استانداردهای سرویس هلیکوپتر اورژانس برای انتقال بیماران در مناطق شهری: *مقاله مروری*

احسان علوی[1*]
زهرا پیله‌وری[1]، محسن بهرامی[2]

۱- گروه فیزیولوژی هوافضایی، پژوهشگاه هوافضا
۲- ریاست پژوهشگاه هوافضا، دانشیار دانشکده مهندسی هوافضا، دانشگاه امیرکبیر

وزارت علوم تحقیقات و فنآوری

[*]نویسنده مسئول: تهران، شهرک غرب، خ مهستان، خ پانزدهمهٔ پژوهشگاه هوافضا تلفن: ۸۸۳۶۶۰۳۰
email: Alavi@ari.ac.ir

چکیده

خدمات پزشکی اورژانس هوایی سبب ارائه مراقبت‌های پیشرفته پزشکی به بیماران و مصدومان بدحال در اسرع وقت و درمان سریع‌تر و در نتیجه کاهش مدت زمان بستری بیماران در بیمارستان می‌شود. با توجه به این نکته که هلیکوپتر اورژانس ابزاری گران‌قیمت است و استفاده از آن خطراتی دارد، جهت استفاده بهینه از این سیستم می‌بایست استانداردهایی رعایت شود، تا بتوان از آن به بهترین نحو استفاده نمود. مقالهٔ حاضر، یک مطالعهٔ مروری بر اساس بررسی متون و مقالات در خصوص استاندارد نوع هلیکوپتر اورژانس، استاندارد چیدمان تجهیزات و پرسنل در داخل آن، استاندارد محل فرود بیمارستانی هلیکوپتر و نحوهٔ محاسبهٔ سالانهٔ فواید- هزینهٔ آمبولانس هوایی است که از منابع اینترنتی و مجلات علمی به زبان انگلیسی و فرانسه و فارسی استفاده شده است. با توجه به هزینه بالای استفاده از هلیکوپتر امداد، استفاده از الگوریتمی مناسب جهت انتخاب بیماران، استفاده از تله‌مدیسین و تکمیل تجهیزات و داروهای استاندارد در درون آن می‌تواند در افزایش کارایی این نوع آمبولانس کمک‌کننده باشد. ثبت شدت تروما در پروندهٔ بیمار در ادامهٔ درمان و ملاحظات قانونی لازم است.

کلمات کلیدی: استاندارد، هلیکوپتر اورژانس، انتقال، زمان طلایی.

مقدمه

اولین کاربرد ثبت‌شده از هلیکوپتر اورژانس Helicopter Emergency Medical Service (HEMS) در تاریخ ۳ ژانویه ۱۹۴۴ است که در آن هلیکوپتر گارد ساحلی، پلاسمای خون را از نیویورک به بازماندگان انفجاری بزرگ در نیوجرسی منتقل نمود. حدود بیست سال بعد، در جنگ کره، حدود بیست هزار مجروح با هلیکوپتر به بیمارستان‌های زمینی یا کشتی‌های بیمارستانی منتقل شد.[1و2] به‌طور کلی، صدمه و آسیب موجب تغییرات ناگهانی در عملکرد بدن و ارگان‌ها می‌شود. از آنجا که اغلب این آسیب‌ها بدون مداخله رو به وخامت می‌رود و با مداخله به‌موقع برطرف می‌شود، بنابراین میزان بقاء پس از تروما، وابسته به زمان است. متخصصان اورژانس در این باره عبارت "زمان طلایی" متعاقب سانحه را توصیف کرده‌اند که عبارت است از زمانی که در طی آن نیمی از مرگ‌ها اتفاق می‌افتد. نتایج بالینی بیماران ترومایی با زمان دریافت مراقبت‌های لازم رابطه دارد. خدمات پزشکی اورژانس هوایی سبب ارائه مراقبت‌های پیشرفته پزشکی به بیماران و مصدومان بدحال در اسرع وقت و در نتیجه کاهش مدت زمان بستری ایشان در بیمارستان می‌شود. زمان ذخیره‌شده مزیت بالقوهٔ استفاده از آمبولانس هوایی است. هلیکوپتر اورژانس می‌تواند مسافت بین دو نقطه را به طور مستقیم طی کند و نیز منطقهٔ وسیع‌تری را نسبت به آمبولانس زمینی پوشش دهد. هلیکوپتر می‌تواند بر موانع جغرافیایی مانند مسافت، کوه‌ها و درختان فائق آمده و بیماران را از مناطق غیرقابل دسترسی نجات دهد. آنها همچنین در از میان برداشتن موانع دست‌ساز انسان مانند ترافیک (به‌خصوص بر روی پل‌ها و جاده‌های باریک و تونل‌ها) ارجحیت دارند.[3-5] در هنگام وقوع تصادفات جاده‌ای وخیم، معمولاً در اثر ایجاد ترافیک سنگین، دسترسی به‌موقع آمبولانس زمینی به محل سانحه وجود ندارد. در چنین شرایطی هلیکوپتر اورژانس می‌تواند وسیلهٔ خوبی برای انتقال به‌موقع مجروحان به مراکز مناسب تروما باشد.

نتایج: ۱- نوع هلیکوپتر و مکان فرود در بیمارستان: نوع هلیکوپتر استفاده شده در خدمات اورژانس هوایی بستگی به نوع مأموریت دارد. هلیکوپترهایی که برای مأموریت‌های جستجو و نجات اختصاص می‌یابند، با انواعی که خدمات اورژانس هوایی را ارائه

Archive of SID
www.SID.ir

می‌کنند، به‌طور بارزی تفاوت دارند. در حال حاضر از هلیکوپترهای یوروکاپتر EC135، اگوستا A109، یوروکاپتر AS355، Alouet و NOTAR برای خدمات اورژانس و از هلیکوپترهای سیکورسکی C-61 و یوروکاپتر دافین EC155 برای خدمات جستجو و نجات استفاده می‌شود. تجهیزات هلیکوپتر باید مطابق قوانین تجهیزات پرواز Instrument Flight Rules (IFR) باشد و در نتیجه دارای سطح معینی از امکانات هوانوردی؛ شامل اتوپیلوت و مخابراتی باشد. سیستم ارتباطی هلیکوپتر باید ارتباط همهٔ خدمه و تیم پزشکی را با یکدیگر و با بیمارستان مقصد فراهم کند. هلیکوپترهایی که دارای دو موتور هستند و دم مرتفع یا حفاظ برای ملخ روی دم یا بدون ملخ عقب هستند، نسبت به دیگر انواعی که قسمت انتهایی با ارتفاع پایین یا ملخ نمایان دارند، ارجح‌اند. هلیکوپترهایی که ارابهٔ فرود آنها لغزشی (سورتمه مانند) است، نسبت به انواع چرخ‌دار ارجحیت دارند. هلیکوپتر اورژانس معمولاً پوشش خدماتی با شعاع عملیاتی از ۸۰ تا حداکثر ۲۰۰ مایل بسته به وضعیت منطقه و توانایی‌های هلیکوپتر دارد. ارتفاع پرواز هلیکوپترها معمولاً در حدود ۸۰۰۰ تا ۹۰۰۰ پایی است ولی می‌توانند تا ارتفاع ۲۰۰۰۰ پایی نیز پرواز کنند.[۶و۷] تمام بیمارستان‌هایی که خواستار استفاده از هلیکوپتر اورژانس هستند، باید محل مناسبی برای فرود ایمن هلیکوپتر اورژانس داشته باشند.

