

# باکتریها و انتقال خون

مؤلفین:

دکتر فرهاد رازجو (عضو هیأت علمی)

ابوالفضل دبیر مقدم (کارشناس ارشد میکروبیولوژی پزشکی)

دکتر مریم زادسر (عضو هیأت علمی)

دکتر غریب کریمی (عضو هیأت علمی)

عنوان و نام پدیدآور: باکتریها و انتقال خون / مؤلفین فرهاد رازجو... (و دیگران)  
با همکاری مرکز تحقیقات سازمان انتقال خون و موسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون.  
مشخصات نشر: تهران: مؤسسه فرهنگی انتشاراتی زهد، ۱۳۹۰.

مشخصات ظاهری: ۲۳۳ ص. : مصور. - جدول، نمودار

شابک: 978-964-2740-47-5

وضعیت فهرست نویسی: فیا

یادداشت: مؤلفین: فرهاد رازجو، ابوالفضل دبیرمقدم، مریم زادسر، غریب کریمی.

یادداشت: واژه نامه

موضوع: خون - - میکروب شناسی

موضوع: خون - - انتقال - - پیش بینی های ایمنی

موضوع: خون - - انتقال - - عوارض و عواقب - - پیشگیری

شناسه افزوده: رازجو، فرهاد

شناسه افزوده: سازمان انتقال خون ایران. مرکز تحقیقات

شناسه افزوده: مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون

رده بندی کنگره: ۱۷۱ (Q۱۳۹۰) ب ۲ ۹ خ /

رده بندی دیویی: ۶۱۲ / ۱۷

شماره کتابشناسی ملی: ۲۶۵۱۳۶۳

## باکتریها و انتقال خون

مؤلفین:

دکتر فرهاد رازجو (عضو هیأت علمی)

ابوالفضل دبیر مقدم (کارشناس ارشد میکروب شناسی پزشکی)

دکتر مریم زادسر (عضو هیأت علمی)

دکتر غریب کریمی (عضو هیأت علمی)

ناشر: انتشارات زهد

با همکاری مرکز تحقیقات انتقال خون و

مؤسسه عالی آموزشی و پژوهشی طب انتقال خون

نوبت چاپ: اول، زمستان ۹۰

شمارگان: ۸۵۰ نسخه

چاپ و صحافی: مؤسسه فرهنگی انتشاراتی زهد

شابک: ۵-۴۷-۲۷۴۰-۹۶۴-۹۷۸

قیمت: ۵۶۰۰ تومان

نشانی: تهران - بزرگراه شیخ فضل الله نوری - بزرگراه شهید همت - جنب برج میلاد

www.ibto.ir

سازمان انتقال خون ایران

## فهرست مطالب

| عنوان                                                              | صفحه |
|--------------------------------------------------------------------|------|
| پیشگفتار.....                                                      | ۱۱   |
| دیباچه.....                                                        | ۱۲   |
| مقدمه.....                                                         | ۱۳   |
| فصل اول: تعریف و تاریخچه.....                                      | ۱۷   |
| تعریف.....                                                         | ۱۷   |
| تاریخچه.....                                                       | ۱۹   |
| فصل دوم: استانداردهای تهیه خون و فرآورده‌های آن.....               | ۲۳   |
| معاینه بالینی اهداکننده.....                                       | ۲۳   |
| بررسی تجهیزات.....                                                 | ۲۴   |
| فرآوری فرآورده‌ها.....                                             | ۲۵   |
| فصل سوم: عفونت‌های باکتریایی در تزریق خون.....                     | ۲۹   |
| انتقال عفونت‌های باکتریایی از راه انتقال خون و فرآورده‌های آن..... | ۲۹   |
| میزان بروز عفونت‌های باکتریایی منتقله از راه خون.....              | ۳۲   |
| میزان شیوع آلودگی باکتریایی در فرآورده‌های خونی.....               | ۳۴   |
| گلبول قرمز متراکم.....                                             | ۳۴   |
| پلاکت.....                                                         | ۳۵   |
| FFP و کرایوپرسیپیتیت.....                                          | ۳۷   |
| منابع آلودگی‌های باکتریایی در طب انتقال خون.....                   | ۳۷   |
| باکتری‌می در اهداکننده.....                                        | ۴۰   |
| خونگیری.....                                                       | ۴۳   |
| نقص یا آسیب دیدگی کیسه‌ها و ظروف نگهداری.....                      | ۴۹   |
| آماده‌سازی فرآورده‌ها.....                                         | ۵۱   |
| علائم بالینی در TTBI.....                                          | ۵۲   |

