkost tijd gewonnen om de patiënt in een trauma centrum te krijgen.
- ♦ de afstand tot een trauma centrum groter is dan 20 tot 25 mijl.
- ♦ de patiënt medische zorg en bijstand nodig heeft van een hoger niveau (ALS level) en wanneer die niet beschikbaar is via een wegambulance binnen een redelijke tijdspanne
- ♦ door verkeerssituaties of door het feit dat er geen hospitaal in de buurt is, de kans klein is dat de patiënt via wegambulance binnen een redelijke tijdspanne in een trauma centrum geraakt
- ♦ er meerdere patiënten de spoeddiensten tegelijkertijd overstelpen



- De medische urgentiedienst eist dat de patiënt naar het dichtstbijzijnde ziekenhuis wordt gebracht voor een eerste onderzoek en voor stabilisatie, in plaats van onmiddellijk naar een trauma centrum. Dit zou vertraging kunnen opleveren in het ontvangen van de definitieve chirurgische zorg en noodzaakt aldus de helikopter medische urgentiedienst om de impact van deze vertraging zo miniem mogelijk te houden
- Er zich een massa incident voordoet waarbij meerdere gewonden vallen

In landelijke gebieden en in grensgebieden spelen de medische urgentiediensten per helikopter of vliegtuig een bijzonder belangrijke rol.⁽⁵⁵⁾

- Waar de dichtstbijzijnde wegambulance, in reistijd, verder afgelegen is dan de dichtstbijzijnde helikopter medische urgentiedienst, daar zal de medische luchtdienst als eerste ambulance optreden bij kritiek gewonde en zieke patiënten in dat gebied
- Waar het dichtstbijzijnde ALS (advanced life support) biedend medische centrum, in reistijd, verder afgelegen is van de plaats van ongeval dan de medische luchtdienst, daar zal ook de medische luchtdienst de eerste zorgverstrekker zijn
- Waar bloedvoorraad of de beschikbaarheid van andere medische voorzieningen of uitrusting beperkt zijn of niet-bestaand en waardoor het leven van de patiënt in gevaar raakt, kan de medische luchtdienst deze bronnen samen met de patiënt naar het ziekenhuis brengen
- De medische luchtdienst kan een gespecialiseerde medische staff overvliegen om bijstand te verlenen bij massa incidenten met meerder gewonden of om de medische staff in de landelijke of grenshospitalen te versterken bij het stabiliseren van patiënten die speciale zorg nodig hebben vooraleer ze vervoerd kunnen worden



Diagram van een vleugel vliegtuig





In feite, 54% van alle medische luchttransporten zijn inter-hospitaal, 33% zijn tussenkomsten ter plaatse en 13% zijn andere types (bv. Orgaan transport en transport van specialisten, neonatale en pediatrie medische teams)

Algemeen profiel van een missie

Terwijl het grote publiek de helikopter medische spoeddienst meestal kent van interventies bij auto-ongevallen heeft de medische luchtdienst gedurende het laatste decennia meer en meer gevarieerde opdrachten op zich genomen. In feite, 54% van alle medische luchttransporten zijn inter-hospitaal, 33% zijn tussenkomsten ter plaatse en 13% zijn andere types (bv. Orgaan transport en transport van specialisten, neonatale en pediatrie medische teams).⁽¹²⁾

De tussenkomsten ter plaatse zijn meestal voor kwetsuren, maar de inter-hospitaal vluchten (of ziekenhuis naar ziekenhuis transporten) zijn meestal voor kritieke ziekten zoals hartaanvallen of beroertes die chirurgische behandelingen vereisen (inclusief diepgaande cardiale behandeling zoals catheterisatie), voor acute ademhalingsproblemen die langere intensieve verzorging vereisen, voor rugletsels, brandwonden, pediatrie en neo-natale complicaties, orgaan transplantaties en complicaties bij hoog zwangerschap. Deze inter-hospitaal opdrachten tonen een verbeterd resultaat aan voor de vervoerde patiënten in kwestie.

Cardiale verzorging en hartinfarcten

Een hartinfarct wordt veroorzaakt door een bloedklonter die een ader in het hart blokkeert waardoor er in het hart een tekort aan zuurstof is. Dit veroorzaakt pijn op de borst en de hartspier is in gevaar. Een hartaanval die niet behandeld wordt kan permanente schade toebrengen aan het hart met de dood als gevolg of met een verminderde levenskwaliteit als gevolg.

Zoals bij kritieke kwetsuren, is er een welbepaalde tijdspanne (over het algemeen 2 uur vanaf het optreden van de symptomen) waarin een hartaanval efficiënt behandeld moet worden wil men voorkomen dat de patiënt sterft of invaliditeit er aan over houdt.

Op elk moment binnen deze tijdspanne kan het hart stilvallen of heeft het een spoedbehandeling nodig om de patiënt in leven te houden. Buiten het ziekenhuis heeft de vooruitstrevende medische verzorging door de helikopter medische spoeddienst zijn efficiëntie al bewezen bij dit soort noodgevallen. Uiteindelijk hebben deze patiënten nood aan hetzij speciale medicatie of aan een chirurgische ingreep in een gespecialiseerd ziekenhuis om de bloedklonter te behandelen. Als dit binnen deze 2 uren gebeurt dan kan de beschadiging aan het hart teniet gedaan worden of beperkt worden zodat de patiënt niet enkel in leven blijft maar ook terug zijn normaal leven kan gaan leiden na zijn herstel.

Net zoals trauma centra, zijn de hart interventie centra ontwikkeld geworden om de meest efficiënte chirurgische zorgen te kunnen toedienen. Door het gebrek aan deze centra, vooral buiten de stedelijke gebieden is er, gebaseerd op studies, een rol weggelegd voor de helikopter medische interventiedienst die bestaat uit het transport van patiënten, zelfs patiënten wiens hart na een hartstilstand terug op gang werd gebracht, van afgelegen ziekenhuizen naar deze hart interventie centra.

(21,23,25,26,30,57,58,59)



Cerebrovasculaire ongevallen/beroertes en herseninfarcten

Zoals bij een hartinfarct worden sommige beroertes ook veroorzaakt door een onderbreking van de bloedtoevoer naar de hersenen in hoofdzaak door een bloedklonter.

Hier is er ook een beperkte tijdspanne (optimaal binnen de 90 minuten maar over het algemeen niet langer dan 3 h) waarin het toedienen van de juiste behandeling en van bloedverdunnende medicatie ervoor kan zorgen dat de patiënt weinig of slechts korte termijn schade of invaliditeit ondervindt van deze voorvallen.

Daarom: patiënten die vervoerd worden naar gespecialiseerde centra voor behandeling van bloedklonters bij beroertes hebben baat bij een goed gecoördineerde grond- en luchtsysteem om de transfers uit te voeren.