امکانات مورد نیاز برای هر هلیپد (مکان فرود هلیکوپتر helipad) مناسب مشتمل است بر: باند فرود هلیکوپتر بایستی محلی سخت به ابعاد حداقل ۹ × ۹ متر باشد. صفحهٔ زمینی باند نیز دارای ضخامت ۱۲۰ میلی‌متر و قالب بتونی باشد. سقف بالایی باند امکان حمل بار به وزن ۱۲تن و منطقهٔ مانور بدون مانع به مساحت حداقل ۳۰ × ۳۰ متر داشته باشد. زمین مورد استفاده بایستی غیربتونی باشد و این زمین باید در حداکثر ۵۰ متری باند فرود باشد و برای جلوگیری از گرد و خاک به‌خوبی چمن کاری شده باشد. وجود راه بتونی یا آسفالته با مشخصات جدول ۱ برای مسیر دسترسی پرسنل بیمارستان به باند فرود توصیه می‌شود. نورافکن (مثل نوع MNF307 2000 watt چراغ فیلیپس) و چراغ نشانگر باد (نورافکن domestic 250w) و چراغ چشمک‌زن گردان در بالای بادنمای پارچه‌ای یا میلهٔ پرچم، که از نوع چراغ ۱۰۰وات بدون ترانسفورمر می‌باشد جهت روشنایی باند نیاز است. وجود بادنمایی پارچه‌ای یا پرچم روی سکو یا گوشه‌ای در حداکثر ۲۵ متری به‌طوری‌که اختلالی در مسیر چراغ هلیپد ایجاد نکند، توصیه می‌شود. مسیر دسترسی به بیمارستان باید ۲۴ ساعته آزاد باشد و نزدیک‌ترین مسیر ممکن به بیمارستان باشد، نیازی به استفاده از وسیلهٔ نقلیه اضافی برای حمل بیمار نداشته باشد و این مسیر باید بعد از باند فرود به ورودی اصلی بیمارستان منتهی شود. قراردادن نگهبان برای تخلیهٔ موانع از منطقهٔ فرود، تأمین ایمنی تماشاگران، روشن‌کردن چراغ‌ها و تهیهٔ برانکارد برای ارتقاء ایمنی توصیه می‌گردد. هلیپد باید حداقل یک مسیر پرواز برای بلندشدن یا فرود آمدن داشته باشد. این مسیر باید در مسیر باد باشد. کوریدور پرواز از لبه‌های باند تا مسافت ۴۰۰۰ فوت ادامه می‌یابد. این راه به‌ازای هر هشت فوت مسیر افقی باید یک فوت عمودی باشد. بهتر است این‌سطح یک شیب ثابت داشته باشد و در هر فاصلهٔ دو فوتی، یک فوت ارتفاع افزایش داده شود. این‌مسیر باید عاری‌از هرگونه جسم زاید مثل درخت، لامپ‌های اضافه و کناره‌های ساختمان باشد. پهنای این مسیر باید حداقل ۵۶ متر باشد.[۱و۷-۹] ۲- ترکیب خدمهٔ آمبولانس امداد و توانایی‌های آنها: ترکیب خدمهٔ اورژانس هوایی در کشورهای مختلف متفاوت است. اکثر این تفاوت‌ها به لزوم استقرار یا عدم استقرار پزشک در داخل کارکنان پرواز برمی‌گردد چرا که پزشکان قادر به انجام مراقبت‌های پیشرفته حیاتی، در محیط خارج بیمارستان هستند. در مجموع دربارهٔ انتخاب ترکیب ایده‌آل گروه پزشکی اختلاف‌نظر وجود دارد و شواهد قطعی برای انتخاب گروه ارجح وجود ندارد. در ایالات متحده، ترکیبی از پزشکان و پرستاران پرواز است و در انگلستان، به استثنای سرویس هلیکوپتر اورژانس لندن، پزشکیاران خدمهٔ هلیکوپتر اورژانس هستند. در پیوست ۱ تأثیر ترکیب گروه امداد را در برخی از مطالعات نشان می‌دهد. محل قرارگیری کارکنان در داخل هلیکوپتر اورژانس نیز دارای استاندارد است که در شکل ۱ نشان داده شده است.[۱۰و۱۱و۲] خدمهٔ پرواز، بایستی بدون توجه به ترکیب آنان، از عهدهٔ حمایت‌های حیاتی پایه مانند انتوباسیون، رگ‌گیری، آتل‌بندی، CPR، استفاده از دفیبریلاتور و حمایت‌های پیشرفته مانند پمپ داخل آئورتی برآیند (پیوست ۲). همچنین خدمه بایستی در خصوص اثرات تغییرات فشار هوا در طول پرواز بر روی آسیب‌های مختلف آموزش دیده باشند، به‌خصوص در مورد چگونگی اثرات فشار بر روی اکسیژن‌درمانی. در این خصوص بایستی با استفاده از فرمول زیر میزان اکسیژن در شرایط فشاری مختلف را اعضاء محاسبه نمایند. $\frac{Fio_2 \times AP_1}{AP_2} = Fio_2(a)$ که در آن

