

بانك تست خون شناسی

برگرفته:

Clinical Laboratory Hematology
SHIRLYN B. MCKENZIE
Haematology Hoffbrand's Essential

مؤلف:

محمد رضا كاظمی

BSc ,AAB, ASCPi (H), paramedical GP

كارشناس بین المللی خون شناسی

سرشناسنامه
عنوان و نام پدیدآور
مشخصات نشر
مشخصات ظاهری
شابک

وضعیت فهرست نویسی
یادداشت

یادداشت

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

موضوع

شناسه افزوده

شناسه افزوده

شناسه افزوده

شناسه افزوده

شناسه افزوده

شناسه افزوده

رده بندی کنگره

رده بندی دیویی

شماره کتابشناسی ملی

اطلاعات رکورد کتابشناسی

کاظمی، محمدرضا، ۱۳۲۹-

بانک تست خون شناسی / مولف محمدرضا کاظمی.

تهران: انتشارات علمی سنا، ۱۴۰۱.

۳۷۸ص: جدول، نمودار.

978-600-488-435-8

فیبا

کتاب حاضر برگرفته از کتاب "Clinical laboratory hematology, 2nd ed, [2014]"

اثر شرلین بی. مکنزی و کتاب "Hoffbrand's essential haematology, 7th ed, 2016" اثر اوی

هوفبرند، پی.اچ. ماس است.

کتابنامه.

خون شناسی

Hematology

خون -- بیماری ها

Blood -- Diseases

خون شناسی -- آزمون ها و تمرین ها

Hematology -- Examinations, questions, etc

خون -- بیماری ها -- آزمون ها و تمرین ها

Blood -- Diseases -- Examinations, questions, etc

مکنزی، شرلین بی.

McKenzie, Shirlyn B

هوفبرند، ا. وی، ۱۹۳۵-م.

-Hoffbrand, A. V., 1935

ماس، پی.اچ.

Moss, P.A.H

RB۴۵

۶۱۶/۱۵

۹۱۴۴۸۳۱

فیبا

انتشارات علمی سنا

بانک تست خون شناسی

محمدرضا کاظمی

۹۷۸-۶۰۰-۴۸۸-۴۳۵-۸

دوم - ۱۴۰۳

ندا اشرفی

علیرضا زمانی

Sanabok.comment@gmail.com

sanabook.com

۱۰۰ نسخه

برای مشاهده قیمت اسکن کنید. 📄

نام کتاب

تألیف

شابک

چاپ

صفحه آرایشی

طراح جلد

پست الکترونیک

سایت انتشارات

تیراژ

قیمت



دفتر مرکزی: تهران میدان انقلاب، خیابان جمالزاده شمالی، خیابان فرصت شیرازی، پلاک ۷۲

تلفن ۰۲۱-۶۶۵۷۴۳۴۵-۶



در تهیه کتاب تست خون شنا سی از دو کتاب معتبر در سی Clinical Laboratory Hematology تألیف SHIRLYN B. MCKENZIE و Hoffbrand's Essential Haematology استفاده شده است. کتاب خون شناسی MCKENZIE شامل ۴۰ فصل بوده که تقریباً تمام مباحث خون شناسی تئوری و عملی را دربرمی گیرد. هر فصل شامل شرح مبسوطی از مطالب مرتبط با آن فصل، اسلیدها، و جدول های متعدد (خلاصه ای از مطالب کلیدی هر فصل) و سه نوع سؤال check points, case studies با جواب های تشریحی، و سؤال های چهار جوابی است. هر فصل شامل ۳۵-۱۰ سؤال بوده و در مجموع دارای ۱۲۴۳ سؤال می باشد. جواب ها در پایان هر فصل آمده اند. کتاب Hoffbrand's Essential Haematology که کتاب برتر دانشجویی سال ۲۰۱۶ در UK شناخته شده است و شامل ۳۱ فصل مختلف خون شناسی است که دارای حدود ۴۲۰ سؤال چهار جوابی با جواب های تشریحی کاملاً به روز و کاربردی است. کتاب تست خون شناسی با مقدمه ای از هر فصل کتاب خون شنا سی MCKENZIE که چشماندازی از محتوای آن بخش را نشان می دهد شروع می شود و با جدول ها، اسلیدهای مورد نیاز، فرمول ها و برخی تست ها و روش های آزمایشگاهی و سؤالات مرتبط به فصول مختلف و در ادامه به سؤالات کتاب خون شناسی Hoffbrand's (studies) پایان می یابد. این کتاب در مجموع شامل ۱۶۶۲ سؤال بسیار کاربردی و به روز می شود. یقین دارم تمام دانشجویان و دانش پژوهان رشته های مختلف پزشکی و پیراپزشکی از آن بهره مند خواهند شد.

محمد رضا کاظمی

BSc, AAB, ASCPi (H), paramedical GP

کارشناس بین المللی خون شناسی

بخش اول: خونشناسی MCKENZIE	۷
فصل اول: ترکیب خون	۷
فصل دوم: حفظ و تعادل فاکتورهای متعددی که ضامن سلامتی سلول می شوند	۱۱
فصل سوم: خونسازی	۱۵
فصل چهارم: ساختار و وظیفه ارگان های خونساز	۲۲
فصل پنجم: گلبول قرمز	۲۵
فصل ششم: هموگلوبین	۳۴
فصل هفتم: لوکوسیت	۴۱
فصل هشتم: معرفی کم خونی	۴۸
فصل نهم: کم خونی ها با اختلال متابولیسم آهن و سنتز هم	۵۶
فصل دهم: هموگلوبینوپاتی ها: نقایص کیفی	۶۴
فصل یازدهم: تالاسمی	۷۰
فصل دوازدهم: کم خونی های ماکروسیتیک مگالوبلاستیک و غیرمگالوبلاستیک	۷۹
فصل سیزدهم: کم خونی ها همراه با تولید ناکافی اریتروسیت ها	۸۸
فصل چهاردهم: آشنایی با کم خونی همولیتیک	۹۴
فصل پانزدهم: کم خونی همولیتیک: نقایص غشا	۹۹
فصل شانزدهم: کم خونی همولیتیک: کمبودهای آنزیمی	۱۰۶
فصل هفدهم: کم خونی همولیتیک: کم خونی های ایمنی	۱۱۱
فصل هجدهم: کم خونی همولیتیک: نقص گیرایمنی	۱۲۰
فصل نوزدهم: گرانولوسیت غیر بدخیم و اختلالات منوسیت	۱۲۶
فصل بیستم: اختلالات غیر بدخیم لنفوسیت	۱۳۳
فصل بیست و یکم: معرفی نئوپلاسم های خونی	۱۳۹
فصل بیست و دوم: اختلالات میلوپرولیفراتیو	۱۴۶
فصل بیست و سوم: سندروم های میلودیسیپلاستیک	۱۵۷
فصل بیست و چهارم: لوسمی های حاد میلوئیدی	۱۶۳
فصل بیست و پنجم: لوسمی های لنفوبلاستیک حاد	۱۷۰
فصل بیست و ششم: اختلالات لنفوئیدی	۱۷۷
فصل بیست و هفتم: پیوند سلول بنیادی خونی	۱۸۵
فصل بیست و هشتم: آنالیز مورفولوژیک مایعات بدن در آزمایشگاه خون شناسی	۱۹۰
فصل بیست و نهم: بند آمدن اولیه خونریزی	۱۹۸
فصل سی ام: هموستاز ثانویه و فیرینولیز	۲۰۶
فصل سی و یکم: اختلالات هموستاز اولیه	۲۱۴
فصل سی و دوم: هموستاز ثانویه	۲۲۳
فصل سی و سوم: ترومبوفیلی	۲۳۱
فصل سی و چهارم: روش های آزمایشگاهی در خون شناسی	۲۳۸
فصل سی و پنجم: آزمایش مغزاستخوان	۲۴۶
فصل سی و ششم: فلوسیتومتری	۲۵۲
فصل سی و هفتم: آنالیز کروموزوم سلول های خون ساز و اختلالات لنفوئیدی	۲۵۸

