

فهرست

- فصل ۱: پلاسما و سلول‌های خونی ۷
- فصل ۲: آشنایی با گروه‌های خونی..... ۲۱
- فصل ۳: تفسیر آزمایش شمارش کامل سلول‌های خون (CBC)..... ۳۳
- فصل ۴: جمع‌آوری خون، انجام آزمایشات، حمل و نگهداری خون..... ۴۹
- فصل ۵: رضایت آگاهانه جهت انتقال خون..... ۶۹
- فصل ۶: فرآورده‌های خونی..... ۷۷
- فصل ۷: عوارض مرتبط با تزریق خون..... ۱۰۳

پیشگفتار

از سال‌ها پیش مشخص شده است که مشارکت بیماران و جامعه در امر سلامت منجر به افزایش رضایتمندی مددجویان، جلب اعتماد بیشتر آنها، کاهش اضطراب و هیجانات بیمار، درک بیشتر نیازهای فردی، ارتباط مثبت و بهتر متخصصان و اثرات مثبت بر سلامتی می‌شود. جای هیچ‌گونه شکی وجود ندارد که در صورت تحقق مشارکت بیماران و تلقی آنان به‌عنوان شریک درمانی دارای حقوق مساوی، بیماران در فرایند درمان خود به‌طور فعال شرکت می‌نمایند و با دقت بیشتری طرح درمانی خود را پیگیری خواهند نمود و در نتیجه توانمندسازی آنان، حفظ سلامت بیمار بهتر تأمین می‌شود.

اینجانب معتقدم که در صورت مشارکت بیماران در امور درمانی خود، نتایج درمان به‌صورت شگفت‌انگیزی بهبود پیدا خواهد کرد، زیرا دریافت دغدغه و مسائل و مشکلات بیماران در ارتباط با یک موضوع یکسان، برای مثال یک سرطان مشخص، باعث بهبود خدمات و ارائه راهکارهایی با اثربخشی بهتر می‌شود.

مشارکت بیماران در امور درمان جز در صورت تهیه زیرساخت‌های آموزشی بیماران (شامل کتابچه‌های آموزشی، سایت مخصوص بیماران و خانواده‌ها و ارتباط صمیمانه‌تر در درمان) امکان‌پذیر نیست. به‌نظر می‌رسد کمبود آگاهی بیماران در مورد وضعیت خود، سیر بیماری و روش‌های درمانی در دسترس، باعث افزایش نگرانی و استرس آنها می‌شود.

بررسی‌ها تا به امروز نشان می‌دهد که آموزش به بیمار موجب افزایش رضایتمندی بیمار، کاهش اضطراب و مشارکت بیشتر بیمار شده و نتایج درمان را بهبود می‌بخشد. بعد از گذشت دهه‌هایی که دوران حاکمیت سیستم پدرسالار در نگاه به بیماران و مراجعه‌کنندگان به سیستم ارائه خدمات بهداشتی بوده و تنها هدف سیستم مراقبت از بیماران بوده است، امروزه سیستم بهداشتی بایستی به گیرندگان خود به‌عنوان یکی از اجزاء شرکت‌کننده در ارائه خدمات سلامت و مراقبت بنگرد.

انتقال خون بخش مهمی از مراقبت‌های پزشکی پیشرفته است که اگر به‌طور صحیح از آن استفاده شود می‌تواند نجات‌بخش حیات باشد و سطح سلامتی را ارتقاء بخشد ولی به سبب انتقال عوامل عفونی از طریق خون و فراورده‌های آن خطرات بالقوه انتقال خون توجه ویژه‌ای را می‌طلبد.

در تدوین این کتاب سعی شده بیماری از نگاه بیماران نوشته شود و اطلاعات اولیه در مورد اجزاء خون، گروه‌های خونی، تغییر آزمایشی CBC در فصل‌های جداگانه در اختیار خوانندگان گرانقدر قرار می‌گیرد، در فصل‌های بعدی درباره طب انتقال خون، نحوه اهداء خون، حمل و نگهداری فراورده‌های خونی مختلف و مورد مصرف‌های تجویز و عوارض احتمالی به‌طور مفصل صحبت خواهد شد.