Archive of SID
www.SID.ir

FIo_2 کسر اکسیژن تنفسی که به صورت جاری بیمار دریافت می‌نماید و AP_1 فشار بارومتریک یا اتمسفر و AP_2 تخمین فشار بارومتریک یا اتمسفر است و FIo_2 کسر اکسیژن تنفسی است که بیمار در طی آن فشار تخمین زده می‌شود، نیاز دارد. همچنین پرسنل پزشکی می‌بایست از حداکثر ارتفاع پرواز برای بیماری‌های مختلف آگاهی داشته باشند (پیوست ۳).[۱۲] ۳- انواع آسیب‌های اورژانسی که نیاز به اعزام هلیکوپتر اورژانس هوایی دارند و انواع انتقال: در تمام دنیا شایع‌ترین علت ارسال هلیکوپترهای اورژانس تروما می‌باشد ولی تجهیزات و آموزش گروه پزشکی آمبولانس باید برای تمامی انواع مأموریت‌های تعریف‌شده مناسب باشند که در گروه‌های زیر قرار می‌گیرند: بیماری‌های قلب و عروق، تروما، سوختگی، مسمومیت‌ها، اورژانس‌های اطفال و نوزادان، اورژانس‌های زنان و زایمان، اورژانس‌های جراحی، گزیدگی توسط خزندگان و بندپایان، اورژانس‌های طب داخلی و حوادث طبیعی مانند زلزله. (پیوست ۴) پاسخ‌های هلیکوپتر امداد به سه نوع انتقال اولیه، ثانویه و ثالثیه تقسیم می‌شوند. در انتقال اولیه هلیکوپتر مستقیماً بنا به درخواست تلفنی امداد و در انتقال ثانویه بنا به درخواست گروه امداد حاضر به محل سانحه اعزام می‌شود. در انتقال ثالثیه یا مأموریت برنامه‌ریزی شده هلیکوپتر جهت انتقال بین بیمارستانی استفاده می‌شود. در اغلب مطالعات انجام شده توصیه به انتقال بین بیمارستانی یا ثالثیه شده است.[۱۳و۱۴] ۴- زمان‌های انتقال: این زمان‌ها متشکل از زمان‌های زیر است که بایستی در پرونده بیمار جهت ارزیابی سرعت امدادرسانی ثبت گردد. الف- زمان ابلاغ: از زمان تماس با مرکز اورژانس تا زمان بلندشدن هلیکوپتر که متوسط این زمان ۴/۵ دقیقه است. ب- زمان پاسخ: از زمان تماس با مرکز اورژانس تا زمان رسیدن هلیکوپتر به محل‌حادثه که متوسط آن ۱۷ دقیقه است. ج- زمان سرصحنه: از زمان رسیدن هلیکوپتر به محل حادثه تا زمان حرکت به‌سوی بیمارستان که میانگین این زمان ۲۰ دقیقه است. د- زمان انتقال: از زمان حرکت به‌سوی بیمارستان تا زمان رسیدن به بیمارستان که میانگین آن ۹ دقیقه است. ه- زمان نجات یا زمان کل مأموریت: از زمان تماس با مرکز اورژانس تا زمان رسیدن به بیمارستان که میانگین آن ۴۶ دقیقه است.[۱۳و۱۴] ۵- الگوریتم استاندارد انتخاب بیمار: دستورالعمل‌های جابه‌جایی بیماران از طریق هوا مشابه دستورالعمل‌های دیگر انواع انتقال بیماران است. عوامل دخیل در تصمیم‌گیری شامل؛ شرایط محیطی محل سانحه، وضعیت بالینی بیمار، دسترسی به‌محل، امکانات موجود در محل و نزدیکی بیمارستان‌های مجاور است. نشریه پزشکی اورژانس الگوریتمی ساده در خصوص استفاده از هلیکوپتر امداد برای انتقال بیماران ترومایی از محل سانحه به بیمارستان ارائه کرده است. این الگوریتم به کارکنان آمبولانس زمینی، خدمهٔ آمبولانس هوایی و پزشکان اورژانس در انتخاب بهترین روش برای انتقال بیمار ترومایی، کمک می‌نماید.[۶و۹] ۶- تجهیزات و داروها: الف) تله‌مدیسین: تله‌مدیسین، به‌معنای استفاده از فناوری ارتباطات برای ارائهٔ خدمات بهداشتی و مراقبت‌های پزشکی به افراد، در مسافت‌های دور است. ساده‌ترین شکل تله‌مدیسین در هلیکوپتر اورژانس، ارتباط رادیویی بین پزشک مستقر در آمبولانس هوایی و پزشک مستقر در بیمارستان مقصد است که نیاز به وجود یک ایستگاه دریافت اطلاعات رادیویی در بیمارستان دارد. می‌توان از ویتالیک ۱۲۰۰ که ابزاری قابل‌حمل و با کاربری ساده برای مانیتور و مخابرهٔ علائم حیاتی است و استفاده از آن به دانش تخصصی در زمینهٔ پزشکی نیازی ندارد در هلیکوپتر استفاده نمود.[۱۵و۱۶] ب) تجهیزات: تجهیزات مورد نیاز در انتقال بیمار به سطح مراقبت‌های ارائه‌شده بستگی دارد. اقلام مورد نیاز به وسایل معاینه، ابزار پایش قلب و احیای ریوی، ابزار راه هوایی، ظروف فلزی، وسایل معاینه چشم، ابزار فلزی انجام پروسیژر، پوشش‌ها و ابزار محافظت‌کننده، ابزار تشخیص، مواد ضدعفونی و لوازم تکمیلی و اختیاری طبقه‌بندی می‌شوند و فهرست آنها در پیوست ۵ و ۶ ذکر شده‌اند. لازم به ذکر است که برخی از این ابزار مخصوص حمایت‌های حیاتی پایه و تعدادی هم مخصوص حمایت‌های پیشرفته حیاتی هستند.[۱۷و۱۸] ج) داروها: داروهایی که در خدمات پزشکی هلیکوپتر امداد مورد استفاده قرار دارد، با توجه به نوع انتقال و ترکیب پرسنل پرواز متفاوت است و به داروهای مورد نیاز برای انتقال اولیه و ثالثیه تقسیم‌بندی می‌شوند که در پیوست ۲ و ۳ آورده شده است. خدمهٔ آمبولانس هوایی باید علاوه بر داروهای استاندارد، توانایی اداره داروهای در حال تجویز بیمار را نیز داشته باشند. داروهای خاص معمولاً توسط مرکز اعزام‌کننده یا همراهان بیمار ارائه می‌شود. داروهای گروه دوم (دسته‌ای که مربوط به انتقال بین بیمارستانی هستند)، نباید توسط خدمهٔ پیراپزشک تجویز شود.[۶و۱۱] ۷- ارزیابی میزان شدت تروما: پژوهشگران در زمینهٔ تروما همواره به‌دنبال یافتن معیاری مناسب برای بیان میزان شدت تروما بوده‌اند تا از این راه

Archive of SID

www.SID.ir

امکان محاسبات آماری و مقایسهٔ نتایج مطالعات با یکدیگر ایجاد شود. این معیارها را در چهار دستهٔ کلی می‌توان طبقه‌بندی کرد: ۱. معیارهای آناتومیک: این معیارها براساس کدبندی آسیب‌های وارد شده به اعضای بدن ایجاد شده‌اند. معروف‌ترین این معیارها عبارتند از: Survival Risk Ratio (SRR)، Injury Severity Score (ISS)، New Injury Severity Score (NISS). ۲. معیارهای فیزیولوژیک: مبنای این گروه از معیارها پاسخ‌های فیزیولوژیک بدن؛ نظیر تغییرات فشارخون، نبض، تنفس، و سطح هوشیاری؛ است. رایج‌ترین این معیارها عبارتند از: Alert, Voice response, Pain response, Unconscious (AVUP)، Glasgow Coma Score (GCS)، trauma Score (TS)، Revised Trauma Score (RTS). ۳. معیارهای مکانیسم تروما: اساس این معیارها بر مکانیسم تروما و نوع حادثه است. ۴. معیارهای عوارض تروما: این معیارها عوارض بعد از تروما را به‌عنوان مبنا در نظر می‌گیرند. در نمره‌بندی شدت آسیب ISS میزان مرگ و میر با توان دوم Abbreviated Injury Scale (AIS) رابطه دارد. میزان ISS از مجموع مربعات نمره AIS در سه ناحیهٔ شدیدتر آسیب‌یافتهٔ بدن محاسبه می‌شود و دامنهٔ آن از صفر تا ۷۵ است. ISS=۲۵ با ۲۵ درصد احتمال مورتالیته و ISS =۵۰ با ۵۰ درصد مورتالیته همراه خواهد بود. هم‌اکنون ISS، پرکاربردترین سیستم نمره‌بندی برای توصیف شدت آسیب در سراسر دنیاست.[۱۹-۲۱] معیار دیگر جهت محاسبه شدت تروما،Trauma & Injury Severity Score (TRISS) است که نموداری دو بعدی از ترکیب ISS در یک محور و TS یا RTS در محور دیگر است.

مقادیر TRISS از طریق زیر محاسبه می‌شود و مقادیر TRISS بین ۱-۰ بوده و می‌تواند مستقیماً تخمین‌گر احتمال بقاء باشد و فرمول TRISS: $TRISS = 1 / (1 + e^{-x})$.[۲۲و۲۳] ۸- محاسبه Cost & Benefit: برای برآورد این مطلب که آیا استفاده از Helicopter Emergency Medical Service (HEMS) مقرون به‌صرفه است یا خیر، باید هزینه‌های افزوده شده را به ازای میزان بهره‌وری سالیانه افراد Quality Adjusted Life Year (QALY) تخمین زد. اگرچه برای معنی‌دار شدن این محاسبه به تعداد زیادی از فرضیات بحث‌انگیز نیاز داریم، ولی ما را قادر خواهد کرد تا مقایسه‌ای بین سرویس‌های مراقبت سلامت مختلف انجام دهیم. برای این منظور، به‌عنوان یک تخمین مرکزی چنین فرض می‌شود: HEMS می‌تواند از هر ۱۰۰ بیمار ترومای بلانت که به بیمارستان انتقال می‌دهد، ۳-۲ زندگی را نجات دهد. از سایر فواید HEMS در بیماران دیگر، انتقال بین بیمارستانی و غیره صرف‌نظر شده‌است. با بررسی ۹ مطالعهٔ انجام شده، میانگین سنی بیماران HEMS برابر ۳۲ سال بود.