|                                                                                |           |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| مرگ و میر.....                                                                 | ۵۵        |
| تشخیص و درمان.....                                                             | ۵۶        |
| <b>فصل چهارم: عوامل باکتریایی دخیل در آلودگی خون و فرآورده‌های آن.....</b>     | <b>۶۱</b> |
| مشخصات میکروارگانیسم‌های موجود در خون آلوده.....                               | ۶۲        |
| باکتری‌های عامل آلودگی واحدهای گلبول قرمز خون.....                             | ۶۲        |
| انواع باکتری‌های جدا شده از فرآورده سلولی خون کامل و گلبول قرمز.....           | ۶۳        |
| باکتری‌های عامل آلودگی واحدهای پلاکت، کنسانتره‌ها و آفرزيس.....                | ۶۴        |
| باکتری‌های عامل آلودگی واحدهای پلاسما و کرایوپرسیپیتيت.....                    | ۶۵        |
| یرسینیا انتروکولیتیکا و انتقال خون.....                                        | ۶۶        |
| ویژگی‌های باکتری یرسینیا انتروکولیتیکا.....                                    | ۶۷        |
| اپیدمیولوژی.....                                                               | ۶۹        |
| پاتوژنيز.....                                                                  | ۷۱        |
| عوارض عفونی تزریق خون آلوده با یرسینیا انتروکولیتیکا.....                      | ۷۸        |
| علائم در اهداکنندگان خون آلوده به یرسینیا انتروکولیتیکا.....                   | ۷۹        |
| نقش اندوتوکسن در واحدهای خون.....                                              | ۷۹        |
| تأثیر کاهش لکوسیت واحدهای گلبول قرمز در افزایش رشد باکتری‌ها.....              | ۸۱        |
| رشد و تکثیر باکتری در فرآورده‌های خون.....                                     | ۸۳        |
| اثر ضد میکروبی سیستم کمپلمان بر روی رشد و تکثیر باکتری.....                    | ۸۴        |
| مقاومت باکتری به سیستم کمپلمان و فاگوسیتوز.....                                | ۸۸        |
| تأثیر حذف لکوسیتی واحدهای گلبول قرمز بر روی باکتری‌های تلقیح شده.....          | ۹۰        |
| مکانيسم برداشت یرسینیا انتروکولیتیکا توسط فیلترهای لکوسیت.....                 | ۹۴        |
| مکانيسم‌های احتمالی در انتقال باکتری از فرد اهداکننده خون به دریافت‌کننده..... | ۹۵        |
| نقش آماده‌سازی اجزاء خون در کاهش آلودگی با یرسینیا.....                        | ۹۷        |
| نتیجه‌گیری.....                                                                | ۹۹        |