امیدوارم به هدف اصلی این کتاب و مجموعه‌های مشابه و سایت آموزشی که به همین منظور در حال تدوین است و آن ارتقاء سطح اطلاعات بیماران برای رسیدن به راه‌کارهای درمانی بهتر است، دست یابیم.

زمستان ۱۳۹۳

علی یعقوبی جویباری

پلازما و سلول‌های خونی

نکات کلیدی

- خون شامل دو جزء پلازما و سلول است.
- پلازما ۵۵ درصد حجم خون را تشکیل می‌دهد و جزء مایع خون است.
- پلازما حاوی مواد پروتئینی و املاح نیز است.
- جزء سلولی خون شامل گلبول قرمز، گلبول سفید و پلاکت است.
- گلبول قرمز تحت تأثیر یک هورمون مترشحه از کلیه به نام اریتروپوئین در مغز استخوان تولید می‌شود.
- گلبول‌های قرمز حدود ۴۵ درصد حجم کل خون را به خود اختصاص می‌دهند.
- گلبول‌های سفید به گروه‌هایی نظیر گرانولوسیت، لنفوسیت و مونوسیت تقسیم می‌شوند.
- گلبول‌های سفید، وظیفه دفاع از بدن را در مقابل ریزجانوران مهاجم بر عهده دارند.
- پلاکت‌ها قطعات کوچک سلولی هستند که در مغز استخوان تولید شده و حاوی آنزیم و سایر مواد بیولوژیک فعال بوده که در انعقاد خون نقش دارند.
- معمولاً وقتی گفته می‌شود بیمار مبتلا به کم‌خونی است، منظور کاهش هموگلوبین (شاخص گلبول قرمز) است.
- کم‌خونی دلایل بسیار متعددی داشته که هر کدام راهکار درمانی اختصاصی را می‌طلبد.
- علت کم‌خونی در افراد سرطانی، ضعف مغز استخوان در تولید گلبول قرمز است، در نتیجه تزریق خون یا تجویز آمپول اریتروپوئین بهترین راه کار است.
- در کاهش گلبول سفید از آمپول محرک مغز استخوان G-CSF استفاده می‌شود.



خون

هر فرد بالغ حدود ۵ لیتر خون دارد که خون از دو قسمت سلولی و پلاسمایی تشکیل شده است.

پلازما

پلازما ۵۵ درصد حجم خون را تشکیل می‌دهد که ۹۰ درصد آن را آب و ۱۰ درصد بقیه شامل املاح، قند، چربی و پروتئین‌هایی نظیر عوامل انعقادی، آنتی‌بادی‌ها و ... است. در ضمن عناصر سلولی خون (گلبول قرمز، سفید و پلاکت) در پلازما شناورند. در حقیقت پلازما، مایع زردرنگ تشکیل‌دهنده خون پس از جداسازی آن از سایر اجزای سلولی است. پلازما به عنوان حامل سلول‌های خونی حاوی آب، نمک، آنزیم، آنتی‌بادی و پروتئین است. پلاسمای انسانی منبع آنتی‌بادی‌ها و پروتئین‌های مختلفی همچون آلبومین، عوامل انعقادی، ایمونوگلوبولین^۱ و فیبرینوژن است. همین اجزاء بسیار مهم پلازما است که در تولید داروهای بسیار مهم و حیاتی برای بیماران نیازمند، کاربرد به سزایی دارد. پروتئین‌های پلازما در درمان شوک و سوختگی‌های شدید کاربرد زیادی دارند. بنابراین پلازما منبع طیف گسترده‌ای از داروهای نجات‌بخش خواهد بود، که بدون وجود پلاسمای انسانی امکان تولید آن‌ها وجود ندارد.

