Journal of Combat Medicine
2018; 1(1): 41-47

Narrative Review

Fluid Replacement in Warfare Victims in Hemorrhagic Shock

Mohammad Ali Mohagheghi [1] *

[1]Professor, Cancer Research Center, Cancer Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 18 March 2018 **Accepted:** 1 April 2018

Abstract

Background and Aim: Hemorrhagic shock is the leading cause of preventable death in warfare victims. Early resuscitation relies on prompt administration of suitable crystalloid and colloid solutions as well as whole blood and blood components. The purpose of this study was to present an effective guideline for use at emergency posts near the front lines to prevent death of warfare victims in hemorrhagic shock.

Methods: In this short overview, our experience with fluid resuscitation in management of hemorrhagic shock in wounded combatants during the Iraq-Iran war is presented.

Results: Dry plasma, whole blood, and blood products to increase the plasma volume were used. Increasing intravascular volume targeting a systolic blood pressure of 90 mmHg was deemed optimal for maintaining perfusion of vital organs. Hypotensive resuscitation, damage control resuscitation via transfusion of whole blood, colloids, and limited volumes of crystalloids were effective in management of shock.

Conclusion: Early resuscitation using whole blood primarily is recommended for resuscitation of hypotension whenever possible. When blood products are not available colloids are preferred and are considered the next best option and are preferred over crystalloid solutions for management of shock.

Keywords: Fluid resuscitation, Warm fresh whole blood, Coagulopathy, Damage control resuscitation.

*** Corresponding Author:** Mohammad Ali Mohagheghi
Address: Cancer Research Center, Cancer Institute, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.
Tel: -
E-mail: mamohagheghi@gmail.com

OPEN ACCESS

Copyright© 2018. This open-access article is published under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License which permits Share (copy and redistribute the material in any medium or format) and Adapt (remix, transform, and build upon the material) under the Attribution-NonCommercial terms.
Downloaded from: http:// www.jmedbehrazm.ir

نشریه بهداری رزمی دفاع مقدس و مقاومت
۱۳۹۷: دوره ۱: شماره ۱: صفحات: ۴۷-۴۱

مقاله مروری

جایگزینی مایعات در شوک هموراژیک در مجروحین جنگی

محمدعلی محققی [۱*]

[۱] استاد، مرکز تحقیقات سرطان، انسیتو کانسر، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

دریافت مقاله: ۱۳۹۶/۱۲/۲۷ **پذیرش مقاله:** ۱۳۹۷/۰۱/۱۲

چکیده

زمینه و هدف: خونریزی مهم‌ترین علت منتهی به مرگ در مجروحین جنگی است و مصدومینی که در زمان انتقال خون دچار اختلالات انعقادی هستند، پیش آگهی وخیمی خواهند داشت. احیای سریع با استفاده از خون کامل (Whole blood) و فراورده‌های خونی، بهترین نتایج را به‌دنبال خواهد داشت. ارائه دستورالعملی برای ارائه مناسب‌ترین روش احیاء مجروحین مبتلا به شوک هموراژیک در اورژانس‌های نزدیک به خطوط درگیری در میدان‌های نبرد، به استناد تجارب قبلی و شواهد معتبر جاری که در زمان حاضر و آینده کاربرد داشته باشد.

روش‌ها: این نوشته کوتاه مروری است بر تجربیات دوران دفاع مقدس و بعد از آن و نیز ادبیات علمی روزآمد، در زمینه جایگزینی مایعات در شوک هموراژیک در مجروحین جنگی.

یافته‌ها: کاربرد پلاسمای خشک (Dried plasma (DP))، خون کامل، فرآورده‌های طبیعی افزایش‌دهنده حجم پلاسما (Hetastarch)، فرآورده‌های خونی (Blood products)، احیای کنترل‌کننده آسیب و انتخاب محلول‌های (سرم‌ها) مناسب، احیای هیپوتانسیو، احیای کنترل‌کننده آسیب (Damage control resuscitation) و اجتناب از کابرد حجم‌های زیاد کریستالوئیدهای که دارای اهمیت و موضوعیت در احیای مجروحین جنگی است.

نتیجه‌گیری: افزایش محدود در حجم داخل عروقی و رساندن فشار خون سیستولیک به حدود ۹۰ میلی‌متر جیوه مناسب‌ترین رویکرد است که موجب برقراری جریان خون در اعضای حیاتی می‌شود. انتقال خون تازه و کامل هر وقت امکان‌پذیر باشد، نسبت به سایر روش‌ها ترجیح دارد. در مواردی که خون و فرآورده‌های آن در دسترس نیست، پلاسمای لیوفیلیزه، کولوئیدها و مقادیر محدود کریستالوئیدها استفاده شود.