|     |                                                                              |
|-----|------------------------------------------------------------------------------|
| ۱۰۰ | سیفیلیس.....                                                                 |
| ۱۰۲ | بروسلوز.....                                                                 |
| ۱۰۸ | سایر عوامل عفونی.....                                                        |
| ۱۱۵ | <b>فصل پنجم: روش های تشخیص آلودگی باکتریایی در خون و فرآورده های آن.....</b> |
| ۱۱۶ | تشخیص آلودگی باکتریایی قبل از تزریق خون.....                                 |
| ۱۱۶ | شناسایی اولیه.....                                                           |
| ۱۱۸ | بررسی چشمی گلبول های قرمز.....                                               |
| ۱۲۱ | بررسی چشمی پلاکت ها.....                                                     |
| ۱۲۳ | کشت.....                                                                     |
| ۱۲۷ | آزمون های میکروسکوپی رنگ آمیزی گرم و آکریدین اورنج.....                      |
| ۱۲۹ | سنجش اندوتوکسین.....                                                         |
| ۱۳۰ | روش شناسایی بر اساس آزمایش LIMULUS LYSATE ASSAY.....                         |
| ۱۳۰ | اندازه گیری های متابولیک.....                                                |
| ۱۳۰ | استفاده از نوارهای تشخیصی چند معرفی.....                                     |
| ۱۳۴ | اندازه گیری متابولیک گازهای خونی.....                                        |
| ۱۳۵ | روش شناسایی بر اساس آزمایش ENZYME-LINKED-ASSAY.....                          |
| ۱۳۶ | روش شناسایی بر اساس آزمایش MICROVOLUM FLUORIMETRY.....                       |
| ۱۳۸ | روش شناسایی بر اساس آزمایش DNA/RNA.....                                      |
| ۱۴۱ | روش های نوین شناسایی.....                                                    |
| ۱۴۲ | نتیجه گیری.....                                                              |
| ۱۴۷ | <b>فصل ششم: روش های کاهش آلودگی باکتریایی در فرآورده های خونی.....</b>       |
| ۱۴۷ | استفاده بالینی مناسب از خون و فرآورده های آن و کاهش خطرها.....               |
| ۱۴۸ | پیش نیازهای استفاده بالینی مناسب از خون.....                                 |
| ۱۵۰ | اصول بالینی انتقال خون.....                                                  |

|     |                                       |
|-----|---------------------------------------|
| ۱۵۰ | مدیریت مناسب عمل جراحی و بیهوشی       |
| ۱۵۱ | کم خونی                               |
| ۱۵۱ | اهمیت بالینی کم خونی                  |
| ۱۵۱ | بهبود عرضه اکسیژن به بافت‌ها          |
| ۱۵۲ | اصول عمده پیشگیری از کم خونی          |
| ۱۵۲ | اصول عمده درمان کم خونی               |
| ۱۵۳ | نکات کلیدی                            |
| ۱۵۵ | محصولات خون                           |
| ۱۵۵ | پلاکت‌ها و هموستاز                    |
| ۱۵۷ | ترمبوسیتوپنی ناشی از کاهش تولید پلاکت |
| ۱۵۸ | ذخیره‌سازی فرآورده‌های خونی           |
| ۱۵۹ | شرایط ذخیره‌سازی                      |
| ۱۶۰ | پیشگیری از آلودگی باکتریایی           |
| ۱۶۱ | سیستم بسته                            |
| ۱۶۱ | سیستم باز                             |
| ۱۶۲ | عمر مجاز (قفسه‌ای) فرآورده            |
| ۱۶۳ | نگهداری فرآورده                       |
| ۱۶۳ | نگهداری خون کامل                      |
| ۱۶۴ | گلبول قرمز متراکم                     |
| ۱۶۵ | گلبول قرمز شسته شده                   |
| ۱۶۶ | گلبول قرمز یخ‌گشایی شده و شسته شده    |
| ۱۶۷ | پلاکت متراکم                          |
| ۱۶۸ | مدت نگهداری                           |
| ۱۶۸ | پلاسمای تازه                          |