۲۶۶	فصل سی و هشتم: آنالیز مولکولی بیماری‌های خونی
۲۷۲	فصل سی و نهم: آزمون آزمایشگاهی در انعقادی خون
۲۷۸	فصل چهل‌ام: ارزیابی کیفی و سیستمیک در آزمایشگاه خون‌شناسی
۲۸۴	بخش دوم: Hoffbrand's Essential Haematology
۲۸۵	فصل اول: هماتوپوئز
۲۸۸	فصل دوم: اریتروتوپوئز و جنبه‌های کلی کم‌خونی
۲۹۰	فصل سوم: کم‌خونی‌های هیپوکرومیک
۲۹۱	فصل چهارم: گرانباری آهن
۲۹۲	فصل پنجم: کم‌خونی‌های مگالوبلاستیک و کم‌خونی‌های ماکروسیتیک دیگر
۲۹۴	فصل ششم: کم‌خونی‌های همولیتیک
۲۹۶	فصل هفتم: اختلالات ژنتیکی هموگلوبین
۲۹۸	فصل هشتم: لوکوسیت
۲۹۹	فصل نهم: لنفوسیت و اختلالات خوش‌خیم آنها
۳۰۱	فصل دهم: طحال
۳۰۳	فصل یازدهم: اتیولوژی و ژنتیک بدخیمی‌های هماتولوژیک
۳۰۵	فصل دوازدهم: مدیریت و کنترل بدخیمی‌های خونی
۳۰۷	فصل سیزدهم: لوسمی میلوئید حاد
۳۱۰	فصل چهاردهم: لوسمی میلوئید مزمن
۳۱۲	فصل پانزدهم: بیماری میلوپرولیفراتیو
۳۱۵	فصل شانزدهم: میلودیسه‌پلازی
۳۱۷	فصل هفدهم: لوسمی لنفوبلاستیک حاد
۳۱۹	فصل هجدهم: لوسمی لنفوسیتیک مزمن
۳۲۲	فصل نوزدهم: لنفوم هوچکین
۳۲۴	فصل بیستم: لنفوم غیرهوچکین
۳۲۶	فصل بیست و یکم: میلوم مولتیپل و اختلالات مربوطه
۳۳۰	فصل بیست و دوم: پیوند سلول بنیادی
۳۳۳	فصل بیست و سوم: پلاکت‌ها، انعقاد خون و هموستاز
۳۳۵	فصل بیست و چهارم: اختلالات خونریزی که توسط عروق و پلاکت‌های ایجاد می‌شود
۳۳۶	فصل بیست و پنجم: اختلالات انعقادی
۳۳۸	فصل بیست و ششم: ترومبوز
۳۴۰	فصل بیست و هفتم: درمان ترومبوز
۳۴۲	فصل بیست و هشتم: تغییرات هماتولوژیک در بیماری‌های سیستمیک
۳۴۴	فصل بیست و نهم: انتقال خون
۳۴۶	فصل سی‌ام: بارداری و خون‌شناسی نوزادی
۳۵۰	بخش سوم: بانک سوالات چالش‌دار
۳۵۱	سوالات
۳۶۵	پاسخنامه
۳۷۷	منابع

بخش ۱

خونشناسی MCKENZIE

کتاب خونشناسی MCKENZIE ، این کتاب در مجموع شامل ۱۶۶۲ سؤال بسیار کاربردی و به روز می شود.

ترکیب خون

خون از یک قسمت مایع به نام پلاسما و عناصر سلولی شامل لوکوسیت‌ها، پلاکت‌ها، و اریتروسیت‌ها تشکیل شده است. یک فرد نرمال بالغ دارای حدود ۶ لیتر از این مایع حیاتی است که ۷٪ تا ۸٪ وزن بدن را تشکیل می‌دهد. پلاسما حدود ۵۵٪ حجم خون، اریتروسیت‌ها حدود ۴۵٪ حجم خون، و لوکوسیت‌ها و پلاکت‌ها (ترومبوسیت‌ها) ۱٪ حجم آن را تشکیل می‌دهند. تغییرات مقدار کمی (quantity) این عناصر خونی غالباً اولین علامت بیماری هستند که در بافت بدن اتفاق می‌افتد. تغییرات در بافت آسیب‌دیده غالباً توسط آزمون‌های آزمایشگاهی که انحرافات ترکیبات خون از محدوده نرمال را اندازه می‌گیرند قابل شناسایی هستند. خون‌شناسی در ابتدا عناصر تشکیل‌دهنده خون را مورد مطالعه قرار می‌دهد. آب ترکیب اصلی پلاسما است که شامل یون‌های محلول، پروتئین‌ها، کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها، هورمون‌ها، ویتامین‌ها و آنزیم‌ها است. یون‌های اساسی مورد نیاز فعالیت سلول شامل کلسیم، سدیم، پتاسیم، کلرید، منیزیم و هیدروژن هستند. پروتئین اصلی پلاسما **آلبومین** بوده که مهم‌ترین ترکیب در حفظ و نگهداری فشار اسموزی است. آلبومین به‌عنوان عاملی برای جابجایی یک مولکول، انتقال ترکیباتی نظیر بیلی روبین و هم (heme) نیز عمل می‌کند. **ایمونوگلوبولین‌ها** و کمپلمان پروتئین‌های تخصص یافته خون هستند که درگیر دفاع ایمنی هستند. **پروتئین‌های انعقادی** مسئول هموستاز (بند آوردن خونریزی) در جریان خون به‌عنوان آنزیم‌های غیرفعال تا زمانی که برای پروسه انعقادی مورد نیاز باشند هستند. اختلال در تعادل این محتوای محلول پلاسما ممکن است نشان‌دهنده یک بیماری در بافت‌های دیگر بدن باشد.

پلاسمای خون همچنین می‌تواند به‌عنوان یک وسیله انتقال مواد غذایی سلولی و متابولیت‌ها عمل کند؛ مثلاً هورمون‌هایی که در یک بافت ساخته می‌شوند از طریق خون به بافت هدف در قسمت‌های دیگر بدن انتقال می‌یابند. **بیلی روبین**، بقایای اصلی هموگلوبین، توسط آلبومین از طحال به کبد برای دفع آن انتقال می‌یابند. **نیتروژن اوره** مقدار اوره خون (BUN)، یک محصول باقیمانده اوره، به کلیه‌ها برای فیلتر و دفع منتقل می‌شود. افزایش غلظت این کاتابولیت‌های نرمال ممکن است نشانه افزایش متابولیسم سلولی یا نقصی در ارگان مسئول دفع آنها باشد. مثلاً در بیماری کبد افزایش سطح بیلی روبین در خون نشانه آسیب کلی ارگان در اثر بیماری است. در کم‌خونی همولیتیک، اگرچه افزایش غلظت بیلی روبین ممکن است به دلیل بیماری کبدی نباشد اما به دلیل افزایش متابولیسم هموگلوبین است. هنگامی که سلول‌های بدن از بین می‌روند/می‌میرند، محتوای سلولی خود را در بافت‌های اطراف رها می‌کنند، سرانجام مقداری از این اجزا وارد خون می‌شود. بسیاری از ترکیبات سلولی بدن برای عملکرد خاص سلولی اختصاصی هستند؛ بنابراین افزایش غلظت این ترکیبات در خون بخصوص آنزیم‌ها، ممکن است نشان‌دهنده تخریب غیرطبیعی در عضو خاصی باشد. هرکدام از اجزای سلول‌های سه‌گانه خون دارای وظایف خاصی هستند. اریتروسیت‌ها دارای پروتئین حیاتی هموگلوبین هستند، که مسئول انتقال اکسیژن و دی‌اکسیدکربن بین شش‌ها و بافت‌های بدن است. لوکوسیت‌ها دارای

