

Received: 2022/03/28

Accepted: 2022/11/12

How to cite:

Rahattalab S, Feizkhah AR.

Importance of consideration the functional characteristics of artificial blood in post-traumatic bleeding.

EBNESINA 2023;25(2):91-94.

DOI: [10.22034/25.2.91](https://doi.org/10.22034/25.2.91)

Letter to Editor

Importance of consideration the functional characteristics of artificial blood in post-traumatic bleeding

Sajjad Rahattalab¹, Alireza Feizkhah^{2✉}

Keywords: Artificial Blood, Trauma, Bleeding, Blood Transfusion

EBNESINA - IRIAF Health Administration

(Vol. 25, No. 2, Serial 83 Summer 2023)

1. MD student, Student Research Committee, Burn and Regenerative Medicine Research Center, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran

✉ Corresponding Author:

Alireza Feizkhah

Address: Burn and Regenerative Medicine Research Center, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran

Tel: +98 (13) 33368540

E-mail: alireza.feizkhah@gmail.com



Copyright© 2023. 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.ebnesina.ajums.ac.ir>

نامه به سردبیر

لزوم توجه به ویژگی‌های کاربردی خون مصنوعی در خونریزی متعاقب تروما

سجاد راحت طلب^۱، علیرضا فیض خواه[✉]

کلمات کلیدی: خون مصنوعی، تروما، خونریزی، پیوند خون

(سال بیست و پنجم، شماره دوم، تابستان ۱۴۰۲، مسلسل ۸۳)
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۱/۸/۲۱

فصلنامه علمی پژوهشی ابن سینا / اداره بهداشت، امداد و درمان نهجا
تاریخ دریافت: ۱۴۰۱/۱/۸

۱. دانشجوی دکتری حرفه‌ای پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، مرکز تحقیقات سوختگی و پزشکی بازساختی، کمیته تحقیقات دانشجویی، رشت، ایران

✉ نویسنده مسئول: علیرضا فیض خواه
آدرس: مرکز تحقیقات سوختگی و پزشکی بازساختی، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران
تلفن: ۳۳۳۶۸۵۴۰ (۱۳) +۹۸
ایمیل: alireza.feizkhah@gmail.com

از اوایل دهه ۱۹۰۰ گام‌های سریعی در درک گروه‌بندی خون، اجزای خون و ذخیره‌سازی آن برداشته شده است. در نتیجه این شناخت، پیوند خون به‌عنوان یک روش نسبتاً رایج تبدیل شده است؛ به طوری که در حال حاضر سالانه حدود ۸۵ میلیون واحد خون در سراسر جهان تزریق می‌شود. معمولاً خون در اجزای تشکیل دهنده ذخیره می‌شود. گلبول‌های قرمز، پلاسما و پلاکت‌ها عمده‌ترین آنها هستند [۱].

به‌طور کلی با توجه به ارتباط بیماری‌های عفونی مانند هیپاتیت B، هیپاتیت C، ویروس کرونا، HTLV-1 و عفونت‌های باکتریایی با انتقال خون و همچنین عوارضی مانند واکنش همولیتیک انتقال خون، آسیب حاد ریه، رد پیوند در میزبان، آنافیلاکسی و پورپورای پس از انتقال خون آلوژنیک و البته موضوع مهم کمبودهای ذخیره خون اهدایی در سال‌های آینده و نیاز روز افزون به انتقال خون، پیش‌بینی می‌شود هزینه‌های متحمل شده برای جمع‌آوری، ذخیره و پردازش خون و فرآورده‌های آن به‌شکل سنتی رایج، به تدریج افزایش یابد [۲].