کلیدواژه‌ها: احیا- جایگزینی مایعات، خون کامل گرم، اختلال انعقادی، احیای کنترل‌کننده آسیب.

* **نویسنده مسئول:** محمدعلی محققی
آدرس: مرکز تحقیقات سرطان، انسیتو کانسر، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
تلفن: - **ایمیل:** mamohagheghi@gmail.com

همه حقوق مادی و معنوی این اثر به موسسه بهداری رزمی دفاع مقدس و مقاومت تعلق دارد.

مقدمه

پرتابه‌های فیزیکی در اثر اصابت به بدن موجب زخم‌های نافذ می‌شوند. صدمات حاصل بر اثر عوامل تأثیرگذار متفاوتی است. اهم این عوامل عبارتند از: نوع پرتابه (گلوله (Bullet)- ترکش (Fragmentation munitions)، سرعت پرتابه در زمان اصابت به بدن (کم سرعت (Low velocity missiles) و پرسرعت (High velocity missiles)، محل آناتومیک اصابت، ویژگی‌های فیزیکی، دموگرافیک و سلامت قبلی مصدوم، سرعت و کیفیت انتقال، دقت و سرعت اقدامات اولیه و سایر عوامل احتمالی. در مطالعه انجام شده در پرونده‌های ۱۰۰۰ مجروح جنگ تحمیلی، ۲۵/۶ درصد جراحات در اثر اصابت گلوله، ۵۸/۳ درصد در اثر اصابت ترکش و ۱۶/۱ درصد بعلت اصابت هم‌زمان گلوله و ترکش عارض شده بود (۱). در همین مطالعه در ۳۲ درصد موارد تنها یک آسیب، در ۳۰/۲ درصد دو آسیب، در ۱۸/۱ درصد سه آسیب و تنها در دو مورد بیش از سه آسیب ایجاد شده بود. این شاخص نیز تحت تأثیر عواملی نظیر لباس محافظ، نوع رزم، مکان و زمان درگیری و مانند آن قرار دارد. علی‌رغم تغییر عوامل و مکانیسم‌های آسیب‌رسان در جنگ‌های اخیر، هنوز آسیب‌های نافذ ناشی از پرتابه‌های فیزیکی جنگی رایج‌ترین علت آسیب‌رساننده در ترومای جنگی هستند (۲).

ترانسفوزیون ماسیو در مجروحین شدید جنگی با افزایش مرگ‌ومیر و عوارض همراه است. استفاده زودهنگام و فراوان از خون و فرآورده‌های آن در این گروه از بیماران ممکن است اختلال انعقادی را اصلاح و خونریزی را کنترل نماید و نتایج را بهبود بخشد. در ارزیابی اولیه مجروحین مبتلا به شوک هموراژیک تشخیص و پیش‌بینی نیاز به ترانسفوزیون ماسیو دشوار است. در مطالعه McLaughlin و همکارانش مدلی با استفاده از متغیرهای دموگرافیک، تشخیصی و آزمایشگاهی مدل ساده‌ای برای پیش‌گوئی و پیش‌بینی نیاز به ترانسفوزیون ماسیو ارائه نموده‌اند (۳).

شوک هموراژیک و علل آن در مجروحین جنگی

در مطالعه Eastridge و همکاران در گروهی از مجروحین جنگی آمریکائی در فاصله ۲۰۰۱ تا ۲۰۱۱، نشان داد که ۸۷/۳ درصد مرگ و میر در شرایط میدانی جنگ و قبل از انتقال به اولین پست‌های امدادی مجهز به امکانات پزشکی (pre-medical treatment facility) اتفاق افتاده است. ۲۴/۳ موارد مرگ، بالقوه قابل نجات (potentially survivable) بودند. در این گروه ۹۰/۹ درصد، علل مرگ خونریزی بوده است (اولیه یا ثانویه به اختلال انعقادی) (۴). در دهه‌های اخیر ثابت شده است که در مجروحین جنگی احیای صحیح همراه با مقدار صحیح مایعات، میزان مرگ‌ومیر را کاهش می‌دهد (۵). علاوه بر اقدامات کنترل‌کننده درمانی اولیه، توزیع آناتومیک ضایعات نقش مهم و تعیین‌کننده‌ای بر نیاز به جایگزینی مایعات، نوع، میزان و سرعت تجویز دارد.