در یکی از مطالعات، کیفیت زندگی (QoL) در نجات یافتگان ترومای بلانت اندازه‌گیری شد. متوسط QoL گزارش شده طی ۹ ماه برابر ۰/۶۷ و طی ۱۵ ماه برابر ۰/۷۱ بود. در نتیجه این افراد در باقیماندهٔ عمرشان، با متوسط QoL بین ۰/۷- ۰/۵، حدود ۳۸ سال زندگی خواهند کرد. هر زندگی نجات یافته بعد از کسر ۱/۵درصد (طبق توصیه NICE)، معادل ۱۵/۱-۱۰/۸ QALY خواهد شد. اگر ما فرض کنیم، HEMS می‌تواند از هر ۱۰۰ بیمار ترومای بلانت که به بیمارستان منتقل می‌کند، ۳-۲ زندگی را نجات دهد، سپس با میانگین انتقال سالانهٔ ۳۲۹ بیمار که ۳۰۰-۲۰۰ نفر آنها ترومای بلانت باشند، هر هلیکوپتر در کشور انگلستان می‌تواند در سال ۹-۴ زندگی را نجات دهد و این نصف مقدار تخمین زده برای هلیکوپترهای شهر لندن است.

در نهایت ما محاسبه کردیم که با به‌کارگیری هر HEMS، در انگلستان و ولز سالیانه ۱۳۶-۴۳ QALY اضافه به‌دست می‌آید. مطالعهٔ نروژی‌ها این میزان QALY اضافه را ۱۵۷ محاسبه کرد. هزینه‌های اضافه و سالیانهٔ آمبولانس هوایی به تنهایی ۸۵۷۸۶۶ پوند تخمین زده شد. بنابراین هزینه به‌ازای هر QALY بین۱۹۹۵۰-۶۳۱۰ پوند برآورد می‌شود. البته این محاسبه هیچ‌کدام از مخارج ایجاد HEMS را در نظر نگرفته است. با این وجود، به‌طور مشابه می‌توان نشان داد که اگر هر HEMS تنها چهار زندگی را در سال نجات دهد، تمام مخارج ایجاد یک HEMS کمتر از ۸۶/۰ m پوند خواهد شد. پس چنین نتیجه‌گیری می‌شود، در جاهایی که آستانهٔ قابل قبول برای هر QALY معادل (۳۰۰۰۰)۲۰۰۰۰ پوند باشد، احداث خدمات هلیکوپتر اورژانس هوایی مقرون به‌صرفه خواهد بود.[۱۱و۱۴و۲۴]

جدول-۱: مشخصات راه بتونی باند فرود هلیکوپتر

حداقل پهنا	۰/۵ متر
حداکثر انحنا	۰/۱
حداکثر شیب	صفر
تعداد پله	صفر

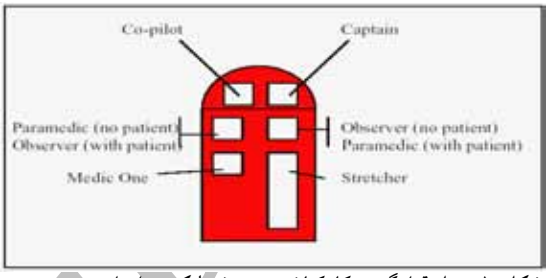
Archive of SID
www.SID.ir

جدول-۲: مسیر پرواز نهایی برای هلیپد بیمارستان و منطقهٔ بلندشدن (FATO) و اندازهٔ زمین لازم برای هر پرواز ایمن

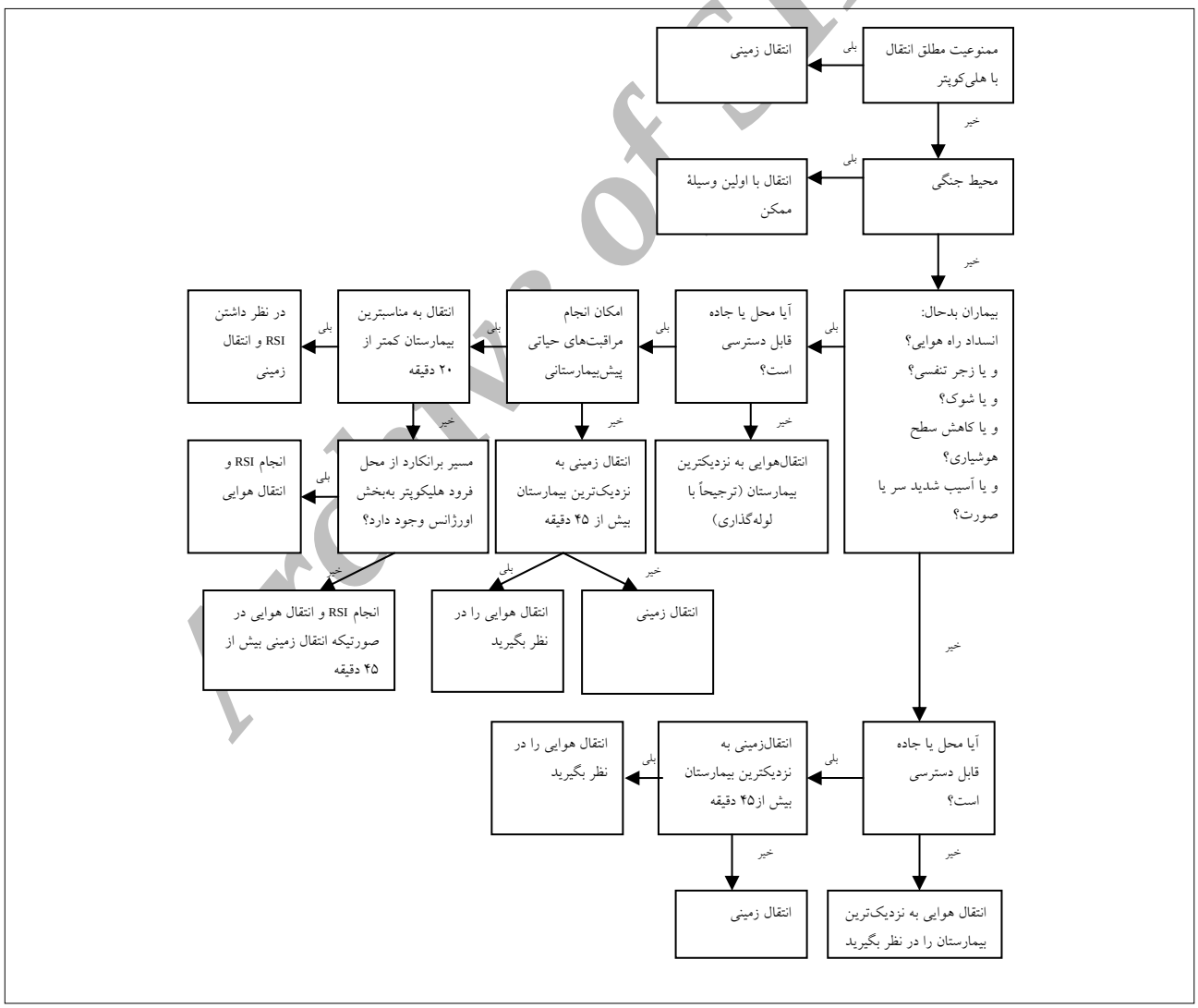
	HELIPAD		
Helicopter Model	**Helipad (TLOF-Min. 40 or Greater)**	**Approach/Departure (FATO-1.5 X Length)**	**Safety Diameter (FATO +2/3 Rotor Diameter)**
Bell 222	42	71	105
BO105 CBS	40	59	81
Agusta 109A	40	85	91