(60,61,62)

Complicaties bij zwangerschap

Als een zwangere vrouw complicaties ondervindt dan kunnen deze levensbedreigend zijn voor zowel moeder als kind en dan is het vaak noodzakelijk dat zij gespecialiseerde zorg krijgt die aangeboden wordt in grotere ziekenhuizen. Tijdige transfers waarbij de patiënt ondertussen medische zorgen ontvangt van specialisten heeft bewezen veilig, kostenbesparend en nuttig te zijn. Transfer met een spoedambulance via de weg heeft zijn succes ook al bewezen in deze gevallen. Maar, wanneer tijd een belangrijke rol gaat spelen en een specialisten team door het hospitaal wordt opgestuurd om de patiënt te verzorgen tijdens het medische luchttransport dan wordt de 'out of hospital time' door deze medische luchtdienst zodanig tot een minimum herleid voor de patiënt en voor het specialisten team dat dit niet door een gronddienst kan geëvenaard worden. (63,64,65,66)

Kinderen

Kinderen zijn erg veerkrachtige patiënten die pas signalen van ernstige ziekte of kwetsuur geven als ze bijna dood zijn en dan verslechteren ze plots. Als dit gebeurt dan is het noodzakelijk dat zij worden opgenomen in neonatale en pediatrie intensive zorgafdelingen, die heel erg schaars beginnen worden. Daarom is het vervoeren van pasgeboren kinderen, prematuur kinderen of jonge kinderen een ander belangrijk onderdeel geworden van de medische luchtdienst die snellere verzorging en een hoger niveau van verzorging door een specialisten team kan bieden onderweg.

Complexe chirurgische en medische omstandigheden

De medische luchtdienst wordt gebruikt voor een aantal andere tijdsafhankelijke omstandigheden waarin de patiënt zich bevindt. Voorbeelden hiervan zijn vergiftiging door overdosis, orgaan transplantaties (vervoer van patiënten en organen), ademhaling complicaties waarbij beademingapparatuur vereist is, spoedtransport voor dialyses of nood aan verzorging in een decompressie kamer (vb. bij CO vergiftiging en duikongevallen)



Massa incidenten en nationale paraatheid

Helikopters en vliegtuigen spelen een vitale rol in de paraatheid bij spoedgevallen omdat zij in staat zijn patiënten snel te vervoeren naar gespecialiseerde zorg in een heel brede regio. Ziekenhuizen in de buurt van het massa incident zullen snel overstelpt worden met patiënten die gekwetst zijn of ziek; of ze kunnen niet functioneren door langdurige elektriciteitspannes, gebrek aan vers water of door het slinken van hun voorraden en medicijnen; of ze moeten misschien zelf geëvacueerd worden omwille van de lokale omstandigheden. Terwijl het gebruikelijk is om de minder zwaar gekwetste patiënten met wegambulances te vervoeren naar de verder afgelegen ziekenhuizen om zo de druk op de lokale ziekenhuizen te verminderen, geven de medische helikopters en vliegtuigen daar ter plaatse de keuze aan de zwaar zieke of zwaar gekwetste patiënten om ook naar verder afgelegen ziekenhuizen overgevoerd te worden.

In noodgevallen zijn helikopters erg nuttig voor het evacueren van ziekenhuizen in gebieden die bedreigd worden door een orkaan of door andere rampen, en worden ze vaak ingeschakeld om medisch personeel, medische uitrusting en hoognodige voorraden zoals bloed en bloedproducten ter plaatse te brengen als snelheid een belangrijke factor is en als wegen ontoegankelijk zijn. Vliegtuigen kunnen de capaciteiten uitbreiden door gecoördineerd te werken met medische helikopters en met de wegambulances om medische voorraden bij te brengen en om patiënten zelfs over grotere afstanden te vervoeren.

Indien opgenomen in een lokaal, regionaal of nationaal interventie- of rampenplan dan kunnen medische helikopters en vliegtuigen hoognodige en zeer ervaren bronnen aanbrengen die snel kunnen aangewend worden ten tijde van een ramp, hetzij een natuurramp of een menselijk veroorzaakte ramp. Vermits de meeste lucht ambulances in de V.S. tegenwoordig privaat worden uitgebaat, wordt de interventie bij noodgevallen op nationaal vlak verhoogd zonder dat de belastingsbetaler er extra voor moet betalen.



Foto's op deze bladzijde ter beschikking gesteld door David Krussow, STARFlight, Austin, TX.



Confronterende onderwerpen voor de medische luchtdiensten en politici

De groei in het aantal medische luchtdiensten en de soorten opdrachten die zij binnenhalen trekken steeds meer de politieke aandacht naar de werking van deze diensten en naar hun groei in aantal.

Kosten en kostdoeltreffendheid

Het onderhouden van de bronnen die nodig zijn om als luchtambulance te kunnen functioneren bij een noodgeval is een complexe en kostelijke onderneming, zoals dat ook is voor brandweerkorpsen en spoedafdelingen in ziekenhuizen. De hoge vaste kosten om de vereiste infrastructuur voor dergelijke interventies te onderhouden zijn nodig om altijd paraat te kunnen staan.

Dit is vooral problematisch voor het onderhouden van de landelijke noodgevallen diensten. Recente studies van de 'Capitol Area Health Roundtable' en de 'Government Accountability Office (GAO)' hebben benadrukt dat de huidige vergoedingen niet voldoende de kosten van deze diensten ondersteunen.^(67,68)

Helikopters en vliegtuigen kosten miljoenen dollars in aankoop of leasing, onderhoud, stalling en vliegers.⁽⁶⁹⁾

Hoog getrainde crews die 24 uur op 24 uur, 7 dagen per week beschikbaar zijn en de kosten van de infrastructuur die hen leidt, traint, en ondersteunt en die hen en de luchtdienst in verbinding stelt met de medische spoeddiensten, zijn ook hoog.

Doordat er maar een paar systemen door de overheid worden gesteund vertaalt de kost van het ter beschikking houden van deze medische luchtdienst voor vb. één enkele patiënt zich onvermijdelijk in een dure aangelegenheid in vergelijking met de goedkopere wegambulance voor dezelfde opdracht. Het is thans bewezen dat het een misvatting is om een vergelijking te maken met een dergelijk alleenstaand feit, om een lagere kostenlast gelijk te stellen met kostdoeltreffendheid en om een hogere kost als niet-rendabel te beschouwen.

Midden jaren 90 toen de druk voor een beter geregeld zorgsysteem groter werd, werd de medische luchtdienst door sommigen op deze manier geïnterpreteerd: als een duur systeem dat de kosten van de gezondheidszorg omhoogduwde.⁽⁶⁹⁾ Zij verwachtten dat de industrie zou inkrimpen en dat daar opnieuw in geïnvesteerd moest worden.⁽⁶⁹⁾

Maar dit gebeurde niet en zoals de waarde van de medische luchtdienst meer en meer aangetoond wordt, is de vergoeding voor deze interventies tegenwoordig verbeterd en hebben de diensten zich uitgebreid als gevolg van andere wijzigingen in het systeem van de gezondheidszorg.