در مجروحین جنگ تحمیلی طبق مطالعه محبی و همکاران بیشترین مناطق آسیب‌دیده بدن به‌ترتیب، اندام تحتانی، لگن استخوانی و اندام فوقانی بودند. شکستگی‌های لگن و استخوان فمور معمولاً خونریزی‌های شدید و وسیعی به‌دنبال دارند. آسیب‌های عروق بزرگ و احشاء داخلی شکم و قفسه‌صدری نیز موجب تسریع شوک هموراژیک در مجروحین جنگی می‌شوند. در مطالعه Eastridge و همکاران در ۶۷/۳ درصد موارد منتهی به مرگ، محل خونریزی (Truncal) تنه بوده است. خونریزی از نواحی جانکشنال (junctional) و اندام‌ها (peripheral-extremity) به‌ترتیب موجب ۱۹/۲ درصد و ۱۳/۵ درصد علل مرگ‌ومیر بوده‌اند (۴).

احیای سریع، دقیق و کامل اولیه در اولین پست‌های امدادی و اورژانس‌های پشت خط و سایر سطوح امداد و انتقال و درمان را به‌دنبال خونریزی درونی و بیرونی، دفع مایعات بدن به دلایل مختلف پس از تروما، محدودیت یا قطع دریافت مایعات پس از حادثه، تأثیر عوامل محیطی و سایر علل ایجاب می‌نماید. در این بررسی تلاش شده است جدیدترین تجارب میدانی موجود را با تجارب جنگ تحمیلی تلفیق و پروتکلی را ارائه نماید که در شرایط جنگی، در آینده کاربرد داشته باشد.

انتخاب محلول‌های مناسب در شوک هموراژیک در شرایط جنگی

کرستالوئیدها

کریستالوئیدها با نسبت ۱:۳ در خط اول درمان شوک هموراژیک تجویز می‌شوند. در راهبرد کنترل آسیب (Damage control resuscitation (DCR)، بعلت خطر ادم ریوی (Pulmonary edema)، جداشدن لخته‌ها از محل آسیب‌های عروقی، سندرم کمپارتمان شکمی(Abdominal compartment syndrome)، اسیدوز، وخامت ادم مغزی و اختلال انعقادی بعلت رقیق‌شدگی (Dilutional coagulopathy)، کرستالوئیدها نقشی ندارند. کنترل اسیدوز و پیشگیری از هیپوترمی از اهداف اصلی راهبرد کنترل آسیب است و درمان مستقیم اختلال انعقادی معمولاً تأکید نمی‌شوند. تجویز فرآورده‌های خونی شامل پلاسمای تازه منجمد (Fresh frozen plasma)، گلبول‌های سرخ متراکم شده و پلاکت با نسبتی مشابه خون کامل در مراحل اولیه احیا با این رویکرد توصیه می‌شود (۶). شواهد معتبری موجود است که در شوک هموراژیک احیاء با مقادیر زیاد کریستالوئید مرگ ومیر را افزایش می‌دهد (۷).

رینگرلاکتات در مقادیر مناسب نسبت به سالین نرمال ترجیح دارد، چون موجب اسیدوز هیپرکلرمیک (Hyperchloremic acidosis) نمی‌شود. Plasmalyte A (neutral ph of 7.4, osmolarity of 295 mosm/l and no calcium)، اگر در دسترس باشد، نسبت به رینگرلاکتات، ترجیح دارد. رینگرلاکتات

نسبت به آن اسیدی‌تر، مختصر هیپوتونیک و حاوی کلسیم است و در صورت استفاده همزمان با ترانسفوزیون خون کامل، یا گلبول سرخ متراکم شده، ممکن است موجب انعقاد خون شود (۸). در بعضی مطالعات تجربی در مدل‌های تروما، سالین هیپرتونیک (Hypertonic saline) و سالین دکستران هیپرتونیک (Hypertonic saline dextran) موجب بهبود پاسخ‌های همودینامیک و متابولیک، تنظیم پاسخ ایمنی و کاهش ادم مغزی شده است. Cochrane در مطالعه خود نتیجه گرفته است که شواهدی مبنی ارجحیت تجویز کریستالوئیدهای هیپرتونیک برکریستالوئیدهای نزدیک ایزوتونیک در تروما موجود نیست (۹).

در دوره جنگ تحمیلی، با به‌بکارگیری پروتکل‌های رایج آن زمان، در اولین مواجهه با مجروحین جنگی با علائم خونریزی شدید، از سرم رینگرلاکتات استفاده می‌شد. حجم اولیه ۱ لیتر و با سرعت آزاد و در صورت نیاز تا دو لیتر افزایش می‌یافت. از سرم نرمال‌سالین به‌ندرت استفاده می‌شد و از کولوئیدها معمولاً در اتاق‌های عمل استفاده می‌شد (۱۰).