جدول-۳: ارتفاع پرواز آمبولانس در بیماری‌های قلبی

۶۰۰۰ ft AGL	۴۰۰۰ ft AGL	۲۰۰۰ ft AGL
سکته‌قلبی ۶-۴ هفته قبل	نارسایی قلبی خفیف	نارسایی قلبی شدید تا متوسط
آنژین صدری پایدار		سکته قلبی حاد (در عرض هشت هفته قبل)
		سیانوز با نارسایی بطن راست
		آنژین صدری ناپایدار

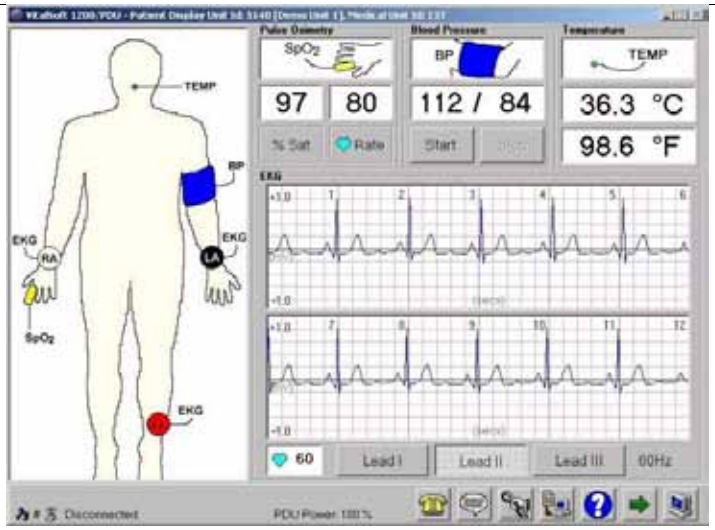


شکل-۱: محل قرارگیری کارکنان در درون هلیکوپتر امداد



شکل-۲: الگوریتم انتخاب بیماران جهت انتقال با هلیکوپتر اورژانس هوایی

Archive of SID
www.SID.ir



شکل-۳: صفحهٔ نمایش (PDU) ویتالیک ۱۲۰۰

جدول-۳: کاربردهای تله‌مدیسین در هلیکوپتر امداد

کاربردهای تله مدیسین
ارزیابی اولیه و اورژانسی بیماران برای اولویت‌بندی، پایدارساختن و تصمیم‌گیری در مورد انتقال
نظارت بر مراقبت‌های اولیه ارائه‌شده توسط فرد غیرپزشک هنگامی‌که پزشک در محل حاضر نباشد.
ارائه و پیگیری مراقبت‌های تخصصی هنگامی‌که پزشک متخصص در محل حضور ندارد.
مشاوره و ارائهٔ نظر مشورتی و ثانویه
مونیتورینگ و پی‌گیری وضعیت بیماران به عنوان بخشی از مراقبت‌های طولانی‌مدت در بیماران دچار بیماری‌های مزمن
استفاده از منابع اطلاعاتی دور از دسترس به‌عنوان منابعی در جهت حمایت و رهنمون‌سازی مراقبت‌های بیمار خاص

جدول-۴: داروهای موجود در هلیکوپتر امداد

ضدتهوع	استروئید	بنزودیازپین	آنتی‌سایکوتیک
دیورتیک	خلط‌آور	آنتی‌دوت عقرب، مار	گشادکننده عروق
ضد انعقاد	ضد درد	ضد فشارخون	آنتی‌کولینرژیک
ضد اسهال	ضد ترشح	برونکودیلاتور	آنتی‌هیستامین
سداتیو	ضد آریتمی	ضد اضطراب	
بتابلوکر	ضد تشنج		

جدول-۵: معیارهایی فیزیولوژیک جهت محاسبه شدت تروما

Scores	**Variables**				
Glasgow coma score	Motor response	Eye opening response		Verbal response	
AVPU Score	A: alert	V: voice response	P: pain response	U: unconscious	
Revised trauma score (RTS)	GCS	Systolic blood pressure		Respiratory rate	
	RTS = (۰/۹۳۶۸ × GCS) + (۰/۷۳۲۶ × فشار خون سیستولیک) + (۰/۲۹۰۸ × تعدادتنفس)				
Trauma score	GCS	Respiratory rate	Systolic blood pressure	Capillary refill	Chest condition at expression
Abbreviated injury scale (AIS)	Minor	Moderate	Serious	Severe	Critical	unsurvivable

Archive of SID
www.SID.ir

جدول-۶: طریقهٔ محاسبهٔ TRISS

	ضریب ترومای نافذ	ضریب ترومای بلانت
RTS	۱/۱۴۳۰	۰/۹۵۴۴
ISS	-۰/۱۵۱۶	-۰/۰۷۶۸
سن بالای ۵۵ سال	-۲/۶۶۷۶	-۱/۹۰۵۲
مقدار ثابت	-۰/۶۰۲۹	-۱/۱۲۷۰