|     |                                                                        |
|-----|------------------------------------------------------------------------|
| ۱۶۹ | رسوب کرایو.....                                                        |
| ۱۷۰ | پلاسمای تازه منجمد.....                                                |
| ۱۷۱ | حمل و نقل.....                                                         |
| ۱۷۲ | راهکارهای پیشگیرانه.....                                               |
| ۱۷۲ | اهمیت غربالگری.....                                                    |
| ۱۷۳ | بیمه‌سازی غربالگری اهداکننده.....                                      |
| ۱۷۴ | ارتقاء روش ضدعفونی کردن پوست.....                                      |
| ۱۷۶ | کنار گذاشتن اولین جز از خون اهداکننده.....                             |
| ۱۷۷ | تغییر دما و زمان ذخیره‌سازی.....                                       |
| ۱۷۹ | ضدعفونی کردن بن ماری‌ها و اصلاح فرآیند پردازش خون.....                 |
| ۱۸۰ | کاهش لوکوسیت.....                                                      |
| ۱۸۲ | برنامه مراقبت از خون (HEMOVIGILANCE) از نظر آلودگی‌های باکتریایی.....  |
| ۱۸۴ | مراکز انتقال خون بیمارستانی.....                                       |
| ۱۸۵ | تأمین کنندگان خون.....                                                 |
| ۱۸۶ | نتیجه‌گیری.....                                                        |
| ۱۸۶ | غیرفعال کردن پاتوژن‌ها.....                                            |
| ۱۹۰ | استریلیزاسیون شیمیایی/افزودنی‌های دارویی.....                          |
| ۱۹۱ | غیرفعال‌سازی گرمایی.....                                               |
| ۱۹۱ | آلودگی‌زدایی فتوشیمیایی یا غیرفعال‌سازی نوری.....                      |
| ۱۹۱ | سیستم‌های کارا برای غیرفعال‌سازی پاتوژن‌ها در کنسانتره‌های پلاکتی..... |
| ۱۹۳ | تکنیک‌های غیرفعال‌سازی عوامل عفونی.....                                |
| ۱۹۶ | سیستم‌های کارا برای غیرفعال‌سازی پاتوژن‌ها در واحدهای گلبول قرمز.....  |
| ۲۰۰ | وضعیت فعلی غیرفعال‌سازی پاتوژن‌ها.....                                 |
| ۲۰۲ | غیرفعال‌سازی پاتوژن‌ها در پلاکت‌ها.....                                |

|     |                                                     |
|-----|-----------------------------------------------------|
| ۲۰۲ | غیرفعال سازی پاتوژن ها گلبول قرمز                   |
| ۲۰۴ | بیماری پیوند علیه میزبان                            |
| ۲۰۵ | چشم انداز استفاده از روش های غیرفعال سازی پاتوژن ها |
| ۲۰۵ | خطرات نادر                                          |
| ۲۰۶ | هزینه                                               |
| ۲۰۷ | الزامات کشور های در حال توسعه                       |
| ۲۰۷ | استقرار گسترده سیستم (PI) PATHOGEN INACTIVATION     |
| ۲۰۷ | انتخاب بیماران                                      |
| ۲۱۰ | نتیجه گیری                                          |
| ۲۱۳ | منابع                                               |

## بنام یکتای هستی

### پیشگفتار

تهیه خون سالم همواره به عنوان اصلی‌ترین هدف مراکز انتقال خون مطرح می‌باشد. در این راستا انحصاری بودن منبع تهیه خون به صورت اهدای داوطلبانه یک انسان به دیگری شرایط خاصی را ایجاد می‌کند که برای هیچ نوع داروی تجویزی دیگری وجود ندارد. تحت کنترل درآوردن این شرایط مستلزم داشتن دانش، تجربه و امکانات مناسب می‌باشد. ترس از سرایت ویروس‌ها به ویژه HIV از طریق انتقال خون، تلاش محققین زیادی را در دو دهه اخیر برای یافتن راه‌های تشخیصی مؤثر به خود معطوف داشته و به حق موفقیت‌های چشمگیری را نیز در این زمینه به همراه آورده است. با این حال این موفقیت‌ها نباید ما را از تهدید دیگر عوامل همچون باکتری‌ها، ناقل سازد. امروزه در کشورهای پیشرفته آلودگی‌های باکتریایی به عنوان شایع‌ترین عامل عفونت خون و فرآورده‌های آن مورد توجه قرار گرفته است. بدیهی است که افزایش دانش ما در این مقوله، اولین گام برای حل این مشکل محسوب می‌شود.

در اینجا لازم می‌دانم از تلاش همکاران علاقمند که اقدام به گردآوری مطالب این کتاب نموده‌اند تشکر نمایم.