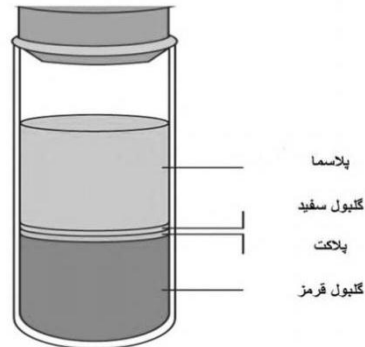
مایعات بدن در دو فضا یافت می‌شوند؛ جزء درون‌سلولی و جزء بیرون‌سلولی، که این جزء بیرون‌سلولی، در اکثر موارد شامل پلاسمای خون است.

سلول‌های خونی

تمامی سلول‌های خونی از تکامل سلول‌های پیش‌ساز و یا بنیادی ایجاد شده که عمدتاً در مغز استخوان تولید می‌شوند، این سلول‌های بسیار تخصص‌یافته خونی عبارت‌اند از:

- گلبول‌های قرمز

۱. دسته‌ای از مولکول‌های زیستی هستند که در سیستم ایمنی فعال بوده و با حرف اختصاری (Ig) نشان داده می‌شوند.



شکل ۱ • خون از دو قسمت سلولی و پلاسمایی تشکیل شده است. قسمت پلاسمایی حدود ۵۵ درصد حجم کل خون را به خود اختصاص می‌دهد.

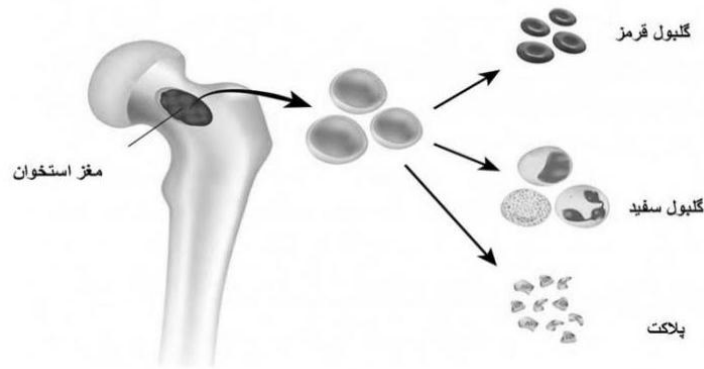
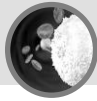
- گلبول‌های سفید
- پلاکت‌ها

حجم کلی خون

حجم اشغال‌شده توسط سلول‌ها و پلاسما در سیستم گردش خون، حجم کلی خون نامیده می‌شود که در یک فرد بالغ حداکثر ۷ درصد وزن بدن را تشکیل می‌دهد. برای مثال یک فرد ۷۰ کیلوگرمی حجم خونی معادل ۵ لیتر را دارا است.

گلبول‌های قرمز (RBC)

گلبول‌های قرمز در مغز استخوان تحت تأثیر کنترل یک هورمون کلیوی تولید می‌شوند و بعد از ورود به جریان خون و قبل از شکستن و حذف شدن توسط سیستم رتیکواندوتلیال محدوده‌ی عمری حداکثر ۱۲۰ روزه دارند. گلبول‌های قرمز واجد رنگدانه آهن-هموگلوبین بوده که عملکرد اولیه آن ذخیره و انتقال اکسیژن است. مولکول



شکل ۲ • سلول‌های خونی که در شکل بالا نشان داده شده است در مغز استخوان ساخته می‌شوند و عبارتند از گلبول سفید، گلبول قرمز و پلاکت.

هموگلوبین از چهار زیرواحد تشکیل شده که هر یک از آنها محتوی یک حلقه حاوی آهن است که توسط زنجیره‌ای پروتئینی احاطه می‌شود. هموگلوبین براساس گرم در سی لیتر اندازه‌گیری می‌شود و میزان آن در مردان بالغ 14 g/dl و در زنان 13 g/dl است. گلبول‌های قرمز پر تعدادترین سلول خونی بوده و به‌طور معمول حدود ۴۵ درصد از کل حجم خون را اشغال می‌کنند.