پنج نوع عمده نوتروفیل‌ها، ائوزینوفیل‌ها، بازوفیل‌ها، لنفوسیت‌ها و منوسیت‌ها هستند. آنها مسئول دفاع بدن در برابر آنتی ژن‌های خارجی نظیر باکتری‌ها و ویروس‌ها هستند. پلاکت‌ها برای ترمیم هموستاز (بند آوردن خونریزی) ضروری هستند. سلول‌های خون درون عروق خونی در جریان هستند و در تمام بافت‌های بدن انتشار می‌یابند. اریتروسیت‌ها و پلاکت‌ها وظایف خود را بدون ترک عروق خونی انجام می‌دهند، اما لوکوسیت‌ها از دیواره عروق برای رسیدن به بافت‌ها جهت دفاع در برابر آنتی‌ژن‌های خارجی ورودی عبور می‌کنند.

ترکیبات خون و موارد مصرف آنها

اسم اجزای ترکیب	ترکیب	استفاده اولیه
خون کامل	گلبول‌های قرمز خون و پلاسما	به‌طور روتین استفاده نمی‌شود ممکن است در موارد خاص، انتقال خون‌های اتولوگ و شرایط نوزادی برای افزایش قابلیت حمل اکسیژن استفاده شود
گلبول‌های قرمز متراکم	گلبول‌های قرمز متراکم	کم‌خونی با علامت برای افزایش قابلیت حمل اکسیژن
گلبول‌های قرمز متراکم، شسته شده	گلبول‌های قرمز متراکم شسته با حذف پلاسما و اکثریت لوکوسیت‌ها و پلاکت‌ها	در افراد با واکنش‌های مکرر آلرژیک به ترکیبات پلاسما؛ برای افراد دارای کمبود IgA یا واکنش‌های آنفلاکتیک به ترکیبات پلاسما
گلبول‌های قرمز متراکم، با کاهش لوکوسیت	گلبول‌های قرمز متراکم؛ با حذف لوکوسیت	کاهش خطر واکنش‌های تبار غیرهمولینیک انتقال خون، حساسیت HLA و انتقال ویروس سیتومگالو
گلبول‌های قرمز متراکم، منجمد بدون گلیسرول (شسته شده از گلیسرول)	گلبول‌های قرمز متراکم، منجمد در ماده نگهدارنده کرایو، ذوب شده، شسته شده	در افرادی با گروه‌های خونی نادر (اهدای خون اتولوگ)
گلبول‌های قرمز متراکم، اشعه دیده	گلبول‌های قرمز متراکم با لنفوسیت‌های غیرفعال شده	کاهش خطر بیماری رد پیوند علیه میزبان
پلاکت‌ها، مخلوط (pooled)	۴-۶ واحد از پلاکت‌های دو نور تصادفی	افزایش شمار پلاکت و کاهش خونریزی، در صورت کمبود یا عملکرد غیرطبیعی
پلاکت‌ها، فقط یک اهداکننده یا دهنده یا دونور (pheresis) *	معادل پلاکت‌های ۴-۶ دو نور از یک دو نور جمع‌آوری گردیده	بیمارانی که به درمان با پلاکت مختلط مقاومت می‌کنند، یا افزایش شمارش پلاکت به دلیل کمبود یا عملکرد غیرطبیعی آنها
پلاسمای تازه منجمد (FFP)	پلاسما با تمام فاکتورهای پایدار و غیر پایدار؛ فریز در عرض ۸ ساعت از زمان جمع‌آوری واحد خون	بیماران دارای کمبود چندین فاکتور خونی؛ DIC، با گلبول‌های قرمز متراکم در چندین مرحله انتقال
Cryoprecipitat AHF**	F-VIII کانستره، فیبرینوژن، F-VWF***، XIII	هیپوفیبرینوژنمی، هموفیلی A، بیماران فون ویلبراند، کمبود فاکتور XIII
پلاسما، پلاسما بدون کرایو	پلاسمای باقیمانده پس از جداسازی کرایو	پورپوری ترومبوتیک ترومبوسیتوپنیک (TTP)
پلاسمای مایع	پلاسمای بدون انجماد، مصرف در ظرف ۸ ساعت از جمع‌آوری	کمبود فاکتورهای انعقادی پایدار، جایگزینی حجمی
گرانولوسیت‌ها	گرانولوسیت‌ها	بیماران نوتروپنیک سپسیک و بدون پاسخ به آنتی میکروبیال‌ها و کسانی که دارای شانس بهبودی مغز استخوان دارند

* پلاکت نیز ممکن است یا کاهش لوکوسیت تهیه شود یا تحت اشعه قرار گیرد.

** anti-hemophilic factor = VWF*** von willebrand factor یا کرایو

سؤالات فصل اول

۶. کدام یک از سلول‌ها زیر در انتقال اکسیژن و دی اکسید کربن بین شش‌ها و بافت‌های بدن نقش اساسی دارند؟

الف) پلاکت‌ها ب) لوکوسیت‌ها

ج) ترومبوسیت‌ها د) اریتروسیت‌ها

۷. کدام یک از موارد زیر ۴۵٪ حجم خون را تشکیل می‌دهد؟

الف) اریتروسیت‌ها ب) لوکوسیت‌ها

ج) پلاکت‌ها د) پلاسما

۸. تغییرات در غلظت (تعداد) سلول‌های خون معمولاً نتیجه کدام یک از موارد زیر است؟

الف) اشتباه آزمایشگاه

ب) میزان فعالیت بدن قبل از خون‌گیری

ج) فرآیند یک بیماری

د) اختلاف در دستگاه‌های شمارشگر

۹. در کدام یک از گزینه‌های زیر حضور لوکوسیت‌ها ضروری است؟

الف) توقف خونریزی

ب) دفاع در مقابل عوامل خارجی

ج) انتقال اکسیژن

د) دفع متابولیت‌های سلولی

۱۰. پس از انجام تست‌های اولیه (غربالگری) کدام یک از گزینه‌های زیر از طرف آزمایشگاه پزشک را در انتخاب تست مناسب هدایت می‌کند؟

الف) تست‌های تکمیلی باتوجه به نتایج تست‌های غربالگری

ب) تکرار دستی نتایج غیرطبیعی

ج) تکرار آزمایش توسط دستگاه شمارشگر دیگر

د) یک دستورالعمل پایدار برای تمام بیماران داخلی

داده‌های محدوده طبیعی این جدول از منابع مختلف جمع‌آوری شده است.

داده‌ها در بین آزمایشگاه‌های مختلف اندکی متفاوت خواهند بود. آزمایشگاه‌ها باید محدوده‌های طبیعی را از جمعیت و منطقه جغرافیایی خود تهیه کنند.