RTS= Revised Trauma Score ISS= Injury Severity Score

بحث

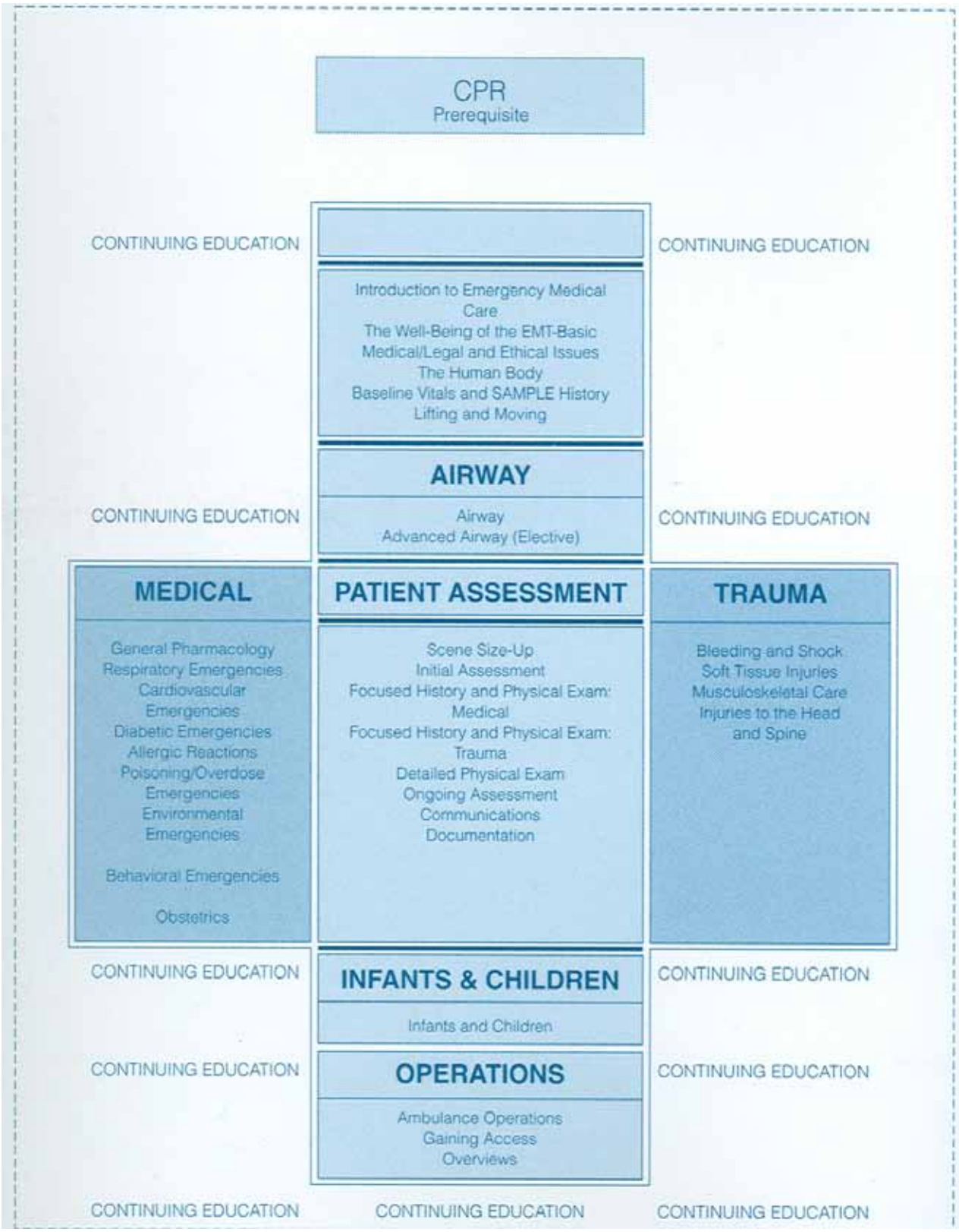
با توجه به اینکه سرویس هلیکوپتر امداد هوایی اورژانس تهران از خردادماه سال ۱۳۷۹ آغاز به‌کار نموده است، جهت ارتقاء کیفیت عملکرد این سیستم، بایستی استانداردهای لازم در تمامی ابعاد رعایت شود. جهت حصول به این هدف، پژوهشگاه هوافضا به مطالعه در خصوص استانداردهای هلیکوپتر اورژانس هوایی و بررسی امکان پیاده‌سازی آنها در کشور پرداخته است. در کشور ایران، حوادث جزء شایع‌ترین علل مرگ و میر، به‌خصوص در جوانان، هستند. تهران به عنوان پایتخت و همچنین پرجمعیت‌ترین شهر ایران، سهم عمده‌ای از این حوادث را به خود اختصاص می‌دهد. حجم بالای ترافیک ورودی و خروجی به تهران و شلوغی و راه‌بندان‌های طولانی در داخل شهر، وجود شهرک‌ها، کارگاه‌های صنعتی و روستاهای متعدد در حاشیهٔ شهر و همچنین وجود کوه‌های مرتفع با نقاط خطرناک و صعب‌العبور، همه نشان‌دهنده لزوم سرویس امداد هوایی در این شهر است. رعایت استانداردهای هلیکوپتر اورژانس می‌تواند در افزایش کارآیی این سیستم پرهزینه بسیار کمک‌کننده باشد. استفاده از هلیکوپترهای استاندارد، هلیپد نزدیک به بخش اورژانس بیمارستان و تجهیز وسایل مورد نیاز از قبیل داروها، وسایل پایه و پیشرفتهٔ حمایت از حیات و استفاده از وسایل ارتباطی (تله‌مدیسین) در افزایش کارآیی این سیستم و کاهش زمان طلایی متعاقب تروما، کاهش مرگ و میر افراد و افزایش امید به حیات بیماران می‌تواند نقش بسزایی ایفا نماید. جهت حصول به این هدف و استانداردسازی کامل اورژانس هوایی علاوه بر کادر پزشکی مجرب، نیاز به گروهی زبده متشکل از مهندسین هوافضا، مخابرات، مکانیک و کامپیوتر به چشم می‌خورد. در خصوص ثبت شدت تروما در بیماران ترومایی نیاز به معیارهایی است که در این خصوص نیز پژوهشگاه هوافضا برای ثبت اطلاعات ISS در نرم‌افزار ویژهٔ آن اقدام به ترجمهٔ کتاب AIS و برنامه‌ریزی برای طراحی نرم‌افزار ویژهٔ آن نموده است تا ثبت اطلاعات در این راستا به‌سهولت انجام پذیرد.

پیوست-۱: مطالعات انجام‌شده بر اثر ترکیب گروه پزشکی بر نتایج انتقال بیماران

مکان	مرجع	روش	نوع بیمار	تعداد	نتایج
هانوور، آلمان ناکسویل، USA	اشمیت	مطالعهٔ گذشته‌نگر بر تمام بیماران منتقل شده با هلیکوپتر اورژانس در یک سال. مقایسهٔ اقدامات پیش بیمارستانی، مورتالیته و نتایج TRISS	بیماران دچار آسیب‌های متعدد که توسط هلیکوپتر به مرکز تروما منتقل گشته‌اند.	آلمان ۲۲۱ ایالات متحده۱۸۶	مورتالیته کمتر، افزایش تعداد نجات‌یافتگان و میزان بیشتری از مراقبت‌های پیش بیمارستانی در گروه دارای پزشک. بیماران در این مطالعات، درمان‌های تهاجمی‌تری دریافت کرده‌اند.
میشیگان، USA	برنی، ۱۹۹۵	مطالعهٔ آینده‌نگر تمام انتقال‌های اورژانس هوایی در طی دو سال. مقایسهٔ مورتالیته، بستری در ICU و مدت زمان بستری در بیمارستان در دو گروه پزشکی پرستار/ پرستار و پزشک/ پرستار	بیماران بالغ ترومایی یا دیگر اورژانس‌های داخلی و منتقل‌شده توسط هلیکوپتر	پزشک/پرستار ۲۵۵ پرستار/ پرستار ۹۱۴	هیچ‌گونه تفاوتی میان دو گروه پزشک/ پرستار و پرستار/ پرستار از لحاظ مورتالیته و مدت زمان بستری در بیمارستان و ICU یافت نشد و نتایج مطالعات قبلی تأیید شد.
لویس‌ویل، USA	هامان،۱۹۹۱	مطالعهٔ گذشته‌نگر مقایسهٔ بیماران منتقل‌شده با یک سرویس دارای پزشک در طی یک‌سال با بیماران منتقل‌شده با همان سرویس و دارای پرستار/ پزشکیار در دو سال بعد	بیماران ترومایی منتقل شده توسط هلیکوپتر اورژانس	پزشک ۱۴۵ پرستار ۱۱۴	هیچ‌گونه تفاوتی در میزان بقاء و تعداد مراقبت‌های ارائه‌شده در دو گروه یافت نشد. نتایج بالینی هر دو گروه مشابه بود.
استرالیا	گارنر	مطالعهٔ گذشته‌نگر بیماران دچار سانحه توسط دو گروه مجهز به‌پزشک و مجهز به پزشکیار. مقایسهٔ مداخلات و نتایج TRISS	انتقال اولیهٔ بیماران ترومایی	گروه پزشکیار ۱۴۰ گروه پزشک ۶۷	گروه دارای پزشک، از مورتالیتهٔ کمتر و مراقبت های بیشتری برخوردار بوده‌است.