Er is op zijn minst één zorgvuldig opgestelde economisch studie die de vergelijking maakt tussen de helikopter dienst en de medische spoeddienst op de grond.⁽⁷⁰⁾ Het toont aan dat in een vergelijkende studie van beide systemen (waarbij voor beiden, de lucht ambulances versus grond ambulances, de studie gebaseerd wordt op eenzelfde geografische



Een studie over de kostdoeltreffendheid van de helikopter medische spoeddienst voor trauma patiënten uitgevoerd door Gearhart en collega's concludeerde dat zo een dienst, inderdaad, kostdoeltreffend is.



gebied en eenzelfde aantal van oproepen) de kost per vervoerde patiënt \$4.475 zou zijn voor het grond systeem en \$2.811 dollar voor het luchtsysteem (1991 cijfers).

Een studie over de kostdoeltreffendheid van de helikopter medische spoeddienst voor trauma patiënten uitgevoerd door Gearhart en collega's concludeerde dat zo een dienst, inderdaad, kostdoeltreffend is.⁽⁷¹⁾ Als er gekeken wordt naar de kost per jaar van een leven gered door 500 medische spoedinterventies, dan vond een andere onderzoeker dat die kost ongeveer neerkomt op \$19.000 (vb. bloedverdunnende medicatie voor behandeling van hartaanvallen: \$32.678 ; nierdialyse: \$40.000). Die studie schatte de jaarlijkse kost van een leven gered door de paramedische spoedinterventie dienst op de grond op \$8.886 per jaar terwijl Gearhart's publicatie een vergelijkbaar cijfer voor helikopter gebruik vaststelt van \$2.454.^(71,72)

Vermits men bewust is van de steeds moeilijkere beslissingen over het aanwenden van de dollars voor gezondheidszorg, zou de medische luchtdienst niet alleen beschouwd moeten worden als kostdoeltreffend in zijn huidige rollen maar ook als een dienst die steeds meer medisch geïsoleerde bevolkingsgroepen kan dienen op nieuwe manieren.

Aangepast (efficiënt) gebruik

Omdat de medische luchtdienst beslissingen beïnvloedt over waar patiënten moeten gehospitaliseerd worden, hoe zij bij de verzorgingsinstellingen geraken, en welke verzorging zij krijgen onderweg, zullen ziekenhuizen en andere medische spoeddiensten in de gebieden waar de medische luchtdienst gebruikt wordt al snel geneigd zijn om te bevestigen dat deze dienst aangewend wordt waar nodig. Dit is niet altijd gemakkelijk: het bepalen van de medische toestand van een patiënt ter plaatse is een uitdaging en sommige omstandigheden a-symptomatisch ; daarom moet er ergens een beperking zijn in het gebruik van de medische luchtdienst voor diegenen waarvan nadien wordt vastgesteld dat ze het in feite niet nodig hadden (overmatig gebruik). Dit om er zeker van te zijn dat degenen die de medische luchtdienst wel hard nodig hebben niet benadeeld worden (dwz niet ervan onthouden worden of onderbedeeld raken)

In 1990 publiceerde de 'Association of Air Medical Services' (vereniging van medische luchtdiensten) een 'visie over het aangepast en efficiënt gebruik van de medische luchtdiensten AMS'.⁽⁷³⁾

Het bepaalde een aantal specifieke omstandigheden en specifieke patiënten criteria voor het goedkeuren van vluchtaanvragen en voor het evalueren van het vlieggedrag in het verleden.

Minstens 4 staten hebben deze criteria gebruikt om te beoordelen of zij AMS efficiënt gebruikten en zij hebben vastgesteld dat in hoge mate voldaan werd aan deze gestelde criteria.^(74,75) Eén van deze staten heeft, gebaseerd op dergelijke beoordeling, zijn criteria gewijzigd om zo het gebruik van de medische luchtdienst ,wat werd beschouwd werd als efficiënt gebruik, uit te breiden.⁽⁷⁵⁾

Meer recent werden deze toewijzingscriteria geüpdatet door de 'National Association of EMS physicians (NAEMSP)' (nationale vereniging van spoedartsen) in een publicatie van 2003. Deze richtlijnen voor Air Medical Dispatch werden gesteund door de Association of Air Medical Services (vereniging van medische luchtdiensten) en ook door de Air Medical Physicians Association (vereniging van luchtdienst artsen) die ook afzonderlijk criteria gepubliceerd heeft voor AMS gebruik.

Deze richtlijnen zijn niet alleen beschikbaar om criteria vast te leggen voor goedkeuring van vluchten maar ook om het gebruik van AMS te beoordelen. Hoofdzaak is dat, op het niveau van de service, methodes voor prospectie en evaluatie hier op zijn plaats zijn.

Het is aan te bevelen dat de beoordeling van het gebruik van luchtdiensten plaatsvindt per regio of per staat waar er meerdere diensten bestaan.

Voor de systeem planners die de vluchten plannen bestaan er twee andere middelen om het gebruik van de luchtdienst en de verbetering ervan te evalueren.

Het eerste is het gebruik maken van een 'predictor' voor de helikopter medische spoeddienst, toe te passen op een vooraf geselecteerde geografisch gebied: met andere woorden, een prognose maken hoe vaak er gebruik zal gemaakt gaan worden van de medische luchtdienst en achteraf deze prognose vergelijken met de actuele vlucht activiteiten. Deze resultaten zouden de planners een beter beeld kunnen geven van de verschillende gevallen en van het gebruik van de luchtdienst. Het Leonard Davis Instituut voor gezondheidkunde ontwikkelde een model voor het optimaal plaatsen, inplanten van trauma centra en helikopters in het juiste gebied (TRAMAH Trauma Resource Allocation Model for Ambulances and Hospitals).⁽⁷⁷⁾ Het zou gebruikt kunnen worden als toonbeeld voor actueel bestaande patronen, om zo toekomstige centra hun optimale bestemming of locatie te kunnen geven. Een recente studie die deze methode gebruikt stelde vast dat door het inschakelen van helikopters het aantal personen dat een trauma centrum kan bereiken binnen het 'gouden uur' beduidend groter is, maar het stelde ook vast dat meer dan 46 miljoen mensen in de USA een trauma centrum niet op tijd kunnen bereiken.⁽⁷⁸⁾ Voortdurend onderzoek waarbij steeds dezelfde databases worden gebruikt, toont aan dat er een verband is tussen de behoefte om trauma centra tijdig te kunnen bereiken en de toegang tot de helikopter medische luchtdiensten.⁽⁷⁹⁾

Veiligheid

Van 1972 tot september 2002, toen dr. Ira Blumen van de Afdeling Luchtmedisch Netwerk aan de Universiteit van Chicago (UCAN) haar veiligheidsonderzoek van de helikopter medische luchtdienst had afgerond, had de medische luchtdienst ongeveer 3 miljoen uren gevlogen en zo 2 tot 3 kwart miljoen patiënten vervoerd.⁽¹⁰⁾ In diezelfde periode waren er 166 crashes waarbij de helikopter medische luchtdiensten betrokken waren en waarbij 183 doden vielen.⁽¹⁰⁾

Een recente studie die deze methode gebruikt stelde vast dat door het inschakelen van helikopters het aantal personen dat een trauma centrum kan bereiken binnen het 'gouden uur' beduidend groter is, maar het stelde ook vast dat meer dan 46 miljoen mensen in de USA een trauma centrum niet op tijd kunnen bereiken.