خون مصنوعی یک مفهوم ابتکاری در پزشکی انتقال خون است که در آن ترکیبات خاصی طراحی شده تا وظیفه حمل و نقل و تحویل اکسیژن را به منظور جایگزینی عملکرد انتقال خون آلوژنیک انسان در بدن انجام دهند. از مزایای زمینه‌ای خون مصنوعی می‌توان به عدم وجود بسیاری از ویژگی‌های اساسی خون انسان مانند فرآیندهای هموستاتیک، گروه‌های خونی و دفاع ایمنولوژیک بدن اشاره کرد. در حال حاضر هدف اصلی این مواد، پشتیبانی موقت از سیستم گردش خون تا زمانی که مغز استخوان بدن گلبول‌های قرمز کافی را بازسازی و انتقال اکسیژن به سلول‌ها و بافت‌ها را فراهم نماید و می‌توان به‌عنوان راه‌حلی برای انتقال خون در شرایط مختلف بدون بسیاری از مشکلات موجود، در نظر گرفته شود [۳].

یکی از شرایط مهم اورژانسی، انواع تروماها هستند که اغلب به دلیل ویژگی‌های مورد نیاز مانند رسیدگی زودهنگام و خونریزی‌های وسیع بسیار مناسب جهت بررسی کاربردهای خون مصنوعی است.

شایان ذکر است تروماها در وابستگی به شرایط و مکانیزم ایجاد آن نیز قابل بحث هستند که یکی از این موارد در محیط‌های نظامی و جنگ‌ها است؛ از جمله شلیک گلوله، بمب دست‌ساز، مین، خمپاره یا ترکش، بمب و برخورد وسیله نقلیه موتوری که از این بین در مطالعه‌ای تصریح شد بمب دست‌ساز بیشترین آسیب وارد شده را شامل می‌شود [۴]. تفاوت در سازوکارهای ضایعه به نسبت منشاء زخم‌های جنگی را می‌توان با تغییرات تاکتیکی و عملیاتی نیروهای حاضر در طول یک درگیری توضیح داد. در جنگ «سنتی» اکثر جراحات ناشی از سلاح‌های گرم کالیبر کوچک بود. اما اکنون بمب‌های انفجاری، حاوی پودر و سوخت انفجاری بیشتری هستند که قدرت آنها را افزایش می‌دهد؛ بنابراین ضایعات جدی‌تری ایجاد می‌کنند [۵]. از انواع تروماها می‌توان به صدمات CNS، خونریزی و نارسایی ارگان‌های بدن متعاقب آن، آسیب شدید راه‌های هوایی، سوختگی شدید، آمبولی ریه، نارسایی قلبی و خونریزی دو طرفه آدرنال اشاره کرد. از این میان خونریزی در رده دوم قرار دارد. خونریزی‌های درجه ۳ به بالا یا اختلال همودینامیکی در صورت عدم کفایت مایع درمانی، مورد نظر پیوند خون محسوب می‌شوند [۶].

در نظر گرفتن ویژگی‌های مطلوب خون مصنوعی اعم از: الف) عدم نیاز به پیش‌شرط سازگاری گروه خونی؛ ب) ماندگاری طولانی (ترجیحاً در دمای اتاق)؛ ج) باقی ماندن در گردش خون برای یک دوره قابل توجه و تأثیرگذار؛ د) عدم وجود عوامل بیماری‌زا و اثرات نامطلوب؛ و هـ) توانایی در رساندن مؤثر اکسیژن به بافت [۳] می‌تواند در کاربرد و توسعه این فرآورده بسیار تأثیرگذار باشد.

شایان ذکر است که به غیر از تروما، می‌توان کاربردهایی اعم از جراحی‌های انتخابی برای حفظ خون قبل از عمل به شکل ANH^۱ و جایگزینی حجم، حین عمل پس از دست دادن وسیع خون، جراحی‌های قلب و عروق، هیپوترمی عمیق

1. Acute normovolemic hemodilution

تعارض منافع

در این پژوهش هیچ گونه تعارض منافی وجود ندارد.

سهم نویسندگان

همه نویسندگان در ایده‌پردازی و انجام طرح، همچنین نگارش اولیه مقاله یا بازنگری آن سهیم بودند و همه با تأیید نهایی مقاله حاضر، مسئولیت دقت و صحت مطالب مندرج در آن را می‌پذیرند.

منابع مالی

برای نگارش این مقاله از هیچ سازمانی حمایت مالی دریافت نشده است.