Archive of SID
www.SID.ir

پیوست-۲: استانداردهای آموزش خدمهٔ اورژانس



www.SID.ir

پیوست-۳: ارتفاع پرواز آمبولانس در بیماریهای مختلف

وضعیت بیمار	ماکزیمم فشار داخل کابین (ارتفاع از سطح زمین بر اساس فوت)
گوش و حلق و بینی	
آسیب ماگزیلوفاسیال	۱۰۰۰
اختلالات چشمی یا ترومای چشمی	۲۰۰۰
اوتیت مدیا	۴۰۰۰
سیستم تنفسی	
اپی‌گلوتیت یا کروپ	۳۰۰۰
هیپوکسی یا عدم کفایت سیستم تنفسی	۲۰۰۰
پنوموتوراکس	۲۰۰۰
بیماری‌های انسدادی ریوی مزمن	۲۰۰۰-۴۰۰۰
آسم	۲۰۰۰-۴۰۰۰
سوختگی‌های تنفسی	۲۰۰۰
سیستم قلبی- عروقی	
آنژین صدری پایدار یا انفارکتوس قلبی ۸ تا ۲۴ هفته پیش	۶۰۰۰
آنژین صدری ناپایدار، انفارکتوس قلبی حاد	۲۰۰۰
نارسایی احتقانی قلب (خفیف)	۴۰۰۰
نارسایی احتقانی قلب (متوسط تا شدید)	۲۰۰۰
کم‌خونی	۳۰۰۰
کم‌خونی سیکل‌سل	۲۰۰۰
سیستم گوارشی	
انسداد روده	۲۰۰۰-۴۰۰۰
ترومای شکمی	۲۰۰۰-۴۰۰۰
دیگر مشکلات سیستم گوارشی	۴۰۰۰
سیستم عضلانی- اسکلتی	
شکستگی‌ها	۴۰۰۰
سیستم عصبی مرکزی	
تروما به سر (شکستگی باز جمجمه، شکستگی بازال جمجمه)	بر اساس سطح
شکستگی بسته جمجمه (جایی که پنوموانسفال غیرقابل انتظار است)	۲۰۰۰
سکته مغزی	۲۰۰۰
مشکلات داخل کرانیال (نظیر خونریزی و عفونت)	۲۰۰۰
اختلالات تشنجی	۴۰۰۰-۵۰۰۰
آسیب به طناب نخاعی	۴۰۰۰
پوست	
سوختگی‌ها (بجز سوختگی‌های تنفسی)	۴۰۰۰
تروماها	
تروماهای ماژور با قدرت ایجاد شوک	۲۰۰۰
متفرقه	
شوک آنافیلاکتیک	۲۰۰۰
گانگرن گازی	۲۰۰۰
بیماری‌های فشارنده	براساس سطح

Archive of SID
www.SID.ir

پیوست-۴: انواع مأموریت‌های تعریف‌شده برای هلیکوپتر اورژانس

نوع مأموریت هلیکوپتر امداد	چند نمونه از موارد
تروما	تروماهای ماژور با قابلیت ایجاد شوک
زنان و زایمان	پارگی زودرس پرده‌ها، افزایش فشارخون ناشی از حاملگی، خونریزی‌های پیش از تولد (مانند سقط، جفت سر راهی یا سقط ناقص) زایمان زودرس، فشار برروی بند ناف، وضعیت غیرطبیعی نوزاد و زایمان غیرطبیعی
سر و گردن	آسیب‌های ماگزیلوفاشیال، اختلالات و تروماهای چشمی، عفونت راه‌های تنفسی فوقانی، اپی‌گلوتیت
نوزادان و شیرخواران	امفالوسل، آترزی مری، فتق دیافراگم، دیسترس تنفسی حاد، افزایش فشار داخل مغزی
نورولوژی	تروما به سر، آسیب به طناب نخاعی، سکته مغزی
اورژانس‌های تنفسی	پنوموتوراکس، COPD، آسم، سوختگی‌های تنفسی، هیپوکسی
اورژانس‌های قلبی- عروقی	آنژین صدری، نارسایی قلبی، سکته قلبی
اورژانس‌های جراحی	شکم حاد، ترومای غیرنافذ شکمی
پوست	سوختگی‌ها، زخم‌های پوستی (پارگی‌ها، برش‌های جراحی)
مشکلات عضلانی- اسکلتی	شکستگی‌ها

پیوست-۵: تجهیزات مورد نیاز برای مراقبت‌های پیشرفتهٔ حیاتی (ALS)

تجهیزات خاص	Q-TIPS استریل و غیراستریل	قیچی پارامدیک	شیشه الکل	آب استریل	پنس
	کیف‌تروما (سیاه) و کیف پزشک (نارنجی)	Tape 4" coban			
راه هوایی	لوله نازوتراشه و اوروتراشه بزرگسالان سایز ۶ و mm ۸ و نوزادان سایز ۳/۵ و mm ۴	ماسک اکسیژن و منبع اکسیژن	راه هوایی فارنژیال کودل	اسپری بینی بی‌هوشی	فورسپس ماژیل
	لارنگوسکوپ بزرگسالان و نوزادان	دستگاه‌سنجش CO_2	دستگاه ساکشن ریژید	دستگاه پالس اکسیمتری	آبسلانگ
حفظ جریان خون	کانول‌های وریدی با سرسوزن‌های سایز ۱۴، ۱۶ و ۱۸ و طول ۲۰-۱۵ cm	سرنگ ۲۰-۱۰ ml	سوزن‌های زیرجلدی (شماره ۱۶ و ۱۸)	مایعات وریدی مانند رینگر لاکتات و ست تزریق آن	

پیوست-۶: تجهیزات مورد نیاز برای مراقبت‌های حیاتی پایه (BLS)

Hardware	**Disposables and Pharmaceuticals (contd.)**
Oxygen regulator/flow meter 0-15 LPM or 0-25 LPM	Laerdal pocket face mask with oxygen port
D" size and or "M" size O_2 cylinders filled with medical, humidified O_2	Adult non-rebreather mask with safety vent
Bag valve mask resuscitator	Adult nasal cannulae
Standard digital thermometer	Nitroglycerin, 25's tabs or spray
Hypothermic thermometer with case	Adult aspirin
Stethoscope, Littman Master Classic II	Epi-pen
Blood Pressure Cuff	Dyphenhydramine tablets, 100's
Carrying case for cylinder and supplies	Manual/ battery operated suction kit
Oropharyngeal and Nasopharyngeal airway	Trauma shears
O_2 Carrying case	Stifneck select range of adjustable cervical collar
Suction kit with carrying case	Vionex 4 oz. Gel
CARDIAC	Ring Cutter
Automated external defibrillator- AED e.g. Heartstream FR2	Emesis Basin
PPE pack for AED	Sam Splints 36"×4 1/4"
Disposables and Pharmaceuticals	N-Dex Nitrile Gloves, Med
4"× 16" Burn Dressing	N-Dex Nitrile Gloves, Lg
4"× 4" Burn Dressing, 1 box of 5 dressings	N-Dex Nitrile Gloves, XL
Sterile Burn Sheet	Kendrick Extrication Device (KED)
Burn Wheel # 223B	Traction splint
Adhesive Tape, 2"× 10 yds	Triage kit such as Conterra#STB1 with TTR TTY TTG TTB tape
Adhesive Tape, 1"× 10 yds	Adult Nasal Cannula
4" Elastic Bandage	Poison antidote kit#1010
Eye pads 2" round, 5 per pack	Infectious Waste Spill Kit
2" sling	Kelly Forceps
4" sling	Sterile Saline for Irrigation, 500cc
4× 4 Sterile, 1 pack of 25	Penlite, Disposable
ABD Pad, 5" ×9"	Scalped, disposable
Trauma Dressing 10"× 30"	Space (Mylar) blanket
Triangular Bandage	Splinter Forceps
Alcohol Wipes	
Blood pressure cuff-adult	
Case, Hard Sided Lockable OR:	
Case, Soft Sided	
Cold Packs	
Hot Packs	
Emergency Blanket 80"× 54" (approx)	
Glucose, 15 gm Tube	