Mobiele geneeskunde is één van de meest complexe afdelingen binnen de geneeskunde. Vision Zero en het Internationale Helikopter Veiligheids Team erkende de urgentie van internationale samenwerking van alle takken van dienstverlening.



VISION ZERO

Dit UCAN onderzoek wees ook uit dat, terwijl het aantal crashes/jaar schommelde, het cijfer per 100.000 vervoerde patiënten gedaald was van 17,36 in 1980 naar 5,5 in 2001.⁽¹⁰⁾

Het risico op dodelijk afloop voor patiënten, geschat over de verschillende jaren van het onderzoek, is 0,76/100.000 patiënten. Daaruit volgende opname in een ziekenhuis brengt een groter risico mee op dodelijk afloop door complicaties of fouten: verscheidene recente schattingen variëren van 1,2/100.000 patiënten tot 292/100.000 patiënten.⁽¹⁰⁾

Niettemin, elke vorm van medisch transport brengt risico's met zich mee en inde laatste paar jaren is er een verhoogd aantal ongevallen dat geassocieerd wordt met het verhoogd aantal helikopters en transporten. In een redactioneel commentaar in het UCAN onderzoek benadrukte een gewezen voorzitter van de Nationale Piloten Associatie van de Medische Spoeddienst dat de oorzaken van crashes niet veranderd zijn door de jaren.

De top drie oorzaken zijn 'risico-name, pre-flight planning en in-flight beslissingen. Zij reflecteren ook de unieke druk die er op de crew gelegd wordt door de gezondheidstoestand van de patiënt en door het gevoel zich verplicht te voelen van te vliegen. De AMS gemeenschap heeft gewichtige stappen ondernomen, vooral op het gebied van aanwerving van aircrew, om de veiligheid van de patiënten te verbeteren.⁽¹⁰⁾

Sommige programma's bestaan uit het vervangen van de luchtvaartuigen, het inhuren van piloten die IFR kunnen vliegen (= louter op instrumenten kunnen vliegen, en niet op zicht), het inzetten van nieuwe technologieën zoals night vision goggles (NVG's) en terrain avoidance warning systems (TAWS), vooral belangrijk als de weersomstandigheden plots veranderen tijdens een vlucht.⁽⁸⁰⁾

Mobiele geneeskunde is één van de meest complexe afdelingen binnen de geneeskunde. Het wordt gekenmerkt door de behoefte aan onmiddellijke toegang tot tijdsafhankelijke medische verzorging voor kritieke zieken en gewonden, op hetzelfde moment dat er operaties uitgevoerd worden in vijandige omgevingsfactoren in een beperkte tijdspanne. Zoals rechter Oliver Wendell Holmes eens stelde: 'veilig zijn betekent niet risicovrij zijn'. Wetende dat risico's niet volledig kunnen uitgeschakeld worden, is het essentieel voor zowel het publiek als voor piloten, verplegend personeel, paramedici, dokters en andere zorgverleners dat de omgeving waarin de zorg verleend wordt zo veilig mogelijk moet zijn. Om dat doel te bereiken heeft de Vereniging van Medische Luchtdiensten al Vision Zero opgericht (<http://visionzero.aams.org>) en is ze lid geworden van het Internationaal Helikopter Veiligheidsteam (IHST, www.ihst.org), dat geleid wordt door the Amerikaanse Helikopter Vereniging AHS, de Internationale Helikopter Vereniging HAI, de Amerikaanse Luchtvaart Autoriteiten (Federal Aviation Administration—FAA) en Transport Canada om de helikopter ongevallen met 80% te doen verminderen in de volgende 10 jaren.

Deze initiatieven zoeken meer efficiënte methodes en benaderingen om fouten te vermijden in complexe systemen, met als uitgangspunt dat dienstverleners moeten samenwerken, op een vrijwillige basis, met een regelgeving om de beste praktijknormen te herkennen en ze zo snel mogelijk in te brengen in het verzorgingssysteem. Deze inspanningen focussen op het ontwikkelen en inbrengen van strategieën door gebruik te maken van kosten/baten analyses en van verzorgingspraktijken waarvan bewezen is dat ze de beste zijn met betrekking tot de veiligheid. De bedoeling is om van investering en financiële planning een prioriteit te maken met als doel het aantal ernstig gewonden of dodelijke aflopen op nul te brengen.

Nood aan verbeterde planning, coördinatie en overzicht

Luchtgeneeskunde speelt een uniek rol binnen het grote gezondheidszorgsysteem. Het mag gezien worden als een dienst met vele facetten die samenwerkt met spoeddiensten, met de publieke veiligheid, de publieke gezondheidszorg en ziekenhuizen om een brug te kunnen slaan tussen het lokaliseren van kritiek gewonde of zieke patiënten (hetzij ergens te velde of in een ziekenhuis) en de afgelegde gespecialiseerde zorg. Luchtgeneeskunde is essentieel om toegang tot deze gespecialiseerde zorg te verzekeren, vooral voor patiënten in meer landelijke gebieden.

Luchtgeneeskunde integreren in de gezondheidszorg is essentieel op lokaal, regionaal en nationaal niveau. Het onlangs gepubliceerd nationaal consensus document ‘medische spoeddienst agenda van de landelijke gebieden en van de grensgebieden voor de toekomst’ bestempelde de medische luchtdienst AMS als een vitaal onderdeel van het medisch spoeddiensten systeem in de landelijke gebieden en in de grensgebieden en als de enige dienst met ALS niveau service (zorgdienst van hoger niveau) in vele gebieden van het land.⁽⁵⁵⁾ Het merkte op dat er een verspreiding van de diensten is, maar het merkte ook de afwezigheid, in vele staten, van planning, coördinatie en regelgeving op. Het beval formeel aan dat de diensten op het niveau van de verschillende staten medisch zorgtransport en andere systemen van speciale zorg en transport in de regio of in de staten ‘plannen, integreren en regelen’.