گلبول سفید خون (WBC)

لکوسیت‌ها خانواده‌ای از سلول‌ها هستند شامل:

- گرانولوسیت‌ها
- لنفوسیت‌ها
- مونوسیت‌ها

این سلول‌ها در مغز استخوان و بافت لنفاوی تولید شده، وظیفه عمده آنها در خون، تشخیص، انهدام و برداشت هرگونه ماده بیگانه وارد شده به بدن است. بنابراین این سلول‌ها در مبارزه علیه عفونت‌ها و در ایجاد مقاومت در برابر آنها پس از مواجهه



طبیعی یا واکسیناسیون نقش مهمی ایفاء می‌کنند. گلبول‌های سفید کمتر از یک درصد حجم کلی خون را به خود اختصاص می‌دهند.

پلاکت‌ها

قطعات کوچک سلولی هستند که در مغز استخوان تولید شده و حاوی آنزیم و سایر مواد بیولوژیک فعال (مدیاتورها) هستند. آن‌ها به هرگونه آسیب دیواره عروق پاسخ می‌دهند. به این ترتیب که در محل آسیب به دور یکدیگر جمع شده و یک میخ پلاکتی موقت تشکیل داده و محتویات خود را به داخل خون آزاد می‌کنند. مواد آزاد شده از پلاکت مسئول فرایندهای انعقادی دنباله‌داری شده که در نهایت منجر به رسوب دائم لخته در محل آسیب و جلوگیری از خون‌ریزی بیشتر می‌شود.

کم‌خونی

وقتی ذکر می‌شود فردی دچار کم‌خونی است معمولاً یکی از سلول‌های خونی که گلبول قرمز است کاهش پیدا کرده و متعاقب آن سطح هموگلوبین کمتر از حد مورد انتظار برای سن، جنس و... می‌شود. بنابراین لازم است که مقایسه‌ای بین غلظت هموگلوبین شخص و میزان مورد انتظار صورت بگیرد. برای مثال در مورد فردی که در حال شیمی‌درمانی است انتظار داریم که هموگلوبین وی کمی کاهش بیابد، در نتیجه تعریف کم‌خونی برای این فرد با شخص عادی که از همه لحاظ طبیعی است متفاوت خواهد بود.

آیا مقادیر هموگلوبین در افراد سالم یکسان است؟

غلظت هموگلوبین مانند سایر متغیرهای بیولوژیک نظیر سدیم و یا آلومین پلاسما حتی در بین اشخاص سالم نیز تفاوت‌های طبیعی دارد. به این سبب مقادیر طبیعی و مرجع به صورت یک طیف تفسیر می‌شوند.



ذخیره شدن اکسیژن در خون

ذخیره شدن اکسیژن در خون بستگی کامل به وجود هموگلوبین در گلبول‌های قرمز دارد. هموگلوبین توانایی ترکیب شدن با اکسیژن را داشته و ظرفیت حمل اکسیژن خون را تا ۷۰ برابر افزایش می‌دهد، بدون حضور هموگلوبین، تمام اکسیژن حل شده در پلاسما نیز برای تأمین نیاز بافت‌ها کافی نخواهد بود.

علائم کم‌خونی

همان‌طور که گفته شد هموگلوبین وظیفه اصلی انتقال اکسیژن به بافت‌ها را بر عهده دارد و با کاهش هموگلوبین، این انتقال اکسیژن صورت نمی‌گیرد. در نتیجه علائم کم‌خونی ظاهر می‌شود که عبارت‌اند از:

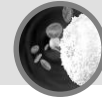
- خستگی و احساس فرسودگی
- رخوت و بی‌حالی
- بی‌قراری و ناراحتی
- تنگی نفس و یا مشکل در تنفس
- تمرکز ضعیف
- تپش قلب
- پوست رنگ پریده
- سردرد و سرگیجه

دلایل کم‌خونی

برای برطرف کردن علت کم‌خونی، باید دلایل ناشی از کم‌خونی را بدانیم، زیرا راه‌کارهای مختلفی برای برطرف کردن کم‌خونی وجود دارد.

