

1

مجموعه تست های طبقه بندی شده ی
هماتولوژی و بانک خون (HTC)

گنجینه جامع سوالات

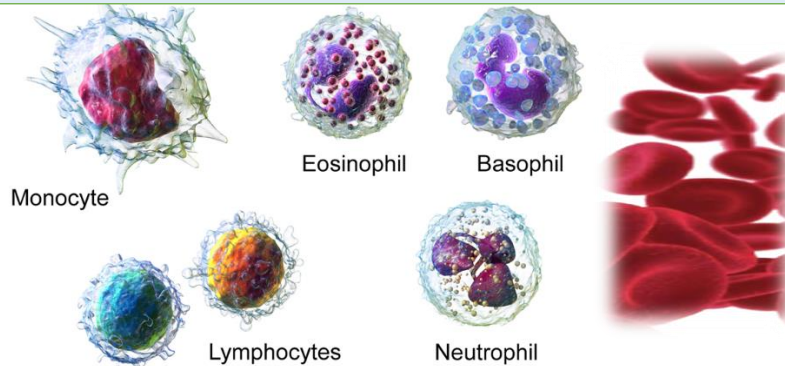
هماتولوژی

و بانک خون دکتر یزدان دوست

مجموعه سوالات ارشد و دکترای هماتولوژی و بانک خون + سوالات هماتولوژی رشته ی علوم سلولی و کاربردی
+ سوالات هماتولوژی دوره ی تکمیلی علوم آزمایشگاهی (فلوشیپ) + سوالات تالیفی نکته آموز دکتر یزدان
دوست

جلد اول به صورت طبقه بندی شده و مشتمل بر ۴ بخش:

۱- خون سازی ۲- هماتولوژی آزمایشگاهی ۳- کنترل کیفی ۴- آنمی ها و اختلالات RBC



White Blood Cells

تالیف: دکتر احسان یزدان دوست

با همکاری

محمد رضا جعفرپوری



۷	بخش اول: <u>خون سازی</u>
۸	سوالات تالیفی نکته آموز دکتر یزدان دوست.....
۱۲	منتخب سوالات کاردانی به کارشناسی (به روز رسانی شده).....
۱۶	سوالات کارشناسی ارشد.....
۲۵	سوالات دکترای تخصصی.....
۳۶	پیوند مغز استخوان و عوارض مرتبط.....
۳۹	پورفیری.....
۴۰	خودسنجی تکمیلی فصل خون سازی.....
۴۲	پاسخنامه بخش اول: <u>خون سازی</u>
۱۰۴	بخش دوم: <u>اصول و روش های آزمایشگاهی در خون شناسی</u>
۱۰۵	سوالات تالیفی نکته آموز دکتر یزدان دوست.....
۱۰۹	منتخب سوالات کاردانی به کارشناسی (به روز رسانی شده).....
۱۱۳	سوالات کارشناسی ارشد.....
۱۱۹	سوالات دکترای تخصصی.....
۱۲۴	آزمایش اسمیر خون محیطی و مورفولوژی ها.....
۱۳۱	ارزیابی مغز استخوان.....
۱۳۲	خودسنجی تکمیلی فصل آزمایشگاهی.....
۱۳۳	پاسخنامه بخش دوم: <u>اصول و روش های آزمایشگاهی در خون شناسی</u>
۱۷۳	بخش سوم: <u>کنترل کیفی</u>
۱۸۰	پاسخنامه بخش سوم: <u>کنترل کیفی</u>
۱۹۰	بخش چهارم: <u>آنمی ها و اختلالات RBC</u>
۱۹۱	۱. متابولیسم آهن و آنمی فقر آهن.....
۱۹۸	۲. گرانباری آهن (هموکروماتوز).....
۱۹۹	۳. آنمی بیماری های مزمن (ACD).....
۲۰۲	۴. آنمی سیدروبلاستیک.....
۲۰۵	۵. آنمی مگالوبلاستیک.....
۲۱۳	۶. آنمی آپلاستیک.....
۲۱۹	۷. آنمی دیس اریتروپویتیک مادرزادی.....
۲۲۰	۸. همولیز.....
۲۲۲	۹. اختلالات غشایی.....
۲۲۷	۱۰. هموگلوبینوری حمله ای شبانه (PNH).....
۲۳۱	۱۱. اختلالات متابولیک.....
۲۳۶	۱۲. تالاسمی ها.....
۲۴۷	۱۳. هموگلوبینوپاتی ها.....