Verschillende verenigingen en associaties (NASEMSO, AAMS, en NAEMSP) hebben een verbintenis aangegaan om een document ‘best practises’ te ontwikkelen, een soort handleiding waarin de beste werkmethodes worden omschreven. Dit kan gebruikt worden door de staten als hulp bij het opstellen van een planning, bij de coördinatie en het overzicht op de diensten. Als het document ter beschikking is dan zouden de agentschappen van de spoeddiensten in de staten aangemoedigd moeten worden om het te gebruiken alsook om samen te werken met andere entiteiten met rechtsbevoegdheid over de medische luchtdiensten om de regelgeving van deze multi-staten diensten beter op elkaar te kunnen afstemmen.

Bovendien, zoals aangetoond bij de natuurrampen in de golfstaten in 2005, moet de burgerlijke medische luchtdienst integraal worden opgenomen in het regionaal of nationaal rampenplan. Door de



Het is essentieel dat in nieuw regionale, statelijke en federale rampenplannen burgerlijke luchtmedische bronnen moeten worden opgenomen om onmiddellijke en gecoördineerde evacuatie van kritiek gewonden en zieken te kunnen verzekeren, ongeacht de locatie of grote van een ramp.

organisatie van luchtmedische programma's en door de unieke omvang en snelheid van medisch uitgeruste en bemande luchtvaartuigen, zijn er onmiddellijk vele hulpbronnen beschikbaar bij rampen en evacuaties binnen één staat of op interstatelijke of regionale basis. Ver boven hun integrale rol in het systeem van de medische spoeddiensten en hun unieke functie als brug tussen de gemeenschap en de gespecialiseerde medische verzorgingscentra, spelen deze zorgverleners een essentiële en multi-functionele rol bij grote rampen. Het is namelijk zo dat de grote meerderheid van medisch luchttransport dat onmiddellijk beschikbaar is bij grote rampen door de private dienstverleners geleverd wordt en niet door de overheid.

De problematische evacuatie van ziekenhuizen in New Orleans en in delen van Mississippi bij de orkaan Katrina illustreert dat zonder deze 'vliegende spoeddiensten' letterlijk duizenden bijkomende levens verloren zouden zijn gegaan.

Bij elke rampsituatie is tijd essentieel. Onmiddellijke respons op aanvragen door de publieke veiligheid, de medische spoeddienst, door ziekenhuizen en regionale en nationale spoed operatie centra is nodig om een maximale levensreddende dienst te kunnen leveren.

Vertragingen in aanvragen en slechte coördinatie in het goedkeuren van de aanvragen zet extra levens op spel. Er moeten op voorhand aangeduide geautoriseerde instellingen zijn die aanvragen kunnen inwilligen om tot een snelle ontplooiing van de service te komen.

Het is essentieel dat in nieuw regionale, statelijke en federale rampenplannen burgerlijke luchtmedische bronnen moeten worden opgenomen om onmiddellijke en gecoördineerde evacuatie te kunnen verzekeren van kritiek gewonden en zieken.



Aanspraak kunnen blijven maken op verzorging is een nog grotere uitdaging voor zowel de zorgverleners als voor de politici. Natuurrampen of rampen veroorzaakt door mensen hebben de nood aan een efficiënt beschikbaar luchtmedische systeem nog maar eens benadrukt. De response van de medische luchtdienst aan de slachtoffers van de orkaan Katrina, waarbij duizenden levens werden gered te velde en bij de evacuaties naar ziekenhuizen was daar een voorbeeld van. Medische luchtdienst heeft bewezen doeltreffend te zijn wanneer er gekeken wordt naar zowel de totale medische kosten alsook naar het aantal geredde levens. Zoals vele andere efficiënte gezondheidsinterventies (zoals traumabehandeling systemen), technologieën (zoals CAT scans), en speciale ingrepen (zoals deze voor patiënten met hartaandoeningen), is AMS duur om te onderhouden.

Het is van belang dat de publieke opinie of het publiek beleid en de fondsen AMS blijven zien als een kritisch onderdeel van het medisch netwerk in onze gemeenschap. Het paraat kunnen blijven is even essentieel als de actuele zorg die verleend wordt door de medische luchtdienst.

Volgens het Amerikaans Departement van gezondheids- en sociale diensten werd het aantal mensen in de leeftijd van 60 jaar of ouder in het jaar 2000 wereldwijd op 605 miljoen geschat. Dit getal zou tegen 2050 verhoogd zijn tot 2 biljoen.⁽⁸¹⁾

De trend is vooral waar te nemen in Amerika, met een snel toenemende oudere bevolking vooral in de landelijke gebieden. De behoefte aan medische spoeddienst voor deze bevolkingsgroep uit zich in toename van de trauma percentages, alsook in het toenemend aantal van tijdskritieke omstandigheden zoals hartaanvallen, beroertes, en niet-traumatische heelkundige noodgevallen (vb. maag/darmbloedingen).⁽⁸²⁾

Recente studies die onderzoek hebben verricht naar de respons naar oudere traumapatiënten toe hebben uitgewezen dat vele van deze patiënten de verzorgingscentra niet op tijd bereiken.^(83,84) Gezien de medische wetenschap nieuwe mogelijkheden creëert om bij medische spoedgevallen interventies uit te voeren met technologieën die binnen een bepaalde tijdspanne moeten worden toegepast, neemt ook de behoefte bij de medische luchtdiensten toe om deze technologieën naar de patiënten te brengen, of de patiënten naar deze technologieën.

De courante financiële druk op het gezondheidssysteem zal alleen maar toenemen. Het probleem tussen vraag en aanbod of beschikbaarheid van gezondheidszorgen wordt meer en meer acuut. Door deze moeilijkheden wordt de beschikbaarheid van gespecialiseerde ziekenhuiszorg en levensreddende technologie schaars in de landelijke gebieden. De toenemende behoefte om beroep te kunnen doen op steeds schaarser

Er voor zorgen dat
effective Medische
Luchttransport
beschikbaar blijft voor
het voorbereiden en
implementeren van
een effectief nood
response plan voor
natuurrampen and
rampen veroorzaakt
door mensen.

wordende bronnen van gespecialiseerde zorgverlening en de toenemende behoefte om dergelijke zorg mobiel te maken zal ook de nood aan medische luchtdienst doen toenemen. De Flying Doctors in Australië zijn een succesvol voorbeeld van zowel medische spoeddienst als routine medische luchtdienst voor verafgelegen populaties.

De vereniging van Medische luchtdiensten is er van overtuigd dat het noodzakelijk is er voor te zorgen dat ieder persoon aanspraak kan maken op kwalitatieve medische verzorging en dringend zorgtransport. Het is ook noodzakelijk dat de politiek en de steunfondsen de beschikbaarheid en het bestaan van de medische luchtdiensten voor elke gemeenschap blijven ondersteunen.