Hematology reference value in adults and children

Age	Hgb/dL	Hct%	RBC $\times 10^{12}/L$	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)	Retics%
Adult Male	14-17	42-52	4.5-5.5	80-100	28-34	32-36	0.5-2.5
Female	12-16	36-46	4.0-5.0	80-100	28-34	32-36	0.5-2.5
Critical low limit	6.5g/dL	18%					
Critical high limit	19.5g/dL	61%					
Birth	13.5-20	42-60	3.9-5.9	98-123	31-37	30-36	1.8-8.0
2 weeks	13-20	39-65	3.6-5.9	88-123	30-37	28-35	1.0-3.0
						(same up to 1 year)	
1 month	11-17	33-55	3.3-5.3	91-112	29-36	28-36	
2 month	9-13	28-42	3.1-4.3	84-106	27-34	28-35	
4 month	10-13	31-41	3.9-5.5	68-85	24-30	33-37	

آرون پسر بچه دوساله به دلیل تب ۱۰۴-۱۰۲ درجه فارنهایت (۴۰-۳۸٫۸ درجه سانتی‌گراد) و بی حالی در ۲۴ ساعت گذشته توسط پزشک اطفال ویزیت می‌شود. او قبل از این به‌جز دو مورد التهاب یا عفونت گوش از سلامتی خوبی برخوردار بوده است. به نظر شما چرا پزشک او ممکن است تست‌های آزمایشگاهی درخواست کند و چگونه این شرایط بیمار بر ترکیب خون او اثر می‌گذارد؟

۱. با توجه به تشخیص اوتیت (عفونت گوش) برای آرون، کدام یک از ترکیب (ترکیبات) سلولی خون وظیفه اصلی مبارزه با این عفونت را به عهده دارد؟

۲. پزشک معالج آرون تست CBC را درخواست نموده و نتایج آن به‌صورت زیر است:

هموگلوبین 11.5g/dL، ه‌ماتوکریت 0.34L/L، گلبول قرمز $4.0 \times 10^{12}/L$ ، لوکوسیت $18 \times 10^9/L$ ، کدام یک از پارامترها (در صورت وجود) خارج از محدوده طبیعی است؟ چرا برای بررسی این نتایج سن آرون باید لحاظ شود؟

۳. کدام یک از ترکیبات سلول‌های خونی ممکن است در اختلالات هموستاز درگیر باشد؟

۴. دختر خاتم ۱۳ ساله‌ای با گلودرد، بی حالی و تورم غدد لنفاوی به پزشک مراجعه می‌کند. تست CBC انجام می‌گیرد و نتایج آن به‌صورت زیر است:

هموگلوبین ۹۰ گرم در لیتر، ه‌ماتوکریت 0.30L/L، گلبول قرمز $3.8 \times 10^{12}/L$ ، لوکوسیت $15 \times 10^9/L$ هستند. با توجه به این نتایج آیا تست تکمیلی پیشنهاد می‌شود؟

۵. در کدام یک از گروه‌های سنی زیر هموگلوبین، ه‌ماتوکریت و گلبول‌های قرمز در بالاترین سطح محدوده طبیعی قرار دارند؟

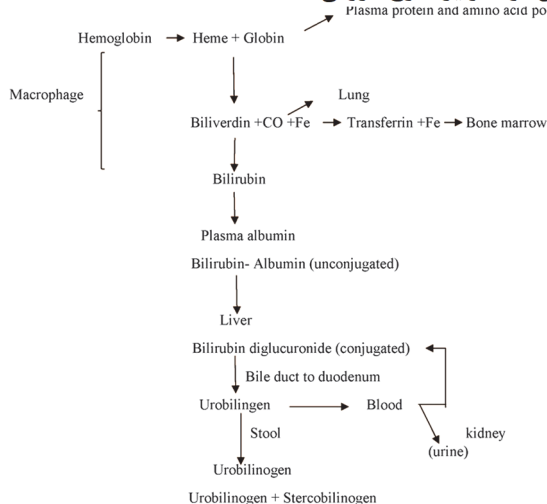
الف) نوزادان

ب) مردان بالغ بالاتر از ۱۲ سال

ج) زنان بالغ بالاتر از ۱۷ سال

د) کودکان ۵-۱ سال

فرآیند تجزیه هموگلوبین در همولیز خارج عروقی EXTRAVASCULAR HEMOGLOBIN DEGRADATION

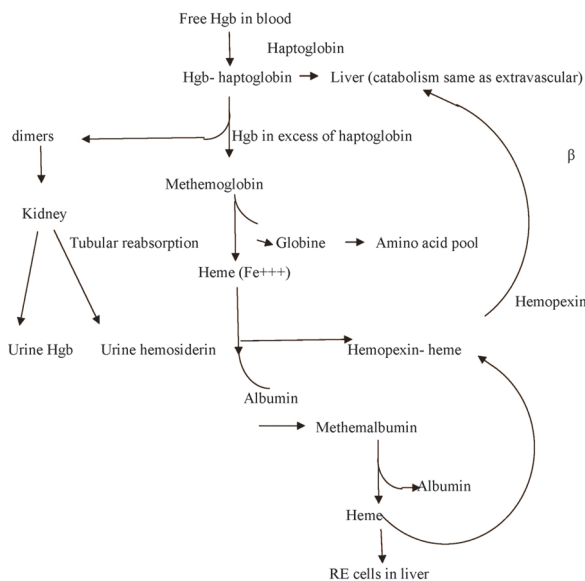


گلوبین تشکیل شده است. مولکول هموگلوبین در ماکروفاژ به هم، آهن، و گلوبین تجزیه می‌شود. آهن و گلوبین (پلی پپتید) نگهداری شده و برای هموگلوبین جدید یا سنتز پروتئین دیگر مجدداً استفاده می‌شوند. آهن هم می‌تواند به عنوان فریتین یا همو سیدرین در ماکروفاژ ذخیره گردد یا توسط پروتئین انتقال دهنده ترانسفرین به مغزاستخوان برای ایجاد نرموبلاست‌ها آزاد گردد.

بیشترین مقدار تجزیه هموگلوبین در ماکروفاژهای طحال اتفاق می‌افتد. گلوبین و پروتئین‌های آهن نگهداری و مجدداً استفاده می‌شوند. هم به بیلی‌روبین، سرانجام به اوروبیلی نوژن تبدیل می‌شود و از طریق مدفوع دفع می‌گردد. بنابراین نشانه‌های غیرمستقیم تخریب گلبول قرمز شامل سطح غلظت بیلی‌روبین خون و اوروبیلی‌نوژن در ادرار است.

نکته هموگلوبین از ترکیب یک حلقه پورفرین (heme) با آهن و اتصال به زنجیره‌های پروتئینی

فرآیند تجزیه هموگلوبین در همولیز داخل عروقی



گردد. در حالت‌های همولیز شدید، هاپتوگلوبین ممکن است تخلیه شود، و دایمرهای هموگلوبین آزاد از کلیه عبور کنند. به علاوه با خالی شدن هاپتوگلوبین، مقداری از هموگلوبین سریعاً به متهموگلوبین اکسیده می‌شود و به هموپکسین یا آلبومین برای تجزیه نهایی در کبد متصل می‌گردد.