Archive of SID
www.SID.ir

پیوست-۷: داروهای ضروری انتقال اولیه

شارکول فعال	اسپری ستاکایین	فوروزماید	نیتروگلیسرین
آدنوزین	ژل لیدوکایین ۲ درصد	گلوکاگون و یا گلوکز خوراکی	پماد نیترو- پیست
آلبوترول	ویال دکستروز ۵۰، ۲۵ و ۱۰	لیدوکایین	اکسیژن
آسپیرین	دیازپام	سولفات منیزیوم	سالین برای شستشو
آتروپین	دیلتیازم	میدازولام	بیکربنات سدیم
آتروونت	دیفن-هیدرامین	مورفین	و انواع سرم‌های تزریقی
گلوکونات کلسیم	دوپامین اپی‌نفرین	تربوتالین	
نالوکسان		تیامین	

پیوست-۸: داروهای مورد نیاز برای انتقال ثالثیه

آمینوفیلین	هپارین وریدی	انفوزیون نیتروگلیسرین	مهارکننده‌های گلیکوپروتئین
پروکایین آمید	انفوزیون انسولین	آنتی‌بیوتیک‌های وریدی	استروئیدهای داخل وریدی
دوبوتامین	انفوزیون منیزیوم	ویال بیکربنات سدیم	انفوزیون دیلتیازم وریدی
مپردین	انفوزیون مانیتول	دکستروز ۱۰درصد	محلول‌های تغذیه وریدی (TPN)
انفوزیون مورفین	ویال کلرید پتاسیم	محلول‌های استاندارد	

References

1. Dehart RL, Davis JR. Fundamentals of Aerospace Medicine. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott, Williams and Wilkins; 2002.
2. Gerson /Overstreet architects San Francisco, CA. Air medical access needs & feasibility study, March 4, 2003.
3. Auerbach B. et al. Emergency medical services pre-hospital treatment protocols. Massachusetts department of public health office of emergency medical services. Boston: USA; 2000.
4. Black JJ, Ward ME, Lockey DJ. Appropriate use of helicopters to transport trauma patients from incident scene to hospital in the United Kingdom: an algorithm. *Emerg Med J* 2004; 21: 355-61.
5. Reichman E, Simon RR. Emergency Medicine Procedures. 6th ed. New York: McGraw-Hill; 2004.
6. Ministry of health & long-term care emergency health services branch, Air ambulance service certification standards, April 2000.
7. Alavi E, Noshadi V, Shadloo B. Helicopter emergency medical services' standards. Aerospace Research Institute, Ministry of Science, Research & Technology, Iran. 2005; 309: 84-7.
8. Alavi E, Shadloo B, Parhizgari S. Rationales and methods of performing the study of assessing the causes of death in emergency helicopter transported patients. 2006; 285-83-50.
9. Black J, Ward M, Lockey D. Appropriate use of helicopters to transport trauma patients from incident scene to hospital in the United Kingdom: an algorithm. *Emerg Med J* 2004; 21: 355-61.
10. Love MC. Spin Management and Recovery. New York: McGraw-Hill; 1997.
11. Bledsoe BE. EMS myth #6. Air medical helicopters save lives and are cost-effective. *Emerg Med Serv* 2003; 32: 88-90.
12. Hafen BQ, Karren KJ, Mistovich JJ. Prehospital Emergency Care. Pearson, Prentice Hall: 2004.
13. Zarabi B, Parhizgari S. Exploring the causes of death among HEMS transferred patients to Imam Hospital from March 2003 to March 2004. Document number; 2005: 348-84-46.
14. Nicholl JP, Brazier JE, Snooks HA. Effects of London helicopter emergency medical service on survival after trauma. *BMJ* 1995; 311: 217-22.
15. Smith RS, Kan W. Telemedicine and Trauma Care. *Southern Medical Journal* 2001; 94: 825-9.
16. Roine R, Ohinmaa A, Hailey D. Assessing telemedicine: a systematic review of the literature. *CMAJ* 2001; 165: 765-71.
17. Campbell JE. BTLS: Basic Trauma Life Support for Paramedics and Other Advanced Providers. NJ: Pearson/Prentice Hall; 2004 Available: [http://www.emedicine.com/emerg/topic717.htm]
18. Champion HR, Sacco WJ, Copes WS, Gann DS, Gennarelli TA, Flanagan ME. A revision of the Trauma Score. *J Trauma* 1989; 29: 623-9.
19. Reichman E, Simon RR. Emergency Medicine. 6th ed. New York: McGraw-Hill: 2004.
20. Available from [http://www.emedicine.com/emerg/topic717.htm]
21. Lefering R. Trauma Score Systems for Quality Assessment. *J Trauma* 2002; 28: 52-63.
22. Trauma score: Injury severity score: TRISS. Available from: [http://www.trauma.org/scores/triss.html].
23. Wyatt JP, Lee J. Benefits of helicopter emergency medical systems. *EMJ* 2005; 22: 362-3.

Archive of SID

www.SID.ir

Tehran University Medical Journal; Vol. 66, No. 3, Jun 2008: 146-157

Standards of Helicopter Emergency Medical Service (HEMS) for patient transport in urban areas: *Review article*

Alavi E.[1*]
Pilehvari Z.[1]
Bahrami M.[2]

1- Aerospace Research Institute, Ministry of Science, Research & Technology
2- Director of Aerospace Research Institute

Abstract

Background: Aeromedical transport provides immediate advanced medical treatment for certain critically ill and injured patients, bringing about rapid treatment and decreasing the time of hospitalization. With the great expense of helicopter emergency medical services (HEMS), research and review of experience is conducted to determine areas in which the enforcement of standards will enable the effective and optimal use of HEMS.
Methods: We examined peer-reviewed published articles in French, English and Persian journals and medical texts to determine the best use of, and standards for, HEMS.
Results: We found that HEMS effectively improves health care in three categories of services: the rapid transportation of medical personnel/equipment to an accident and of patients to the hospital (primary response); meeting road ambulances at an intermediate point coming from a hospital or accident to transport patients to a hospital (secondary response); the planned urgent inter-hospital transfers of critically ill patients for specialized care (tertiary response). HEMS standards have been set for: the flight equipment and crew, the types of emergencies to which HEMS should respond, the optimal length of time for each part of the mission (call out time, response time, on-scene time, transport time, and total rescue time) and the affect on patient survival. Some other standards include: algorithms for patient screening, flight heights for different diseases and injuries, rooftop and parking garage helipad at hospital, approach of flight paths and the facility at the touchdown area. HEMS standard medical equipment includes those needed for telemedicine and basic and advanced life support. Standard drugs on board the HEMS vehicle depends on the type of the missions selected for HEMS. The area of medical crew members, as well as their fundamental and the continuing training, also has standards that must be met. The standard scoring system for severity of injury, and finally, the standard method for the annual calculation of the cost and benefit of using HEMS in a specified region have also been considered.
Conclusion: As trauma is a common reason for requesting HEMS in Iran, the decrease in "Golden Hour" response time for trauma patients is a priority. HEMS is expensive and enforcing standards also requires increased effort and expense. Nevertheless, both can reduce the morbidity, mortality and expense for longer hospital stays. Thus, the proper telemedicine and life support equipment and drugs, as well as algorithms for patient screening can improve HEMS efficacy. Furthermore, enforcing proper communication and record keeping regarding trauma severity for HEMS missions allows hospitals to predict the proper immediate treatment for incoming patients and its future need for HEMS services.

Keywords: Standard, helicopter emergency medical service, transfer, golden time.

* Corresponding author: Shahrak gharb, Mahestan St. 15th St., Aerospace Research Institute, Tehran, IRAN
Tel: +98-21-88366030
email: Alavi@ari.ac.ir

Archive of SID

www.SID.ir