1. C-47 Hospital aircraft. Available at: http://www.wpafb.af.mil/museum/modern_flight/c47hsp.htm. Accessed 2005, December 20.
2. Holmes E. MEDEVAC flight in WWII. Available at: <http://www.helis.com/stories/burma45.php>. Accessed 2005, December 20.
3. Air Force helicopters, past, present. Available at: <http://www-rucker.army.mil/FTS/Helo%20Pages/AF%20Helos.html>. Accessed 2005, December 20.
4. Driscoll RS. New York chapter history of military medicine. U.S. army helicopters in the Korean war. *Mil Med* 2001;166(4):290-6.
5. Jacobs AR, McLaughlin CP. Analyzing the role of the helicopter in emergency medical care for the community. *Med Care* 1967 Sept-Oct. Available at: <http://www.emedicine.com/emerg/byname/aeromedical-transport.htm>. Accessed 2005, December 20.
6. Hardaway RM. Wound shock: A history of its study and treatment by military surgeons. *Mil Med* 2004; 169(4):265-269.
7. Accidental Death and Disability: The Neglected Disease of Modern Society. Committee on Trauma and Shock, National Research Council, National Academy of Sciences. Washington DC, 1966. Available at: http://www.nap.edu/openbook.php?record_id=9978&chapselect=yo&page=RI. Accessed 2005, December 20.
8. The history of aviation command, Maryland State Police Aviation Command. Available at: <http://www.mspaviation.org/frames.asp>. Accessed 2005, December 20.
9. Franklin J, Doelp A. Shock Trauma. New York: St. Martin's Press; 1980.
10. Blumen IJ et al. A safety review and risk assessment in air medical transport. Supplement to the Air Medical Physicians Handbook. Air Medical Physicians Association 2002; 2-67. Available at: www.ampa.org. Accessed 2005, December 20.
11. Atlas & database of air medical services (ADAMS). 2005 October. Available at: <http://www.adamsairmed.org/>. Accessed December 20, 2005.
12. Frequently asked questions. Association of Air Medical Services. Available at: www.aams.org. Accessed 2005, December 20.
13. Safety belts and rural communities report: 2003. National Highway Transportation and Safety Association. Available at: <http://nhtsa.gov/people/injury/airbags/BUASBRuralWeb/index.htm>. Accessed 2005, December 20.
14. Cowley RA. A total emergency medical system for the state of Maryland. *MD State Med J* 1975;24:37-45.
15. Thomson DP, Thomas SH. Position Paper: National Association of EMS Physicians: Guidelines for air medical dispatch. *Prehosp Emerg Care* 2003;7(2):265-271.
16. Mustalish AC, Post C. History. In: Kuehl, et. al. *Prehospital systems and medical oversight*. 2nd ed. St.Louis: Mosby-Year Book, Inc.; 1994. p. 1-27.
17. Delbridge T. et. al. The EMS agenda for the future. National Highway Traffic Safety Administration, DOT HS 808 441 August 1996 NTS-42.
18. Baxt WG, Moody P. The impact of rotorcraft aeromedical emergency care service on trauma mortality. *JAMA* 1983;249:3047-51.
19. Baxt WG, et al. Hospital-based rotorcraft aeromedical emergency care services and trauma mortality: a multicenter study. *Ann Emerg Med* 1985; 14:859-64.
20. Baxt WG, Moody P. The impact of advanced prehospital emergency care on the mortality of severely brain-injured patients. *J Trauma* 1987; 27:365-9.
21. Topol EJ, Fung AY, Kline E, et al. Safety of helicopter transport and out-of-hospital intravenous fibrinolytic therapy in patients with evolving myocardial infarction. *Catheter Cardiovasc Diagn* 1986;12:151-5.
22. Grines CL, et al. A randomized trial of transfer for coronary angioplasty versus on-site thrombolysis in patients with high-risk myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39:1713-9(3-11).
23. Kaplan L, et al. Emergency aeromedical transport of patients with acute myocardial infarction. *Ann Emerg Med* 1987;16:55-7.
24. Tyson AA, et al. Plasma catecholamine levels in patients transported by helicopter for acute myocardial infarction and unstable angina pectoris. *Am J Emerg Med* 1988;6:435-8.
25. Rodgers G, et al. Helicopter transport of patients with acute myocardial infarction. *Tex Med*. 1988;84:35-7.
26. Gore JM, et al. Feasibility and safety of emergency interhospital transport of patients during early hours of acute myocardial infarction. *Arch Intern Med* 1989;149:353-5.
27. Vukov LF, Johnson DQ. External transcutaneous pacemakers in interhospital transport of cardiac patients. *Ann Emerg Med* 1989;18:738-40.