پاسخنامه: فصل پنجم

۱. حیاتی است. حفظ این شکل بستگی به ساختار غشای سلول دارد که نفوذپذیری دقیق نسبت به یون‌ها در هر طرف غشای را ایجاد می‌کند. حتی افزایش اندکی در نفوذپذیری غشای می‌تواند باعث ورود سدیم شود که منجر به نقص غشای و تغییر شکل سلول می‌گردد.
۲. حدود ۹۵٪/۱۰۰٪ محتوای لیپید غشای سلول شامل مقدار مساوی کلسترول غیراستریفیه (آزاد/فعال) و فسفولیپیدها است. بقیه لیپیدها اسیدهای چرب آزاد و گلیکولیپیدها هستند. کلسترول غشای با کلسترول پلاسما در تعادل آزاد هستند. مولکول‌های فسفولیپید با سرهای قطبی به‌طرف داخل و خارج سلول و انتهای هیدروفوبیک (آب‌گریز) آن‌ها به‌طرف داخل دو لایه قرار گرفته‌اند. حرکت فسفولیپید درون غشای به سیال شدن یا انعطاف‌پذیری غشای سلول کمک می‌کند. سهم کوچکی از لیپیدها غشای گلیکولیپیدها بوده که به شکل گلیکواسفینگولیپید (Glycosphingolipid) هستند. گلیکولیپیدها مسئول برخی ویژگی‌های آنتی‌ژنی (antigenic properties) غشای هستند.
۳. پروتئین‌های انتگرال تمام ضخامت غشای سلول را احاطه نموده‌اند، در صورتی که پروتئین‌های محیطی در قسمت داخلی (سیتوپلاسمی) غشای قرار گرفته‌اند. پروتئین‌های انتگرال حامل آنتی‌ژن‌های گلبول قرمز و اتصال شبکه پروتئین اسکلتی به لیپید دولا به غشای سلول هستند. پروتئین‌های محیطی به شکل داریست یا اسکلت حمایتی لایه لیپید غشای عمل می‌کنند.
۴. گلبول قرمز به‌طور طبیعی نسبت NADPH به NADP⁺ را بالا نگه می‌دارد. زمانی که مسیرهای متابولیک RBC نتوانند هموگلوبین اکسیده را کاهش دهند، گروه‌های سولف هیدرید (SH) هموگلوبین اکسیده می‌شود و منجر به تغییر ساختار (denaturation) و رسوب هموگلوبین به‌صورت اجسام هاینز می‌گردد. اجسام هاینز به سطح داخلی غشای سلول می‌چسبند و باعث کاهش انعطاف‌پذیری سلول می‌شوند.
۵. حدود ۹۵٪/۹۰٪ گلوکز سلول در مسیر امیدن میرهوف (Embden-Meyrhopf) شکسته می‌شود. از هر مول گلوکز متابولیزه شده دو مول ATP حاصل می‌شود. ATP منشأ اولیه انرژی گلبول قرمز است. Rapoport-Leubering shunt تولید 2, 3-DPG، که برمی‌ل ترکیبی اکسیژن اثر می‌گذارد را به عهده دارد. مسیرهای شانت هگز منوفسفات (hexose-monophosphate shunt) و متهموگلوبین ردوکتاز به حفظ آهن هموگلوبین در حالت احیا (reduced state) کمک می‌کنند.
۶. هورمون مردانه تستوسترون به‌طور غیرمستقیم با تحریک تولید اریتروپوئیتین (EPO) در کلیه باعث تحریک اریتروپوئیز

هنگامی که گلبول قرمز در سیستم عروقی تخریب می‌شود، هموگلوبین مستقیماً در جریان خون آزاد می‌شود. به‌طور طبیعی هموگلوبین آزاد سریعاً با هاپتوگلوبین ترکیب می‌شود، و این کمپلکس بسیار بزرگ که قادر به عبور از کلیه نیست در کبد توسط هپاتوسیت‌ها که دارای رسپتور هاپتوگلوبین هستند جذب و تجزیه می‌شود.

۱. با توجه به شارش اریتروسیت‌ها، هموگلوبین و هماتوکریت بیمار دارای کم‌خونی متوسط است. افزایش اریتروسیت‌های پلی کروماتیک در گستره خون نشان‌دهنده افزایش تعداد ریتیکولوسیت‌ها است.
۲. در شانت هگز منوفسفات، کاهش (احیای) NADPH و گلوکاتین به آنزیم G6PD بستگی دارد. زمانی که کمبود این آنزیم وجود دارد، هموگلوبین تحت استرس مواد اکسیدان دنا توره (دچار تغییر ساختار) می‌شود و هموگلوبین درون سلول رسوب می‌کند.
۳. رسوب هموگلوبین که به‌عنوان اجسام هاینز شناخته می‌شود در حاشیه داخلی سطح اریتروسیت تشکیل می‌شود. این رسوب باعث از بین رفتن انعطاف‌پذیری غشای همولیز سلول و بدام افتادن آن در طحال می‌گردد.
۴. کم‌خونی‌های همولیتیک به دلیل فاکتورهای خارج از مغزاستخوان است. تولید و بلوغ سلول‌های اریتروئیدی نرمال هستند. از دست دادن اریتروسیت‌ها منجر به کاهش سیستمیک فشار اکسیژن سلولی می‌شود. این امر باعث تحریک تولید اریتروپوئیتین از کلیه‌ها و در نتیجه تحریک اریتروپوئیز در مغزاستخوان می‌گردد.
۵. استرس اکسیداتیو ایجاد شده توسط داروی مالاریای primaquine به دلیل کمبود آنزیم G6PD خارج از حفظ تعادل است. این عامل منجر به رسوب هموگلوبین (اجسام هاینز) و تخریب سلول می‌شود. مقداری از هموگلوبین وارد جریان خون محیطی می‌گردد و به هاپتوگلوبین متصل می‌شود و هاپتوگلوبین به سرعت کاهش می‌یابد.
۶. اریترون به خلاصه مراحل اریتروسیت‌ها در مغزاستخوان، خون محیطی، و درون عروق خونی نواحی ارگان‌های مخصوصی نظیر طحال دارد. اریتروپوئیز تمام اریترون را در بر می‌گیرد.
۷. مرحله بازوفیلیک نرموبلاست ممکن است دارای ذرات هموگلوبین که جدیداً سنتز شده‌اند باشد. RNA در سلول جوان برنگ آبی تیره، و هموگلوبین به رنگ صورتی دیده می‌شود. در مرحله بعد، در پلی کروماتوفیلیک نرموبلاست مخلوطی از رنگ‌های آبی و صورتی به سیتوپلاسم رنگ آبی خاکستری یا پلی کروماتیک می‌دهد.
۸. پمپ کاتیون درون غشای تعادل سدیم (Na⁺) و پتاسیم (K⁺) داخل سلولی را کنترل می‌کند. غلظت سدیم درون سلولی در سطح پایین حفظ می‌شود، در صورتی که غلظت پتاسیم درون سلول ۲۵ برابر بیشتر از غلظت سدیم است. مقعرالطرفین و دیسکی شکل بودن یک گلبول قرمز برای عملکرد و طولانی بودن عمر آن

سؤالات فصل سی و هفتم

مناسب‌ترین نمونه برای آنالیز کروموزومی چیست؟
فرآیند پرو سه نمونه تو سط کار شناس آزمایشگاه چگونه خواهد بود؟

۹. بررسی‌های سیتوژنتیک روی نمونه مغز استخوان یک بیمار خانم با میلولو دیسپلاستیک با نتایج زیر انجام شد:
One cell- 47, XX, +8
One cell- 45, XX, -20
Five cells- 46, XX, del((5)(q13;q34), -7, +21
کدام یک از این ناهنجاری‌ها کلونال هستند؟ چه واژه‌ای برای ۵ سلول (five cells) استفاده می‌شود؟

۱۰. مرد ۳۵ ساله‌ای دارای لوسمی حاد است. بررسی‌های سیتوژنتیک مغز استخوان نتایج زیر را نشان می‌دهد:
47, XY, t(15;17)(q22;q12)
این بیمار دارای چه نوع لوسمی است؟ در صورت بهبودی کامل پس از درمان، بررسی‌های سیتوژنتیک چه نتایجی را نشان خواهند داد؟