References

1. Lotterman S, Sharma S. Blood transfusion. StatPearls. Treasure Island FL: StatPearls Publishing LLC; 2023.
2. Henkel-Hanke T, Oleck M. Artificial oxygen carriers: a current review. AANA journal. 2007;75(3):205-211.
3. Haldar R, Gupta D, Chitranshi S, Singh MK, Sachan S. Artificial blood: a futuristic dimension of modern day transfusion sciences. Cardiovascular & hematological agents in medicinal chemistry (Formerly Current Medicinal Chemistry-Cardiovascular & Hematological Agents). 2019;17(1):11-16. doi:10.2174/1871525717666190617120045
4. Owens BD, Kragh Jr JF, Wenke JC, Macaitis J, Wade CE, Holcomb JB. Combat wounds in operation Iraqi Freedom and operation Enduring Freedom. Journal of trauma and acute care surgery. 2008;64(2):295-299. doi:10.1097/TA.0b013e318163b875
5. Kelly JF, Ritenour AE, McLaughlin DF, Bagg KA, Apodaca AN, Mallak CT, et al. Injury severity and causes of death from operation Iraqi freedom and operation enduring freedom: 2003–2004 versus 2006. Journal of trauma and acute care surgery. 2008;64(2):S21-S27. doi:10.1097/TA.0b013e318160b9fb
6. Sauaia A, Moore FA, Moore EE, Moser KS, Brennan R, Read RA, et al. Epidemiology of trauma deaths: a reassessment. Journal of Trauma and Acute Care Surgery. 1995;38(2):185-193.
7. Sarkar S. Artificial blood. Indian journal of critical care medicine: peer-reviewed, official publication of Indian Society of Critical Care Medicine. 2008;12(3):140-144. doi:10.4103/0972-5229.43685

و جایگزینی حین عمل پرفیوژن بافت‌های ایسکمیک در بیماری سلول داسی شکل، سگته مغزی، بیماری‌های عروق محیطی، اکسیژن‌رسانی تومورهای جامد برای افزایش حساسیت به رادیوتراپی و شیمی درمانی، حامل دارو به شکل هموگلوبین کونژوگه دارویی و پرفلوئوروکربن (PFC)^۱ نام برد. همچنین از دیگر کاربردهای آن در عفونت‌های بی‌هوازی، آمبولی گاز، مسمومیت با CO، به عنوان ماده حاجب (پرفلوئورو اکتیل بروماید به عنوان ماده حاجب با ظرفیت حمل اکسیژن در تصویربرداری‌ها) می‌توان اشاره کرد.

البته به محدودیت‌های خون مصنوعی نیز لازم است اشاره شود. مثلاً دو محصول بسیار متفاوت وجود دارد که به‌عنوان جایگزین‌های خون در دست توسعه هستند. تفاوت عمده آنها در نحوه حمل اکسیژن است. یکی مبتنی بر PFC و دیگری مبتنی بر هموگلوبین است [۷].

از این رو می‌توان گفت جایگزین‌های مختلف خون همگی دارای محدودیت‌های خاصی نیز هستند. به‌عنوان مثال، در مقایسه با تزریق خون کامل که ۳۴ روز دوام دارند، بیشتر محصولات مبتنی بر هموگلوبین بیش از ۲۰ تا ۳۰ ساعت دوام ندارند که البته به راهکارهایی برای رفع این نواقص در محصولات خون مصنوعی روی آورده شده است. همچنین از دیگر مشکلات آن، عدم توانایی در مبارزه با بیماری‌ها و لخته شدن طبیعی است. در نتیجه در حال حاضر دامنه‌ای از فناوری‌های فعلی خون مصنوعی به کاربردهای کوتاه مدت و کم بازده محدود خواهند شد. البته پیش‌بینی می‌شود که در آینده مواد مختلفی برای حمل اکسیژن در بدن پیدا شود و علاوه بر این، محصولات با ماندگاری بیشتر و همچنین محصولاتی که سایر عملکردهای خون را نیز انجام می‌دهند، تولید شود و با ویژگی‌های ذکر شده، نوید بخش کاربردهای متنوعی است [۷].

1. perfluorocarbons