28. Fromm RE, et al. Bleeding complications following initiation of thrombolytics therapy for acute myocardial infarction: a comparison of helicopter-transported and nontransported patients. *Ann Emerg Med* 1991;20:892-5.
29. Fromm RE, et al. The incidence of pacemaker dysfunction during helicopter air medical transport. *Am J Emerg Med* 1992;10:333-5.
30. Straumann E, et al. Hospital transfer for primary coronary angioplasty in high risk patients with acute myocardial infarction. *Heart* 1999;82:415-19.
31. Shatney CH, Homan SJ, Sherck JP, Ho CC. The utility of helicopter transport of trauma patients from the injury scene in an urban trauma system. *J Trauma* 2002;53:817-22.
32. The Lewin Group, Inc. *TrendWatch Chartbook 2003: Trends Affecting Hospitals and Health Systems*. The American Hospital Association 2004; 3:22-34.
33. Wish JR, Edlich RF. Better trauma care: How Maryland does it. *J Long-term Eff Med Implants* 2005;15(1):79-89.
34. Boyd DR, Cowley RA. Comprehensive regional trauma/EMS delivery systems: the United States experience; *World J. Surg* 1983;7:149-157.
35. Orme CT et al. Outcome of critically injured trauma patients treated at Level I trauma centers versus full-service community hospitals. *Crit Care Med* 1985;13:861-3.
36. Smith J et al. Do trauma centers improve outcome over non-trauma centers? The evaluation of regional trauma care using discharge abstract data and patient management categories. *J Trauma* 1990;20:1533-8.
37. Champion H et al. Improvement in outcome from trauma center care. *Arch Surg* 1992;20:333-7.
38. Schwartz RJ, Jacobs LM, Juda RJ. A comparison of ground paramedics and aeromedical treatment of severe blunt trauma patients. *Conn Med* 1990;54:660-2.
39. Thomas SH, Cheema F, Wedel SK, Thomson D. Trauma helicopter emergency medical services transport: Annotated review of selected outcomes-related literature. *Prehospital Emerg Care* 2002;6:359-371.
40. Thomas SH. Helicopter EMS transport outcomes literature: annotated review of articles published 2000-2003. *Prehospital Emerg Care* 2004; 8(3):322-33.
41. Wish JR, Davis DP. Auto launch/early activation: a survey of AAMS members and literature review. *Air Med J* 2005; 24(2):1-6.
42. Branas CC, et al. Access to trauma centers in the United States; *JAMA* 2005;293(21):2629.
43. Falcone RE et al. Air medical transport of the injured patient: scene versus referring hospital; *Air Med J* 1998;17(4):161-165.
44. Schwartz RJ, Jacobs LM, Yaezel D. Impact of pre-trauma center care on length of stay and hospital charges. *J Trauma* 1989;29(2):1611-1615.
45. Champion HR, et al. New tools to reduce deaths and disabilities by improving emergency care: urgency software, occult injury warnings, and air medical services database; NHTSA Paper Number 05-0191; 2005.
46. Mann NC, et al. Injury mortality following the loss of air medical support for rural interhospital transport. *Acad Emerg Med* 2002;9:694-698.
47. Thomas SH, et al. Helicopter transport and blunt trauma mortality-a multicenter trial. *J Trauma* 2002;52:136-145.
48. Gabriel EJ, et al. Guidelines for prehospital management of traumatic brain injury. National Highway Transportation Safety Association 2000: 7.
49. Dardis R, et al. A cost-benefit evaluation of helicopter transports to the Beaumont neurosurgical unit. *Irish Med J* 2000;93:50-1.
50. Macnab AJ, et al. Cost-benefit of trained transport teams: estimates for head-injured children. *Prehospital Emerg Care* 2001;5:1-5.
51. Di Bartolomeo S, et al. Effects of two patterns of emergency care on the outcome of patients with severe head injury. *Arch Surg* 2001; 136:1293-300.
52. Davis D, et al. The impact of aero medical response to patients with moderate to severe traumatic brain injury; *Ann Emerg Med* 2005;46(2):115-122.
53. Jacobs LM et al; The integration of a helicopter emergency medical service in a mass casualty response; *Prehospital Disaster Med* 1991; 5:451-454.
54. Thomas SH, et al. Helicopter EMS roles in disaster operations. *Prehosp Emerg Care* 2000;4:338-344.
55. McGinnis KK. Rural and frontier EMS agenda for the future. National Rural Health Association. 2004. Available at: www.nrharural.org. Accessed 2005, December 20.
56. Thomas SH, Cheema F, Wedel SK, Cumming M, Thomson D. Nontrauma helicopter EMS transport: annotated review of selected outcome-related literature. *Prehospital Emerg Care* 2002;6(2):242-55.
57. Werman HA, et al. Helicopter transport of patients to tertiary care centers after cardiac arrest. *Am J Emerg Med* 1999;17:130-4.
58. Berns KS, Hankins DG, Zeitlow SP. Comparison of air and ground transport of cardiac patients, *Air Med J* 2001;20:6:33-36.
59. Bellinger RL, et al. Helicopter transport of patients during acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1988;61:718-22.
60. Chalela JA, et al. Safety of air medical transportation after tissue plasminogen activator administration in acute ischemic stroke. *Stroke* 1999;30:2366-8.
61. Conroy MB, et al. Helicopter transfer offers benefit to patients with acute stroke. *Stroke* 1999;30(12):2580-4.

62. Silliman SL, et al. Use of a field-to-stroke center helicopter transport program to extend thrombolytic therapy to rural residents. *Stroke* 2003;34(3):729–33.
63. Elliott JP, et al. Helicopter transportation of patients with obstetric emergencies in an urban area. *Am J Obst Gynecol* 1982;143:157-62.
64. Low RB, et al. Emergency air transport of pregnant patients: the national experience. *J Emerg Med* 1988;41-8.
65. Van Hook JW, et al. Aeromedical transfer of preterm labor patients. *Tex Med* 1998;94:88-90.
66. Jones AE, et al. A national survey of the air medical transport of high-risk obstetric patients. *Air Med J* 2001;2: 17-20.
67. Rural Ambulance Economics. Adapted from “Needed: A ‘Low-volume Adjustment’ for Medicare Prospective Payment to Small Rural Providers,” by permission of the author, J. Graham Atkinson, D. Phil. Capitol Area Rural Roundtable Available at: <http://rhr.gmu.edu>. Accessed 2005, December 20.
68. GAO ambulance services: Medicare payments can be better targeted to trips in less densely populated rural areas. United States General Accounting Office, Report to Congressional Committees, September 2003,
69. Weill TP. Health care reform and air medical transport services. *J Emerg Med* 1995;13(3):381-387.
70. Bruhn JD, Williams KA, Aghababian R. True costs of air medical vs. ground ambulance systems. *Air Med J* 1993;12(8):262-268.
71. Gearhart PA, et al. Cost-effectiveness analysis of helicopter EMS for trauma patients. *Ann Emerg Med* 1997; 30(4):500-506.
72. Teng TO. Five hundred life-saving interventions and their cost effectiveness. *Society for Risk Analysis*. 1995;15:3.
73. AAMS: Position paper on the appropriate use of emergency air medical services. *J Air Med Transport* 1990;9:29-33.
74. Benson NH et al. Air medical transport utilization review in North Carolina. *Prehospital Disaster Med* 1993; 8(2):133-137.
75. Vermont Health Authority Committee. Vermont helicopter committee report. 1997.
76. Macione AR, Wilcox DE. Utilization prediction for helicopter services. *Ann Emerg Med* 1997; 16(4):391-398.
77. Branas CC, ReVelle CS, MacKensie EJ. To the rescue: Optimally locating trauma hospitals and helicopters. Leonard Davis Institute of Health Economics Univ. of Pennsylvania. LDI Issue Brief. 2000; 6:1. Available at: <http://www.upenn.edu/ldi/publications.html>. Accessed, 2005, December 20.
78. Branas CC et al. Access to Trauma Centers in the United States. *JAMA* 2005;293(21):2626-2323.
79. Flanigan M. et. al. Assessment of Air Medical Coverage Using the Atlas and Database of Air Medical Services and Correlations with Reduced Highway Fatality Rates, *Air Med J* 2005;24(4):151-163.
80. Dauphinas RK, Wish JR. It’s about time: Case report on IFR implementation at CareFlite Grand Prairie Texas. *Rotor Fall* 2005; 38-41.
81. HHS programs and initiatives for aging America. US Department of Health & Human Services 2000, May 3. Available at: <http://www.hhs.gov/news/press/2000pres/20000503b.html>. Accessed 2005, December 20.
82. Subramanian, R. Top 10 Leading Causes of Death in the United States for 2002, by Age Group. National Center for Statistics and Analysis, National Highway Transportation Safety Administration. Available at: <http://www-nrd.nhtsa.dot.gov/pdf/nrd-30/NCSA/RNotes/2005/809831.pdf>. Accessed 2005, December 20.
83. Scheetz LJ. Trauma center versus non-trauma center admissions in adult trauma victims by age and gender. *Prehosp Emerg Care* 2004;8:268-272.
84. Clark DE, Chu MK. Increasing importance of the elderly in trauma. *Amer J Emerg Med* 2002;20:108111.