۱۴. همولیز اکتسابی و برون زاد..... ۲۵۷
۱۵. آنمی های همولیتیک اتو ایمنی و ناشی از دارو..... ۲۶۰
۱۶. سایر سوالات فصل آنمی..... ۲۶۳
۱۷. آنمی ناشی از اتلاف حاد خون..... ۲۶۴
۱۸. خودسنجی تکمیلی فصل آنمی و اختلالات گلبول های قرمز..... ۲۶۵
- پاسخنامه بخش چهارم: آنمی و اختلالات RBC..... ۲۶۸



دکتر احسان یزدان دوست

دکترای تخصصی هماتولوژی و بانک خون، مدرس، پژوهشگر و مولف منابع آموزشی هماتولوژی،
ایمنولوژی و علوم آزمایشگاهی

مقدمه

سلام به شما دانش‌پژوه عزیزم،

شما که سزاوار بهترین‌ها هستید و برای رسیدن به اهداف علمی خود تلاش می‌کنید، این کتاب با عشق، دقت و حاصل سال‌ها تدریس، مطالعه و همراهی با داوطلبان رشته هماتولوژی و بانک خون برای شما آماده شده است. امیدوارم مطالب این مجموعه بتواند مسیر یادگیری را برایتان هموارتر کرده و شما را به موفقیتی که شایسته آن هستید نزدیک‌تر سازد.

علم هماتولوژی و بانک خون از مهم‌ترین و در عین حال گسترده‌ترین شاخه‌های علوم آزمایشگاهی و پزشکی است که تسلط بر مفاهیم پایه و بالینی آن نیازمند مطالعه مستمر، مرور مکرر و آشنایی با سبک طراحی سؤالات آزمون‌های مختلف می‌باشد. تجربه سال‌ها تدریس، تألیف و همراهی با داوطلبان آزمون‌های کارشناسی ارشد، دکترای تخصصی و فلوشیپ علوم آزمایشگاهی نشان داده است که حل سؤالات استاندارد و تحلیل دقیق پاسخ‌ها یکی از مؤثرترین روش‌های یادگیری و تثبیت مطالب این رشته محسوب می‌شود.

بر همین اساس، مجموعه حاضر با هدف ایجاد یک منبع جامع و کاربردی برای داوطلبان رشته‌های هماتولوژی و بانک خون تدوین شده است. در این کتاب تمامی سؤالات آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکترای تخصصی تا آخرین به‌روزرسانی ممکن گردآوری و طبقه‌بندی شده‌اند. همچنین بخشی از سؤالات منتخب آزمون‌های کاردانی به کارشناسی و تعدادی از سؤالات فلوشیپ علوم آزمایشگاهی که از ارزش آموزشی بالایی برخوردار بوده‌اند نیز در این مجموعه گنجانده شده است.

یکی از ویژگی‌های مهم این کتاب، ارائه پاسخ‌های تشریحی روان، آموزشی و هدفمند است. تلاش شده است پاسخ هر سؤال علاوه بر مشخص کردن گزینه صحیح، به عنوان یک ابزار آموزشی عمل کرده و نکات کلیدی و مفاهیم مهم را به خواننده منتقل نماید. در بسیاری از سؤالات، نکات تکمیلی و جمع‌بندی‌های آموزشی در انتهای پاسخ‌ها ارائه شده و مهم‌ترین مفاهیم به صورت برجسته (Bold) مشخص گردیده‌اند تا مرور مطالب در دفعات بعدی با سرعت و دقت بیشتری انجام شود.

از دیگر امتیازات این مجموعه، طراحی سؤالات تألیفی نکته‌آموز در کنار سؤالات آزمون‌های رسمی است. این سؤالات بر اساس مباحث پرتکرار، نقاط ضعف رایج داوطلبان و نکات مهم منابع مرجع طراحی شده‌اند و پاسخ‌های آن‌ها نیز با رویکرد آموزشی و مفهومی تدوین گردیده است تا فرآیند یادگیری عمیق‌تر و مؤثرتر شود.