۱۱. خانم ۴۶ ساله‌ای ۵ سال قبل جهت درمان سرطان سینه شیمی‌درمانی و رادیوتراپی دریافت نموده است. او در حال حاضر دارای پان سیتوپنی است. آنالیز سیتوژنتیک مغز استخوان انجام می‌شود و نتایج زیر را در 10 سلول از 20 سلول نشان می‌دهند:
47, XX, del(5)(q13;q34) and -7
چيست؟

۱۲. دختر ۵ ساله‌ای با خستگی و کبودی آسان پوست پوست می‌یابد. نتایج CBC نشان‌دهنده شمارش لوکو سیت $10^9/L$ $40 \times$ و 85% بلا ست است. بررسی‌های سیتوژنتیک مغز استخوان صورت می‌گیرد و تمام سلول‌ها با کاربوتیپ زیر نشان می‌دهند:

53, XX, +X, +4, +6, +10, +18, +20, +21
اهمیت پیش‌آگهی این یافته چیست؟

۱۳. کدام یک از موارد زیر جزء اصلی کروموزوم‌ها را تشکیل می‌دهد؟

الف) پلی نوکلئوتیدها (polynucleotides)

ب) آنزیم‌ها

ج) لیپیدها

د) پروتئین‌ها

۱۴. در کدام مرحله از میتوز مورفولوژی کروموزوم به‌خوبی مشاهده می‌شود؟

الف) انتر فاز

ب) متافاز

الف) آنافاز

ج) تروفاز

گریگوری مرد سالم ۲۵ ساله‌ای برای استخدام جدیدش معاینه روتین بالینی و بررسی‌های آزمایشگاهی انجام می‌دهد. شمارش کامل گلبول سفید (WBC) $30 \times 10^9/L$ است. چه شرایطی ممکن است منجر به این تصویر کلینیکی گردد و برای بررسی‌های پیگیری چه اقدامی باید انجام گیرد؟ شمارش افتراقی WBC شامل 7% بلا ست، 3% پرومیلو سیت، 25% میلو سیت، 10% متامیلوسیت، 5% با ند، 25% نوتروفیل سگمانته، 10% بازوفیل، 5% ائوزینوفیل، و 10% لنفوسیت است. تشخیص افتراقی شامل واکنش لوکوموئیدی، لوسمی میلوئوز مزمن (CML)، و اختلالات میلوپرولیفراتیو به غیر از CML می‌شود. آسپیره مغز استخوان تهیه می‌شود.

۱. مناسب‌ترین نمونه برای ارزیابی‌های سیتوژنتیک چیست، و چگونه باید انجام شود؟

آنالیز سیتوژنتیک مغز استخوان نشان می‌دهد که تمام سلول‌ها دارای کاربوتیپ 46, XY, t(9;22)(q34;q11.2) هستند.

آیا این تصویر یک انحراف ژنتیکی (aberration) ارثی یا اکتسابی است؟

۲. آیا این یک انحراف یا ناهنجاری ارثی یا اکتسابی است؟
۳. آیا این یک انحراف کلونال است؟

۴. اهمیت این یافته برای تشخیص چیست؟

پیوند آلوزنیک مغز استخوان از خواهر گریگوری به‌عنوان دو نور انجام می‌شود. سه ماه پس از پیوند این 46, XX کاربوتیپ مشاهده می‌شود.

۵. اهمیت این یافته چیست؟

شش ماه پس از پیوند، گریگوری آسپیره مغز استخوان دیگری برای آنالیز تحمل می‌کند. نتیجه میتوتیک نمونه برای آنالیز روتین سیتوژنتیک کافی نیست.

۶. کدام ارز یابی‌های مفید دیگر برای پی بردن به چگونگی سلول‌های دهنده و گیرنده باید انجام گیرد؟

۵ سال پس از پیوند، آنالیز سیتوژنتیک نشان دهنده نتایج زیر است:

5 cells- 46, XX
15 cells- 47, XY, +8, t(9;22)(q34;q11.2), i(17)(q10)

۷. اهمیت این یافته‌ها چیست؟

۸. پس‌رجه نوزادی دارای چندین ساختار غیر طبیعی (نقایص فیزیکی) مادرزادی در بدن و یک اختلال کروموزومی به‌عنوان علت آن مورد ظن و تردید است.

ارزیابی کیفی و سیستمیک در آزمایشگاه خون‌شناسی

Quality assessment in hematology laboratory

یکی از مهم‌ترین وظایف یک کارشناس آزمایشگاه کلینیکال ایجاد اطمینان از کیفیت نتایج آزمایش‌ها است. برای دستیابی به این مهم آزمایشگاه‌ها باید دارای ارزیابی کیفیت و برنامه‌های کنترل کیفی باشند. این برنامه شامل دستورالعمل‌های معینی برای اطمینان از درستی آزمایش و گزارش نتایج می‌شود. برای بازبینی نتایج بیماران و تعیین صحت نتایج و قابل گزارش بودن آنها پروتکل منظمی موردنیاز می‌باشد.

منابع بالقوه خطا در جمع‌آوری نمونه و تأثیر آنها بر نتیجه آزمایش

منبع خطا	تأثیر بر نتیجه آزمایش
اشتباه در شناسایی بیمار	نتایج نادرست آزمون
نمونه همولیز	تأثیر رقیق شدن بر نمونه مورد آزمایش، افزایش کاذب آنالیت و کاهش شمارش اریتروسیت
مخلوط غیر صحیح نمونه و ماده ضد انعقاد (۱۵-۱۰ بار لوله سروته شود)	لخته شدن نمونه و کاهش شمارش سلول یا طولانی شدن نتایج تست‌های انعقادی
پر نمودن ناکافی لوله آزمایش از نمونه	کم یا زیاد بودن ماده ضد انعقاد در نمونه آزمایش انعقادی لوله سیتراشه
عدم رعایت دستورات خون‌گیری	آلودگی متقابل با مواد اضافه شده به لوله خون‌گیری
استفاده از تورنیکت بیشتر از ۱ دقیقه	افزایش تعداد گلبول‌های قرمز در نتیجه کاهش حجم پلاسما (hemoconcentration) در نمونه
خون‌گیری از ناحیه IV (آی-وی)	رقیق شدن نمونه در آنالیز تأثیر می‌گذارد
زمان خون‌گیری	بستگی به آزمایش دارد (بالاترین سطح هموگلوبین در صبح)
هیجان یا گریه بیمار	بستگی به آزمایش دارد (افزایش شمارش لوکوسیت)