کولوئیدها

کولوئیدهای تزریقی (ژلاتین‌ها، انواع هیدروکسی اتیل استارچ و آلبومین)، به نسبت کریستالوئیدها جهت افزایش حجم پلاسما مؤثرتر هستند. کولوئیدها حاوی مولکول‌های بزرگ باحالیت کمتر هستند و فشار اسموتیک حاصله از تجویز آنها، آب را در فضاهای داخل عروقی نگاه داشته و در مقایسه با رینگر، تراوش مایعات به ریه را کاهش می‌دهند که موجب بهبود اکسیژناسیون می‌شود (۱۱). برای ایجاد افزایش حجم در فضای داخل عروقی به حجم کمتری از کولوئیدها در مقایسه با کریستالوئیدها نیاز می‌باشد، که مزیت منطقی این محلول‌ها است. احتمال ایجاد صدمات کلیوی در تجویز کولوئیدها مورد بحث است، بعضی از مطالعات صدمات کلیوی را گزارش نکرده‌اند، اما بعضاً این عارضه را گزارش نموده‌اند (۱۲).

یک مطالعه متاآنالیز نشان داد که بر اساس نتایج ۳۲ کارآزمائی با تعداد ۱۶۶۴۷ بیمار، تجویز کولوئیدها در بیماران بدحال تروما و جراحی، موجب افزایش مرگ و میر نشده در صورتی‌که ۹ کارآزمائی با حجم ۱۱۶۴۸ نفر افزایش احتمال صدمات حاد کلیوی را نشان داده است. این متاآنالیز از محدودیت‌های عمومی جاری کاربرد محلول‌های کولوئیدی حمایت نمی‌کند (۱۳).

بعضی کولوئیدهای با وزن مولکولی بالا (high molecular weight HES) فونکسیون پلاکتی را منع و موجب اختلال انعقادی می‌شوند. در مجروحین جنگی دچار شوک هموراژیک و ضایعات همزمان مغزی از کولوئیدها برای احیاء نباید استفاده شود (۱۴). در مجموع، در صورت نیاز به تجویز کولوئیدها، با همه ملاحظات، در حین احیاء مجروحین جنگی از شوک هموراژیک، طی دو نوبت، هر بار ۵۰۰ میلی لیتر از محلول منتخب تزریق شود.

خون و فرآورده‌های خونی

احیاء به‌ترتیب با خون کامل، فرآورده‌های خونی (Component therapy) و پلاسما به نحو احسن ضوابط کنترل آسیب را تأمین می‌نماید، چون ضمن مشارکت به‌درجات در هموستاز، موجب افزایش حجم داخل عروقی می‌گردد. در مورد تأثیر خون تازه کامل گرم (fresh warm whole blood (FWWB))در مقایسه با خون کامل ذخیره شده (Stored whole blood) در اصلاح اختلالات انعقادی مقداری تردید وجود دارد. بعضی مؤلفین معتقدند خون کامل تازه و گرم به‌علت دربرداشتن گلبول‌های قرمز تازه و اشباع بودن از پلاکت و پلاسما، به‌شکل مؤثرتری اختلالات انعقادی را اصلاح می‌کند (۱۵). در بیمارانی که به‌علت تروما به انتقال خون حجیم نیاز داشته‌اند، مقدار انتقال خون تازه کامل و گرم به‌طور مستقل با بهبود بقاء در بازه‌های زمانی ۴۸ ساعته و سی روزه همراه بوده است، در حالی که مقدار خون کامل ذخیره شده بطور مستقل با کاهش بقاء در بازه‌های زمانی ۴۸ ساعته و سی روزه همراه بوده است (۱۶). اخیراً مطالعات محدودی کارائی هر دو نوع خون کامل را برابر دانسته‌اند (۱۷).

کاربرد واحد بانک خون سیار در سطح بیمارستان‌های صحرائی پشت خط، راهبرد مطلوبی است. این واحدها می‌توانند در همان سطوح بحرانی کنترل ترومای جنگی، خون را دریافت، ذخیره و برای انتقال در اختیار تیم‌های تروما قرار دهند. باید یادآوری نمود انتقال خون تازه کامل گرم، خطر بیماری‌های منتقله از طریق ترانسفوزیون (Transfusion transmitted diseases) را افزایش می‌دهد. این خطر با آزمایشات سریع در اهداءکنندگان و خون‌های اهدائی از نظر هپاتیت B، هپاتیت C و HIV به هر میزان که مقدور باشد، قابل پیشگیری است. البته طبق پروتکل‌های بهداشتی همه پرسنل نظامی باید مورد واکسناسیون هپاتیت B قرار گیرند و آزمایشات هپاتیت C و HIV در آنها انجام شود.