دکتر غلامرضا توگه

مدیر عامل سازمان انتقال خون ایران

## دیباچه:

در حال حاضر تزریق خون و فرآورده‌های آن یکی از روش‌های مهم درمان بیماران در مراکز درمانی است، به طوری که بدون در دسترس بودن خون، بسیاری از اعمال جراحی، مداوای عوارض زایمانی، درمان بیماران نیازمند به تزریق مکرر خون مانند بیماران تالاسمی و همچنین انجام روش‌های پیشرفته درمانی مانند پیوند اعضا و پیوند مغز استخوان امکان‌پذیر نمی‌باشد. با توجه به مصرف گسترده خون در مداخلات درمانی، مدیریت عوارض ناخواسته و احتمالی این روش درمانی جایگاه ویژه‌ای در بین پزشکان و کارکنان ذیربط دارد. یکی از این عوارض که می‌تواند سلامتی گیرنده خون را به خطر بیندازد آلودگی باکتریایی می‌باشد که به عنوان شایع‌ترین خطر عفونت در فرآورده‌های خونی در دنیا محسوب می‌شود. مهمترین عاملی که سبب موفقیت سازمان‌های انتقال خون در حل مشکل آلودگی باکتریایی در فرآورده‌های خونی می‌شود، توانایی آنها در شناسایی وسعت مشکل است. در این کتاب سعی شده است به کلیه دانش پژوهان به ویژه آنها که به نحوی در امر تهیه و کاربرد خون و فرآورده‌های آن نقش دارند، جدیدترین یافته‌ها و دست‌آوردها را در زمینه آلودگی باکتریایی فرآورده‌های خونی ارائه نموده و خوانندگان را با روش‌های نوین تشخیص و کنترل این مشکل آشنا سازیم. امید است توانسته باشیم گامی موثر در راه ارتقاء سلامت خون برداریم.

لازم می‌دانیم از آقای رمضان لطیفیان که در تایپ و صفحه‌آرایی این کتاب همت گماشتند و همچنین از سایر همکاران گرامی تشکر نماییم.

مؤلفین

آلودگی باکتریایی فرآورده‌های خونی از مسائل حائز اهمیت در سلامت خون محسوب می‌شود. این آلودگی که ابتدا از ۶۰ سال پیش شناخته شد، امروزه بعنوان شایعترین خطر عفونت در فرآورده‌های خونی در آمریکا محسوب می‌شود بطوریکه حدس زده می‌شود سالانه ۵۰۰ تا ۷۵۰ مرگ بخاطر آن باشد (۱۳). مهمترین عاملی که مانع موفقیت ما در حل مشکل آلودگی باکتریایی در فرآورده‌های خونی می‌شود، ناتوانی ما در شناسایی و بیهوشی مشکل است. بعبارت دیگر مسئله اصلی پیدا کردن راه حل مشکل نیست بلکه ندیدن مشکل است. اگر اکثر مراکز انتقال خون و کارمندان آن مشکل آلودگی باکتریایی خون و بالخصوص پلاکت‌ها را درک و باور نکنند در آن صورت امیدی به حل مشکل نخواهد بود. نظر به لزوم نگهداری واحدهای پلاکت تولید شده در دمای اتاق، آلودگی باکتریایی این فرآورده خونی به عنوان یک مشکل عمده در طب انتقال خون مطرح است. چنانچه خطر سرایت عفونت از طریق پلاکت‌های آلوده به عوامل باکتریایی در مقایسه با خطر انتقال HIV, HBV, HCV, HTLV در هر واحد ۱۰۰ تا ۱۰۰۰ برابر بیشتر است (۱۳). برای کاهش این خطر تلاش در جهت بهینه کردن تضمین کیفیت در روند تولید فرآورده‌های خون به ویژه پلاکت از یک سو و ارتقای روش‌های تشخیصی در امر آلودگی‌های باکتریایی از سوی دیگر، می‌تواند نقش مؤثری ایفا کند. بدیهی است بدون شناسایی عوامل آلوده‌کننده باکتریایی دخیل در مراحل مختلف تهیه فرآورده‌ها، نائل شدن به این هدف میسر نمی‌باشد.