نتایج غیرطبیعی معمول یا علائم هشدار و اقدامات اصلاحی

نتیجه غیرطبیعی	تأیید / اقدام اصلاحی	توضیح علت
هموگلوبین کمتر از 7.0 g/dL	با دستگاه شمارشگر دیگر تأیید شود.	هموگلوبین کمتر از 7.0 g/dL یک میزان بحرانی است و قبل از گزارش باید تأیید شود.
هموگلوبین $3 \times =$ هماتوکریت ± 3 نباشد	با دستگاه شمارشگر دیگر تأیید یا هماتوکریت دستی انجام شود.	این قانون فقط در افراد نرمال صدق می‌کند و برای شنا سایی مواد معمول دخیل در هماتوکریت استفاده می‌شود (MCV) یا هموگوبین.
$\text{MCHC} > 36 \text{ g/dL}$	۱- انجام هماتوکریت دستی ۲- بررسی حضور آگلوتینین سرد، لیپید، یا زردی.	ارتباط ضعیف بین هموگلوبین و هماتوکریت و $\text{MCHC} > 36 \text{ g/dL}$ با آگلوتینین‌های سرد، لیپیدی، وایکتی همراه است. آگلوتینین‌های سرد باعث تجمع اریتروسیت که منجر به افزایش کاذب MCV، کاهش کاذب شمارش گلبول‌های قرمز خون، کاهش کاذب هماتوکریت و $\text{MCHC} > 36 \text{ g/dL}$ می‌گردد.
شمارش پلاکت کمتر از $50 \times 10^9/\text{L}$	۱- تخمین تعداد پلاکت در لام خون محیطی و بررسی انتهای لام برای تجمعات پلاکت ۲- بررسی تجمعات گروهی پلاکت در رابطه با EDTA. در صورت حضور، تکرار خون‌گیری با استفاده از ضد انعقاد سیترات سدیم و ضرب کردن نتیجه در 1.1 (فاکتور رقت) ۳- بررسی تجمع پلاکت اطراف سلول‌ها (نوتروفیل)	حضور تجمعات پلاکت یا تجمع اقماری پلاکت اطراف نوتروفیل منجر به کاهش کاذب شمارش پلاکت می‌شود. تجمع اقماری و تجمعات پلاکت ممکن است در رابطه با EDTA باشد. بنابراین استفاده از سیترات سدیم به عنوان ماده ضد انعقاد از مکانیزم تجمعات پلاکت و تجمع اقماری پلاکت جلوگیری می‌کند و شمارش صحیح پلاکت را میسر می‌سازد.
$\text{WBC} < 2.0 \times 10^9/\text{L}$ یا $> 30.0 \times 10^9/\text{L}$	تخمین شمارش لوکوسیت در لام خون محیطی. تخمین شمارش لوکوسیت باید با ± 2.5 شمارش لوکوسیت سازگار باشد.	عدم تطابق بین شمارش تخمینی و شمارش لوکوسیت (با دستگاه) می‌تواند به دلیل خطاهای دستگاه شمارش یا خطا در جمع‌آوری نمونه صورت گیرد.
$\text{MCV} < 70 \text{ fL}$, $> 120 \text{ fL}$ در بزرگسال یا $> 120 \text{ fL}$ در اطفال	بررسی لام خون محیطی برای میکروسیتوز یا ماکروسیتوز	تغییرات کلینیکی قابل توجه در MCV با کمبودهای تغذیه‌ای و تالاسمی‌ها همراه هستند.
وجود علائم در شمارش افتراقی اتوماتیک	شمارش افتراقی دستی انجام شود.	حضور سلول‌های غیرطبیعی یا مورفولوژی غیرطبیعی گلبول قرمز تأیید شود.
پلاکت بیشتر از $900 \times 10^9/\text{L}$	شمارش تخمینی در لام خون محیطی، سازگاری تخمین پلاکت با ± 2.5 شمارش پلاکت در دستگاه. بررسی قطعات شکسته شده اریتروسیت	عدم تطابق بین پلاکت تخمینی و شمارش پلاکت ممکن است به دلیل حضور قطعات شکسته شده (تخریب) اریتروسیت که در اندازه و حجم شبیه پلاکت هستند باشد. قطعات شکسته شده اریتروسیت باعث افزایش کاذب پلاکت می‌شوند.

بخش ۳

بانک سؤالات چالش‌دار

در این بخش اغلب سؤالات چالش‌برانگیز از یک جواب هستند.

بانک سؤالات چالش‌دار

۱. کدام گزینه‌های زیر در مورد فاکتورهای رشد سلول‌های خونی صحیح هستند؟
 الف) آنها ممکن است بر عملکرد سلول‌های بالغ تأثیر بگذارند.
 ب) آنها آپوپتوز را تسریع می‌کنند.
 ج) آنها اندازه سلول‌های هدف را دو برابر می‌کنند.
 د) آنها بر بیش از یک رده سلولی اثر می‌گذارند.
 ه) فاکتورهای نسخه‌برداری در عملکرد آنها درگیر هستند.
۲. کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟
 الف) خون نرمال بالغین دارای دو نوع هموگلوبین است.
 ب) ۵۰٪ تولید اریثروپوئیتین در کلیه و ۵۰٪ در کبد صورت می‌گیرد.
 ج) رتیکولوسیت دارای RNA و همچنین DNA است.
 د) غشای گلبول قرمز دارای لایه لیپید دوقطبی است.
 ه) طول عمر گلبول‌های قرمز جریان خون حدود ۳۰ روز است.
۳. کدام گزینه‌های زیر صحیح هستند؟
 الف) گلبول قرمز بالغ از طریق میتوکندری ATP تولید می‌کند.
 ب) منبع اصلی انرژی برای گلبول‌های قرمز گلوکز است.
 ج) گلبول قرمز بالغ قادر به تولید هموگلوبین است.
 د) NADPH برای حفاظت گلبول‌های قرمز از اکسیداسیون ضروری است.
 ه) گلبول‌های قرمز توسط کلیه ساخته می‌شود.
۴. کدام گزینه‌های زیر صحیح هستند؟
 الف) ائوزینوفیل‌ها حاوی هیپارین هستند.
 ب) میلو بلاست‌های پیش‌سازهای ائوزینوفیل‌ها هستند.
 ج) نوتروفیل‌ها برای مدت ۱۰ روز در جریان خون زندگی می‌کنند.
 د) ائوزینوفیل‌ها درگیر از بین بردن/کشتن انگل‌ها هستند.
 ه) در خون محیطی نرمال تعداد بازوفیل‌ها بسیار بیشتر از ائوزینوفیل‌ها هستند.
۵. کدام سلول‌های زیر بخشی از سیستم رتیکولاندوتلیال هستند؟
 الف) بازوفیل‌ها
 ب) منوسیت‌ها
 ج) سلول‌های میکروگلیال در مغز
 د) نوتروفیل‌ها
 ه) سلول‌های کارتیلاژ در ساختمان اسکلت
۶. کدام گزینه‌ها در مورد لنفوسیت‌های B صحیح هستند؟
 الف) آنها مسئول تولید ایمونوگلوبولین هستند.
 ب) رسپتور آنتی‌ژن یک ایمونوگلوبولین سطحی است.
 ج) تنوع بین لنفوسیت‌های B کاملاً به آنزیم ترمینال دی اکسی تبدیل ترانسفراز (TdT) مربوط می‌شود.
 د) سلول‌های کشته شده طبیعی نوعی لنفوسیت B هستند.
 ه) آن‌ها ممکن سال‌ها زندگی کنند.
۷. کدام گزینه‌های زیر در مورد لنفوسیت‌های T صحیح هستند؟
 الف) آنها مسئول ایمنی در برابر ویروس‌ها هستند.
 ب) تنوع در آنها در فولیکول اولیه شناسایی کننده آنتی‌ژن با بافت لنفوئیدی (germinal center) ایجاد می‌شود.
 ج) آنها شامل سلول‌های کمک‌کننده و سیتوتوکسیک هستند.
۸. کدام گزینه‌های زیر در مورد طحال صحیح هستند؟
 الف) پالپ سفید حاوی گرانولوسیت‌ها و لنفوسیت‌ها است.
 ب) گلبول‌های قرمز ممکن است بدون عبور از مویرگ‌ها وارد جریان وریدی شوند.
 ج) طحال قادر به حذف/برداشتن DNA از گلبول‌های قرمز است.
 د) طحال منبع تولید مونوسیت‌ها در بالغین است.
 ه) در کودکان ممکن است طحال را به‌طور ایمن برداشت.
۹. کدام یافته‌های زیر نشان‌دهنده شخصی با کاهش عملکرد یا هیپواسپلنیک است؟
 الف) افزایش سطح پلاکت‌های جریان خون
 ب) کم‌خونی
 ج) لوکوپنی
 د) اینکلوزن‌های غیرطبیعی - اجسام هاول جولی گلبول‌های قرمز
 ه) سلول‌های هدف
۱۰. کدام گزینه‌های زیر ممکن است علائم کم‌خونی باشند؟
 الف) سردرد
 ب) از دست دادن وزن
 ج) اختلال دید
 د) آنژین صدری/احساس خفگی
 ه) علائم خارش، یک احساس ناخوشایند که به خراشیدن منتهی می‌شود (pruritus)
۱۱. کدام ویژگی‌های بالینی زیر نارسای مغز استخوان را پیشنهاد می‌کند/می‌کنند؟
 الف) عفونت حلق
 ب) بزرگی طحال
 ج) خونریزی مفاصل
 د) پورپورا
 ه) بزرگی کبد
۱۲. کدامیک از گزینه‌های زیر در مورد آنالیز کروموزوم (سیتوژنتیک) صحیح است؟
 الف) ممکن است آن را روی سلول‌های در حال تقسیم و غیرتقسیم انجام داد.
 ب) آن قادر به شناسایی پلی مورفیسم‌های یک باز است.
 ج) آن قادر به شناسایی ژن‌های انفیژن (در ژن درمانی) است.
 د) آن قادر به شناسایی تریزومی ۸ است.
 ه) با استفاده از بزاق ممکن است انجام گیرد.
۱۳. کدام گزینه‌های زیر در مورد trephine biopsy مغز استخوان صحیح هستند؟
 الف) از ایلیاک کرسٹ قدیمی (anterior iliac crest) تهیه می‌شود.
 ب) نمونه توسط هموتوکسیلین وائوزین (H&E) رنگ‌آمیزی می‌شود.
 ج) نمونه ممکن است با استفاده از آنتی بادی‌های منوکلونال رنگ‌آمیزی نمود.
 د) نمونه برای آنالیز FISH fluorescence in situ (hybridization) استفاده می‌شود.
 ه) آن معمولاً با بی‌حسی موضعی انجام می‌گیرد.