نتیجه مطالعه مروری حاکی از آن است که با در نظر گرفتن عوارض انتقال خون و محدودیت ذخیره بانک‌های خون، استفاده از فراورده‌های جایگزین خون (حاملین مصنوعی اکسیژن نظیر HBOCs و PFBOCs به‌جای پک سل و فاکتورهای انعقادی نوترکیب VIIa یا آ–پروتئین به جای پلاکت) و به‌کارگیری دستورالعمل انتقال خون می‌تواند به کاهش عوارض منتهی شود (۱۸).

پلاسمای لیوفیلیزه (خشک) (Lyophilized (dried) plasma (DP)

انتخاب جذابی برای استفاده در ترومای جنگی است. این فراورده در طیف حرارتی وسیعی (از ۲ تا ۳۵ درجه سانتیگراد) و مدت طولانی (از ۱۵ تا ۲۴ ماه) قابل نگهداری و ذخیره‌سازی است. این فراورده هم برای جایگزینی حجم مایعات و هم برای جبران فاکتورهای انعقادی از دست رفته مناسب است (۱۹). پلاسمای

لیوفیلیزه با آب استریل به‌طور مطمئن به ۵۰ درصد حجم اولیه برگشته و بهترین مایع جایگزین محسوب می‌شود. با تجارب جنگ‌های اخیر و به استناد مطالعات و حمایت‌های مراکز معتبر استفاده از این فراورده در شرایط جنگی کاملاً توصیه می‌شود.

پیش‌آگهی مجروحین جنگی در موارد نیاز به انتقال خون

انتقال خون وقتی انجام می‌شود که میزان خونریزی زیاد و شوک هموراژیک تهدیدکننده است. می‌توان انتقال خون را معیاری برای وخامت حال مجروحین دانست. مطالعه McLaughlin و همکارانش نشان داد که ترانسفوزیون ماسیو ترانسفوزیون با شدت جراحات و نتایج وخیم همراه است. این گروه از مجروحین قسمت بزرگی از ذخایر بانک خون را مصرف می‌کنند (۳).

یکی از عوامل دیگر تعیین‌کننده پیش‌آگهی، وجود اختلال انعقادی در زمان انتقال خون است. حدود ۳۸ درصد مجروحین جنگی نیازمند به انتقال خون، نوعی اختلال انعقادی داشته‌اند که مرگ و میر را سه تا شش برابر افزایش می‌دهد (۲۰،۲۱). پلاسمای لیوفیلیزه با جبران هم‌زمان حجم و فاکتورهای خونی از دست‌رفته، گزینه مناسبی در شوک هموراژیک در شرایط جنگی است.

تجربه دفاع مقدس

در زمان جنگ تحمیلی، امکان انتقال خون به‌سرعت و از همان ماه‌های اول فراهم شد. این مزیت به‌موازات ادامه جنگ توسعه یافت. اهدای ایثارگرانه خون تازه کامل و گرم (FWWB) در موارد بسیار اضطراری، به‌عنوان تنها گزینه نجات جان مجروحین تجربه‌ای است که ابعاد آن ناشناخته و به بررسی نیاز دارد. کراس‌ماچ صحرائی، یا فوق‌سریع نیز برای انتخاب خون سازگار با مجروحین در اورژانس‌ها و بیمارستان‌های صحرائی دفاع مقدس رایج بود. مطالعه علویان و غلامی نشان داده است، مجروحینی که قبل از سال ۱۳۷۵ خون دریافت داشته‌اند، شانس ابتلای بیشتر به هپاتیت ویروسی C (HCV)، دارند (۲۲). تجارب احیاء و نیز بیهوشی در جنگ تحمیلی در کتابی با عنوان "بیهوشی و احیا در جنگ، همراه با تجربیاتی در زمینه بیهوشی مجروحین ۸ سال دفاع مقدس منتشر شده است (۲۳).