ALS—gevoorderd niveau van medische bijstand, een hoger niveau van medische hulp geboden in een ambulance hetgeen gebruikelijk door paramedici wordt gegeven

AMS—medische luchtdiensten (gegeven in een helikopter of vliegtuig)

BLS—eerste hulp, de meest elementaire medische hulp welke in een ambulance wordt verstrekt, meestal door eerste hulp verleners

CAH—Publieke Ziekenhuizen welke kritische zorg kunnen verlenen per definitie van het centra voor Medicare (USA) en Medicaid (USA) verzorging

CCG—kritische verzorging en grond ambulance welke een niveau van medische zorg leveren dat op een hoger niveau ligt dan ALS, en waar special opgeleid verpleegkundige en paramedici aanwezig zijn.

EMS—medische urgentiedienst

EMS systeem—een samenstel van medisch en gezondheidszorg, publieke veiligheidsvoorzieningen om de spoed ziekte (noodgevallen) en ongevallen te voorkomen en om het gevolg van gevallen welke niet zijn te voorkomen te verminderen. Misschien stedelijk, provinciaal of landelijk.

EMT—eerste hulp verleener, een medische hulp verleener met opleiding op eerste hulp of basis niveau.

Fixed Wing—vleugel vliegtuig

Frontier—een gebied van een land dat niet ontwikkeld is

Gespecialiseerd ziekenhuis of verzorging—een gespecialiseerd en op hoog niveau van zorg inclusief onderzoek en medische zorg van ziekten, invaliditeit in sofisticatie, groot onderzoek en universiteits ziekenhuizen welke regional of landelijk zorg verlenen. Gespecialiseerde intensieve verzorgings instanties, geavanceerde ondersteunende centra, hoog gespecialiseerd personeel en specialisten op het gebied van hart onderzoek, medische trauma, zenuw, kinder/ babies, zijn karakteristieke van geavanceerde gezondheidszorg.

HEMS—helikopter medische spoedverlening (helikopter medische luchtdienst welke urgente medische zorg en eerste hulp verleent)

Inter-facilitair transport—medische hulpverlening gedurende het transporteren tussen twee medische faciliteiten, meestal tussen een lokale kliniek en een regionaal trauma ziekenhuis of een ander specialiteits medisch centrum

Landelijk—een gebied van het land dat buiten de bebouwde kom ligt met gewoonlijk langere afstanden tussen huizen en medische hulp en met mindere ziekenhuizen en dokters hulpverlening

Paramedici—een medische hulpverlener met geavanceerde of een hoger niveau van opleiding

Rotor Wing—helikopter

Sterfelijkheid—de snelheid van dood

Trauma—een lichamelijke wond veroorzaakt door geweld of shock toestand

Trauma subsystem—een groepering van medische urgentie diensten en ziekenhuizen welke zorg en hulp verlenen aan een groter dan normaal gebied omdat deze speciale diensten verlenen voor gevallen veroorzaakt door trauma

Ziekelijkheid—de snelheid en mate van ziekte

Air Medical Physician Association	www.ampa.org
Air & Surface Transport Nurses Association	www.astna.org
American Academy of Pediatrics Section on Transport Medicine.....	www.aap.org/sections/transmed
American College of Emergency Physicians Air Medical Task Force	www.acep.org
American College of Surgeons.....	www.facs.org
Association of Air Medical Services	www.aams.org
Commission on Accreditation of Medical Transport Systems.....	www.camts.org
Helicopter Association International	www.rotor.com
International Association of Flight Paramedics	www.flightparamedic.org
National Association of Communication Specialists	www.naacs.org
National Association of EMS Physicians	www.naemsp.org
National Association of State EMS Officials	www.nasemso.org
National EMS Pilots Association	www.nemspa.org
National Rural Health Association	www.nrharural.org
Royal Flying Doctor Service of Australia	www.flyingdoctor.net/who.htm

VELIGHEID

Air Medical Safety Advisory Council.....	www.amsac.org
HEMS Safety	www.hemssafety.com
NASA's Civil Helicopter Safety Website	http://safecopter.arc.nasa.gov
Vision Zero Initiative	http://visionzero.aams.org

ONDERZOEK

Foundation for Air-Medical Research and Education	www.fareonline.org
Institute of Medicine.....	www.iom.edu/CMS/3809/16107.aspx

OVERHEID

U.S. Army School of Aviation Medicine—Fort Rucker, Alabama.....	usasam.amedd.army.mil
Federal Aviation Administration.....	www.faa.gov

Erkenningen



De Foundation for Air-Medical Research and Education (FARE) will graag de volgende personen en organisaties bedanken voor hun grote bijdrage tot de produktie van deze publikatie.

Kevin McGinnis, MPS, EMT-P en Thomas Judge, CCT-P, voor hun gedetailleerd werk met het onderzoek en het schrijven van deze publikatie.

Redaktie kommitee

Blair M. Beggan
Amber Bullington
Cheryl Erler, RN, MS
Tom Judge, CCT-P
Dawn M. Mancuso, CAE, MAM
Mark Mennie
John Wish, PhD
Christine Zalar

Leden van de Direktie van FARE

Tom Allenstein, RN, CMTE
Joan Black, CFRE
Reed Brozen, MD, FACEP
Cheryl Erler, RN, MS
Johnny Delgado, BA, EMT-P, CMTE
Kevin Hutton, MD, FACEP, CHC
Tom Judge, CCT-P
Mark Mennie
Connie Schneider Eastlee, RN, MS, CMTE
D. Gregory Powell, MD, FRCPC
Shirley Scholz, RN, CCRN, EMT-P
Dudley Smith, MSHPA, CMTE
J. Russell Spray
John Wish, PhD
Craig Yale, CMTE
Christine Zalar

Kopieer rechten © 2006

Foundation for Air-Medical Research and Education (FARE) | www.fareonline.org
526 King Street, Suite 415, Alexandria, Virginia 22314-3143 USA
+1.703.836.8732 telefoon | +1.703.836.8920 facsimile

ISBN #0-9779331-0-5

Alle rechten gereserveerd. Het is verboden om enig gedeelte van deze publikatie te kopiëren, systemisch op te slaan, doorsturen in alle vormen zoals, elektronisch, mechanisch, fotokopiëren, opnemen of in andere vorm zonder tevooren schriftelijk toestemming te krijgen van de rechtelijke eigenaar.

Gedrukt in de USA

Foto's voorzien door Mark Mennie, Alberta STARS/Mark Mennie (NVG Photo), David Krussow/StarFlight (Katrina Images), REMSA CareFlight, AirLife San Antonio, CareFlite Dallas and LifeFlight of Maine.

De vertaling van Engels naar Nederlands geschonken door Dr. Tom Piron, Dr. Nicole Piron en Hans Hilkuysen.



Foundation for Air-Medical Research & Education (FARE)

526 King Street, Suite 415

Alexandria, Virginia 22314-3143 USA

Telephone: +1.703.836.8732

Facsimile: +1.703.836.8920

www.fareonline.org