۱۴. در کم‌خونی بیماری مزمن کدام گزینه‌ها صحیح هستند؟
 الف) آهن سرم پایین است
 ب) فریتین سرم پایین است
 ج) MCV افزایش می‌یابد
 د) سطح همسیدین افزایش می‌یابد
 ه) TIBC افزایش می‌یابد
۱۵. کدام گزینه‌ها در رابطه با کم‌خونی ناشی از نارسایی کلیه (renal failure) صحیح هستند؟
 الف) به اریتروپوئیتین پاسخ می‌دهد.
 ب) کم‌خونی ماکروسیتیک است.
 ج) سلول‌های هدف از ویژگی آن در گستره خون محیطی هستند.
 د) کمبود فولات ممکن است اوضاع را وخیم‌تر کند.
 ه) طول عمر گلبول قرمز نرمال است.
۱۶. با توجه به همسیدین، کدام گزینه‌ها صحیح هستند؟
 الف) جذب آهن را کاهش می‌دهد
 ب) سطح سرمی آن در کم‌خونی آهن بالا است
 ج) سنتز آن با هیپوکسی تحریک می‌شود
 د) HFE (high iron Fe) در سنتز آن درگیر است.
 ه) باعث کاهش آزادسازی اریتروپوئیتین می‌شود.
۱۷. کدام گزینه‌های در مورد کمبود آهن صحیح هستند؟
 الف) در بریتانیا معمولاً به دلیل رژیم غذایی ضعیف اتفاق می‌افتد.
 ب) TIBC سرم افزایش می‌یابد.
 ج) بهترین درمان آهن تزریقی است.
 د) ممکن است توسط اسپرین ایجاد شود.
 ه) در دوره بارداری بیشتر رایج است
۱۸. در هر واحد خون (400-450 ml) چه مقدار آهن وجود دارد؟
 الف) 5-10 mg
 ب) 10-20 mg
 ج) 100-120 mg
 د) 200-250 mg
 ه) 400-450 mg
۱۹. افزایش بار آهن (iron overload) به کدام سه ارگان زیر آسیب وارد می‌کند؟
 الف) کبد
 ب) کلیه‌ها
 ج) ریه‌ها
 د) غده هیپوفیز (pituitary)
 ه) قلب
۲۰. کدام گزینه‌ها در مورد ویتامین B12 صحیح هستند؟
 الف) کمبود آن معمولاً به دلیل نقص در جذب مواد غذایی از دستگاه گوارش است
 ب) نیاز روزانه یک فرد بالغ 1ug
- نیازمندی‌ها در بارداری افزایش می‌یابند
 د) اسفناج منبع غنی آن محسوب می‌شود
 ه) کمبود آن ممکن است موجب نقایص طناب نخایی گردد.
۲۱. کدام گزینه‌های در مورد فولات درست است؟
 الف) کمبود آن ممکن است باعث کم‌خونی مگا لوبلاستیک شود.
 ب) ذخایر آن در بدن برای ۲-۳ سال کافی هستند.
 ج) کمبود آن در بیماری یا اختلال روده‌ها حاصل از گلوتن اتفاق می‌افتد.
 د) جذب آن غالباً در معده صورت می‌گیرد.
 ه) فولات در رژیم‌های گیاهخواری وجود ندارد.
۲۲. کدام گزینه‌های زیر در مورد کم‌خونی مگا لوبلاستیک صحیح هستند؟
 الف) در کمبود ویتامین B12 یا فولات مغز استخوان یکسان به نظر می‌رسد.
 ب) آن ممکن است همراه با پان سی‌توپنی باشد
 ج) نوتروفیل‌ها کاهش تعداد لوب‌های هسته را نشان می‌دهند.
 د) ممکن است با زردی همراه باشد.
 ه) با برداشتن طحال اصلاح می‌شود.
۲۳. کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد کم‌خونی پرنیسیوز صحیح نیست؟
 الف) سطح گاسترین سرم افزایش می‌یابد
 ب) در ۹۰٪ آنتی‌بادی‌های فاکتور داخلی (intrinsic factor) در سرم مشاهده می‌شود
 ج) همراه با بیماری خوش خیم پوستی (vitiligo) است.
 د) در ۹۰٪ آنتی‌بادی سلول محیطی غده گاستریک معده (parietal) در سرم مشاهده می‌شود.
 ه) در خانم‌ها بیشتر معمول است.
۲۴. کدام گزینه‌ها ویژگی‌های همولیز داخل عروقی هستند؟
 الف) زردی
 ب) وجود گلبول‌های قرمز در ادرار
 ج) هموسیدرین در ادرار
 د) اسفروسیتوز در گستره خون محیطی
 ه) رتیکولوسیتوز
۲۵. کدام یک از موارد زیر در همولیز داخل عروقی مزمن کاهش می‌یابد / تهی می‌شود؟
 الف) ویتامین B12
 ب) آهن
 ج) فولات
 د) آل‌بومین
 ه) سدیم
۲۶. کدام گزینه‌های از مشخصات اسفروسیتوز ارثی هستند؟
 الف) بزرگی طحال
 ب) تست آنتی گلوبولین مستقیم (DAT) مثبت
 ج) وراثت اتوزوم غالب
 د) سنگ‌های کلیوی
 ه) سنگ‌های صفراوی