مایع درمانی رایج برای کنترل شوک هموراژیک در دوره ۸ ساله جنگ تحمیلی

طبق مستندات رایج علمی آن زمان در مجروحینی که به‌علت ترومای جنگی در وضعیت شوک هموراژیک قرار داشتند، در اولین پایگاه اورژانس، پس از رسیدگی و باز نگه‌داشتن راه‌های هوائی و کنترل خونریزی‌های قابل کنترل، دو لیتر سرم رینگرلاکتات یا نرمال‌سالین با سریع‌ترین سرعت تزریق می‌شد. تزریق خون معمولاً در مواردی انجام می‌شد که دسترسی به تسهیلات جراحی فوری فراهم بود. این تجربه در ادامه جنگ به اورژانس‌های نزدیک به خطوط مقدم تسری یافت (۱،۱۰). استفاده از محلول‌های کولوئیدی چندان رایج نبود، این محلول‌ها در شرایطی که امکان انتقال خون فراهم نبود و یا توسط متخصصین بیهوشی و در زمان عمل جراحی استفاده می‌شد. عمده موفقیت‌ها مرهون انتقال سریع به بیمارستان‌های صحرائی مجهز به امکانات اعمال جراحی پیشرفته و کوتاه نمودن زمان انتقال بود.

دستورالعمل پیشنهادی "احیای شوک هموراژیک در مجروحین جنگی"

سطح اول: پست امدادی متصل به میدان جنگ

الف) ارزیابی اولیه

- ارزیابی شوک هموراژیک، تغییرات سطح هوشیاری (در مواردی که صدمات مغزی موجود نیست) و ضعف یا نبود نبض‌های محیطی (رادیال) و ارزیابی بهترین امکاناتی که در آن شرایط موجود است.

ب) اگر شوک موجود نباشد

- مایعات وریدی لازم نیست،
- اگر مجروح هوشیار است و می‌تواند بلع نماید، مایعات خوراکی مجاز است.

پ) اگر مجروح در حالت شوک در اثر خونریزی قرار دارد

- ۵۰۰ میلی لیتر محلول کولوئیدی تجویز شود،
- بعد از ۳۰ دقیقه چنانچه همچنان در شوک قرار دارد، ۵۰۰ میلی لیتر دیگر از همان محلول تکرار شود،
- بیش از ۱۰۰۰ میلی‌لیتر محلول کولوئیدی تجویز نشود،
- ادامه احیاء با ملاحظات امداد، انتقال و شرایط جنگی و احتمال خطر صدمات بیشتر، تصمیم‌گیری شود،
- اگر در مجروحی وضع هوشیاری مختل است و مظنون به آسیب تروماتیک مغزی است، نبض محیطی ضعیف است یا لمس نمی‌شود، احیاء تا لمس واضح نبض رادیال ادامه یابد.

سطح دوم: احیاء در پست امدادی یا اورژانس پشت خط

ت) ارزیابی مجدد از نظر شوک هموراژیک

- ارزیابی تغییرات سطح هوشیاری (در موارد بدون وجود صدمات مغزی) و یا تغییر در خصوصیات نبض
- فشار خون سیستولیک بین ۸۰ تا ۹۰ میلی‌متر جیوه نگه داشته شود

ث) اگر شوک هموراژیک موجود نیست

- مایعات وریدی لازم نیست
- اگر مجروح هوشیار است و می‌تواند بلع نماید، مایعات خوراکی مجاز است

ج) اگر مجروح در حالت شوک در اثر خونریزی است و خون و فراورده‌های آن در دسترس نیست

- احیاء با پلاسمای لیوفیلیزه و اگر در دسترس نیست محلول‌های کولوئیدی ۵۰۰ میلی‌لیتر یک نوبت،
- تکرار دستور بالا چنانچه بعد از ۳۰ دقیقه وضعیت شوک همچنان ادامه دارد،
- ادامه احیاء با کولوئیدها یا کریستالوئیدها برای حفظ فشارخون سیستولیک بین ۸۰ تا ۹۰ میلی‌متر جیوه یا بهبودی بالینی مجروح

چ) اگر مجروح در حالت شوک در اثر خونریزی است و خون و فراورده‌های آن در دسترس است

- احیاء با تزانسفوزین خون کامل، ترجیحاً تازه و گرم (FWWB)
- ادامه احیاء به‌حسب ضرورت برای حفظ فشار خون سیستولیک بین ۸۰ تا ۹۰ میلی متر جیوه یا بهبودی بالینی مجروح

ح) اگر مجروح در وضع اختلال هوشیاری به علت آسیب تروماتیک مغزی مختل است و نبض‌های محیطی ضعیف یا لمس نمی‌شود

- ادامه احیاء تا لمس واضح نبض شریان رادیال
- اگر امکان مانیتورینگ فشار خون وجود دارد، فشارخون سیستولیک در حداقل ۹۰ میلی‌لیترجیوه حفظ شود

سطح سوم: احیاء در اولین مرکز جراحی منطقه جنگی (Field Surgical Centre) مانند بیمارستان صحرائی

خ) ارزیابی مجدد شوک هموراژیک و اقدامات سطوح قبلی و ادامه احیاء با ملاحظات زیر:

- مایعات منتخب برای احیاء شوک هموراژیک از مرجح‌ترین تا کم‌ترین ترجیح در این سطح به‌ترتیب عبارتند از: خون کامل (با ترجیح تازه و گرم بودن (FWWB)، "پلاسما– RBCs – پلاکت"به نسبت ۱:۱:۱"، "پلاسما– RBCs" به نسبت ۱:۱ ، پلاسما یا RBCs به تنهائی، کولوئیدها، کریستالوئیدها (رینگر لاکتات یا سالین نرمال)

د) ارزیابی مجدد شوک هموراژیک (تغییر وضع هوشیاری در مجروحینی که صدمات مغزی ندارند و /یا نبض ضعیف یا عدم لمس نبض شریان رادیال)

- اگر شوک موجود نیست، تزریق مایعات وریدی فوری لازم نیست،
- اگر مجروح هوشیار است و می‌تواند بلع نماید، مایعات خوراکی مجاز است.

ذ) اگر وضعیت شوک برقرار است و خون و فراورده‌های آن در دسترس است و امکانات انتقال خون با پروتکل استاندارد (Approved blood product administration protocol**) فراهم است**

- احیاء با خون کامل و در فرض عدم دسترسی، "پلاسما– RBCs – پلاکت" به نسبت ۱:۱:۱" و در فرض در دسترس نبودن " پلاسما– RBCs " به نسبت ۱:۱ و در صورت دسترس نبودن، پلاسمای لیوفیلیزه، پلاسمای مایع، یا RBCs به تنهائی،
- ارزیابی مجدد مجروح بعد از انتقال هر واحد،
- ادامه احیاء تا لمس واضح شریان رادیال، بهبودی وضع هوشیاری و یا فشار خون سیستولیک ۸۰ تا ۹۰ میلی‌متر جیوه.

ر) اگر وضعیت شوک برقرار است و خون و فراورده‌های آن در دسترس نیست (امکانات انتقال خون با پروتکل استاندارد فراهم نیست)

- احیاء با کولوئیدها و اگر فراهم نیست رینگرلاکتات یا سالین‌نرمال،
- ارزیابی مجدد وضع مجروح بعد از تزریق هر ۵۰۰ میلی لیتر،
- ادامه احیاء تا لمس واضح شریان رادیال، بهبودی وضع هوشیاری و یا رسیدن به فشارخون سیستولیک ۸۰ تا ۹۰ میلی‌متر جیوه
- قطع تجویز مایعات وقتی یک یا بیشتر از معیارهای بالا فراهم شد

ز) ادامه احیاء به موازات انجام جراحی کنترل‌کننده آسیب

نتیجه‌گیری

در مجروحین جنگی با شوک هموراژیک، راهبردهای احیاء و نجات، مستلزم پیشگیری از ادامه خونریزی، جبران حجم از دست رفته با مؤثرترین مایعات جایگزین (به‌ترتیب اولویت خون کامل ترجیحاً تازه و گرم، پلاسما، پلاسمای لیوفیلیزه، کولوئیدها و کریستالوئیدها) و بهترین روش محافظت و بازنگه‌داری راه‌های هوائی است. کاهش زمان انتقال از صحنه نبرد به محلی که امکان مداخله جراحی موجود باشد نیز شاخصی حیاتی و سرنوشت‌ساز است.

تضاد منافع: مقاله حاضر هیچ تضاد منافعی ندارد.