دلایل کم‌خونی عبارت‌اند از:

۱. افزایش میزان از دست دادن گلبول‌های قرمز
۲. کاهش تولید گلبول قرمز



۳. افزایش تخریب گلبول قرمز

۴. افزایش نیاز فیزیولوژیک

آیا همه افراد مبتلا به کم‌خونی به قرص آهن نیاز دارند؟

برای ساخت گلبول قرمز، اسیدفولیک، ویتامین B₁₂ و آهن ضرورت دارد، در نتیجه اگر هریک از این مواد ضروری کم باشد ساخت گلبول‌های قرمز تحت تأثیر قرار می‌گیرد، در نتیجه اگر علت کم‌خونی فقر آهن بود، می‌توان این کم‌خونی را جبران کرد ولی دلایل دیگر کم‌خونی با قرص آهن برطرف نمی‌شوند.

ضرورت تزریق خون

باید توجه داشت که ساخت گلبول قرمز در مغز استخوان یک فرایند زمان‌بر خواهد بود، در نتیجه وقتی هموگلوبین فرد بسیار پایین باشد، نیاز به تزریق اورژانسی خون خواهد داشت تا سطح هموگلوبین به حد قابل قبولی برسد. ذکر این نکته ضرورت دارد، در شرایطی که سطح هموگلوبین شدیداً افت پیدا کند (به‌خصوص اگر این اتفاق به‌صورت حاد به‌وقوع بپیوندد) فشار زیادی به قلب وارد می‌شود تا با همان مقدار اندک هموگلوبین، اکسیژن‌رسانی را به تمام اعضا و بافت‌ها فراهم کند و این موضوع کم‌کم قلب را نارسا خواهد ساخت.



شکل ۳ • ساخت گلبول قرمز در مغز استخوان یک فرایند زمان‌بر خواهد بود در نتیجه وقتی هموگلوبولین فرد بسیار پایین باشد نیاز به تزریق اورژانسی خون خواهد بود.



آیا در افراد سرطانی ضرورت بیشتری برای تزریق خون وجود دارد؟

از دلایل کم‌خونی، یکی کاهش تولید گلبول‌های قرمز بود، یعنی در بعضی مواقع مغز استخوان توانایی تولید این سلول‌های خونی را ندارد. یکی از دلایل آن شیمی‌درمانی یا رادیوتراپی است که در افراد مبتلا به سرطان انجام می‌شود، این تکنیک‌های درمانی، توانایی مغز استخوان را برای تولید سلول‌های خونی کاهش داده در نتیجه تزریق مستقیم خون بهترین راه‌کار و توصیه‌ای است که به این گروه از بیماران می‌شود.

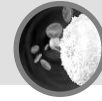
❖ نکته مهم ❖

باید دقت کرد که اثربخشی داروهای شیمی‌درمانی در بسیاری از موارد نیازمند اکسیژن‌رسانی مناسب بافت تومورال است و با کم‌خونی حتی نتایج درمانی تحت تأثیر قرار می‌گیرد. در نتیجه در هموگلوبین زیر ۹ توصیه به تزریق خون می‌شود.

مقدمات ساخت گلبول قرمز

برای ساخت گلبول قرمز یک سری پیش‌شرط‌ها وجود دارد:

- مغز استخوان فعال که ساخت گلبول قرمز در آن منطقه انجام می‌شود.
 - اریتروپوئتین: فاکتور رشد گلیکوپروتئین که باعث تحریک تقسیم و تمایز پیش‌سازهای متعهد گلبول‌های قرمز در مغز استخوان می‌شود.
 - اسیدفولیک
 - آهن
 - ویتامین B₁₂
- حضور تمام شرایط بالا برای ساخت گلبول قرمز ضرورت دارد و هیچکدام جایگزین دیگری نخواهد شد. در نتیجه اگر علت کم‌خونی اختلال در ساخت گلبول قرمز است باید علت آن دقیق مشخص شود.
- شیمی‌درمانی و رادیوتراپی ناحیه لگن و ستون فقرات با کم کردن بستر تولید گلبول‌های قرمز یعنی مغز استخوان باعث کم‌خونی خواهد شد. در نتیجه برای برطرف کردن آن می‌توان از دو راه‌کار استفاده کرد:



۱. تزریق خون
۲. تزریق اریتروپوئین (فاکتور رشد خون‌ساز)

اریتروپوئین

اریتروپوئین یک فاکتور رشد گلیکوپروتئینی است که باعث تحریک تقسیم و تمایز پیش‌سازهای متعهد گلبول‌های قرمز در مغز استخوان می‌شود. چون این فاکتور در کلیه تولید می‌شود، افراد مبتلا به نارسایی کلیه، سطح کمتری از این فاکتور را تولید کرده در نتیجه از شکل نو ترکیب آن در این گروه از بیماران استفاده می‌شود. دوز مورد تأیید اریتروپوئین ۱۰۰-۵۰ واحد به ازای هر کیلوگرم وزن بدن از طریق داخل وریدی یا زیرپوستی یک تا سه بار در هفته است. در یک مطالعه نشان داده شده تزریق این آمپول در بیمارانی که شیمی‌درمانی می‌شوند، باعث بهبود کیفیت زندگی آنها خواهد شد.

آیا سرم می‌تواند جایگزین خون شود؟

همان‌طور که گفته شد پلاسماي خونی که ۵۵٪ حجم خون داخل عروق را تشکیل می‌دهد مایع درون‌عروقی است. ۴۵٪ حجم خون را گلبول قرمز تشکیل می‌دهد و حدود ۱٪ کل حجم خون شامل گلبول‌های سفید و پلاکت‌ها است. در صورتی که خون‌ریزی حاد اتفاق بیفتد ما با تزریق سرم نمکی یا رینگر فقط می‌توانیم مایع درون‌عروقی را جبران کنیم ولی گلبول قرمز، پلاکت و مواد پروتئینی داخل پلاسما به هیچ وجه جبران نخواهد شد.

کاهش پلاکت

کاهش پلاکت خون عامل خطر سازی برای خون‌ریزی است، تزریق پلاکت از بروز خون‌ریزی جلوگیری می‌کند. پلاکت‌ها می‌توانند مدت کوتاهی پس از جمع‌آوری از خون کامل جدا شوند. دوز درمانی پلاکت برای یک فرد بالغ، یک واحد پلاکت به ازای هر ۱۰ کیلوگرم وزن بدن است که باید در یک فرد بالغ با جثه متوسط، شمارش پلاکتی را به‌طور تقریبی به ۵۰۰۰ افزایش دهد.



انتظار می‌رود هر واحد فرآورده پلاکتی دهنده واحد، حدوداً معادل ۶-۴ واحد پلاکت‌دهنده تصادفی باشد. مورد مصرف آن برای بیماران مقاوم ایمونیزه است که امکان دارد به پلاکت‌های سازگار نیاز داشته باشند.

آیا در شرایط کاهش پلاکت امکان شیمی‌درمانی وجود دارد؟

باید توجه داشت که داروهای شیمی‌درمانی با سرکوب مغز استخوان امکان بازتوانی سریع پلاکت‌ها را برای بدن با سختی همراه می‌سازند. در شرایطی که پلاکت خون به زیر ۱۰۰۰۰۰ برسد امکان شیمی‌درمانی وجود ندارد، ولی نیاز به تزریق پلاکت نیز وجود نخواهد داشت. با تأخیر زمان شیمی‌درمانی تولید پلاکت توسط مغز استخوان امکان‌پذیر خواهد شد.



شکل ۴ • پلاکت‌ها به هر گونه آسیب دیواره عروق پاسخ می‌دهند به این ترتیب که در محل آسیب به دور هم جمع شده و یک میخ پلاکتی را تشکیل می‌دهند.