منابع

1. Mohebbi HA, Nejad Sangsari J, Saghafi nia M, Khavanin A, Moharam zadeh Y. Survey of Injuries due to Bullet and Fragmentation Munitions according to Files of Supreme Medical Commission. J Mil Med. 2007; 9 (3):225-231.
2. Beekley AC, Watts DM. Combat trauma experience with the United States Army 102nd forward surgical team in Afghanistan. The American journal of surgery. 2004;187(5):652-4. doi:10.1016/j.amjsurg.2004.02.001
3. McLaughlin DF, Niles SE, Salinas J, Perkins JG, Cox ED, Wade CE, et al. A predictive model for massive transfusion in combat casualty patients. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2008; 64(2):S57-63. doi:10.1097/TA.0b013e318160a566
4. Eastridge BJ et al. Death on battlefield (2001-2011): implications for the future of combat casualty care. Trauma Acute care surg.2012; 73(6 Suppl5): S431-7. doi:10.1097/TA.0b013e3182755dcc
5. Bellamy RF, Zajtchuk R, Grande CM. Combat trauma overview. Textbook of military medicine. 1995; 4:1-42.
6. Mizobata Y. Damage control resuscitation: a practical approach for severely hemorrhagic patients and its effects on trauma surgery. Journal of Intensive Care. 2017;5(1):4. doi:10.1186/s40560-016-0197-5
7. Rizoli SB. Crystalloids and colloids in trauma resuscitation: a brief overview of the current debate. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2003; 54(5):S82-8.
8. Ravi PR, Puri B. Fluid resuscitation in haemorrhagic shock in combat casualties. Disaster and Military Medicine. 2017; 3(1):2. doi:10.1186/s40696-017-0030-2
9. Bunn F, Roberts IG, Tasker R, Trivedi D. Hypertonic versus near isotonic crystalloid for fluid resuscitation in critically ill patients. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2004(3). doi:10.1002/14651858.CD002045.pub2
10. Bordbar A. Selective fluid therapy in war wounded (study of one hundred cases). Scientific Fellowship - University Jihad, 1987, https://ganj-old.irandoc.ac.ir
11. Pape A, Kutschker S, Kertscho H, Stein P, Horn O, Lossen M, et al. The choice of the intravenous fluid influences the tolerance of acute normovolemic anemia in anesthetized domestic pigs. Critical Care. 2012;16(2):R69. doi:10.1186/cc11324
12. Ryan ML, Ogilvie MP, Pereira BM, Gomez-Rodriguz JC, Livingstone AS, Proctor KG. Effect of hetastarch bolus in trauma patients requiring emergency surgery. J Spec Oper Med. 2012; 12(3): 57-67.
13. Qureshi SH, Rizvi SI, Patel NN, Murphy GJ. Meta-analysis of colloids versus crystalloids in critically ill, trauma and surgical patients. British Journal of Surgery. 2016; 103(1):14-26. doi:10.1002/bjs.9943
14. Myburgh J, Cooper D, Finfer S. Saline or albumin for fluid resuscitation in traumatic brain injury (author reply). New England Journal of Medicine. 2007; 357(25):2635-6. doi:10.1056/NEJMc072827
15. Armand R, Hess JR. Treating coagulopathy in trauma patients. Transfusion medicine reviews. 2003; 17(3):223-31. doi:10.1016/S0887-7963(03)00022-1
16. Spinella PC. Warm fresh whole blood transfusion for severe hemorrhage: US military and potential civilian applications. Critical care medicine. 2008; 36(7):S340-5. doi:10.1097/CCM.0b013e31817e2ef9
17. Spinella PC, Pidcoke HF, Strandenes G, Hervig T, Fisher A, Jenkins D, et al. Whole blood for hemostatic resuscitation of major bleeding. Transfusion. 2016; 56:S190-202. doi:10.1111/trf.13491
18. Nezamzadeh M, Rahmani A. The role of blood substitute products in restoring physical trauma. Military Caring Sciences. 2015; 2(1): 55-61. doi:10.18869/acadpub.mcs.2.1.55
19. Glassberg E, Nadler R, Rasmussen TE, Abramovich A, Erlich T, Blackbourne LH, et al. Point-of-injury use of reconstituted freeze dried plasma as a resuscitative fluid: a special report for prehospital trauma care. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2013; 75(2):S111-4. doi:10.1097/TA.0b013e318299d217
20. Niles SE, McLaughlin DF, Perkins JG, Wade CE, Li Y, Spinella PC, et al. Increased mortality associated with the early coagulopathy of trauma in combat casualties. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 2008; 64(6):1459-65. doi:10.1097/TA.0b013e318174e8bc
21. Tranexamic Acid (TXA) in Tactical Combat Casualty Care. Guideline Revision Recommendation Committee on Tactical Combat Casualty Care 11, August 2011.
22. Alavian M, Gholami B. The role of a history of war injuries in HCV in the military. J Mil Med. 2002; 3 (4):183-188.
23. Sultanzadeh M. Anesthesia and resuscitation in war, along with experiences in the field of anesthesia for the wounded of 8 years of holy defense. Wasef Lahiji Publications. 2013.
24. Butler J, Hagmann J, Butler EG. Tactical combat casualty care in special operations. Mil Med. 1996; 161:3-16. doi:10.1093/milmed/161.suppl_1.3
25. Dronen SC, Stern S, Baldursson J, Irvin C, Syverud S. Improved outcome with early blood administration in a near-fatal model of porcine hemorrhagic shock. The American Journal of Emergency Medicine. 1992; 10(6):533-7. doi:10.1016/0735-6757(92)90177-Y
26. Bickell WH, Wall MJ, Pepe PE, et al. Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. N Engl J Med. 1994; 331:1105-1109. doi:10.1056/NEJM199410273311701