کتاب حاضر جلد اول گنجینه جامع سؤالات هماتولوژی و بانک خون دکتر یزدان دوست (HTC) بوده و شامل چهار بخش اصلی خون‌سازی، اصول و روش‌های آزمایشگاهی در خون‌شناسی، کنترل کیفی و آنمی‌ها و اختلالات گلبول‌های قرمز می‌باشد. در پایان هر بخش نیز پاسخنامه تشریحی و مجموعه‌ای از سؤالات خودسنجی تکمیلی برای ارزیابی میزان یادگیری خوانندگان ارائه شده است.

این کتاب می‌تواند به عنوان منبعی ارزشمند برای داوطلبان آزمون‌های کارشناسی ارشد و دکترای تخصصی هماتولوژی و بانک خون، دکترای علوم سلولی کاربردی، فلوشیپ علوم آزمایشگاهی و سایر علاقه‌مندان حوزه علوم آزمایشگاهی مورد استفاده قرار گیرد. با این حال، مطالعه این مجموعه در کنار «جزوه جامع هماتولوژی و بانک خون» در سه جلد، تألیف اینجانب، می‌تواند نقش مهمی در تکمیل فرآیند یادگیری و آمادگی هرچه بهتر برای آزمون‌های تحصیلات تکمیلی ایفا نماید.

از خوانندگان گرامی دعوت می‌شود پس از تهیه کتاب، به کانال‌های اختصاصی مجموعه در پیام‌رسان‌های بله و تلگرام بپیوندند تا از نکات تکمیلی، به‌روزرسانی‌ها، سؤالات جدید و مطالب آموزشی مرتبط بهره‌مند شوند. همچنین دریافت دیدگاه‌ها، پیشنهادها و انتقادات سازنده شما موجب ارتقای کیفیت چاپ‌های بعدی این مجموعه خواهد شد.

بر خود لازم می‌دانم از دانشجوی گرامی‌ام، محمدرضا جعفرپوری، به پاس همکاری مؤثر در جمع‌آوری مطالب و مشارکت مؤثر در تدوین پاسخ‌های این کتاب، صمیمانه قدردانی نمایم.

در پایان، امیدوارم این اثر بتواند گامی مؤثر در مسیر موفقیت علمی و حرفه‌ای دانشجویان، پژوهشگران و داوطلبان عزیز بردارد.

با آرزوی موفقیت

دکتر احسان یزدان‌دوست

۰۹۱۹۷۴۳۰۵۸۵

@HTC-hematology

افتخارات و رتبه‌های برتر دانشجویان دکتر یزدان دوست

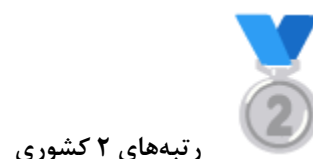
نگاهی آماری به نتایج چند سال اخیر نشان می‌دهد که دانشجویان دکتر یزدان دوست بارها موفق به کسب رتبه‌های تکریمی در آزمون‌های ارشد و دکتری هماتولوژی و ایمونولوژی شده‌اند.

رتبه ۱ ارشد هماتولوژی ۱۴۰۴: مهران ملارفع
رتبه ۱ دکتری علوم سلولی کاربردی ۱۴۰۴: الیار محبوبی
رتبه ۱ ارشد هماتولوژی ۱۴۰۲: سیدعلی رحمتی
رتبه ۱ کتبی دکتری هماتولوژی ۱۴۰۲ و ۱۴۰۱: میلاد اله‌مرادی
رتبه ۱ کل دکتری هماتولوژی ۱۴۰۰: حجت شهرکی



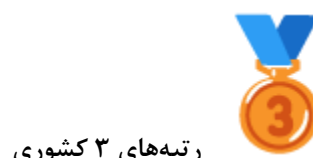
رتبه‌های ۱ کشوری

رتبه ۲ کل ارشد هماتولوژی ۱۴۰۴: آسیه مختاری
رتبه ۲ کل ارشد هماتولوژی ۱۴۰۳: زهرا شیرغلامی
رتبه ۲ کل ارشد هماتولوژی ۱۴۰۲: مهدی بختیاری
رتبه ۲ کتبی دکتری هماتولوژی ۱۴۰۱: پیام سیادت



رتبه‌های ۲ کشوری

رتبه ۳ ارشد هماتولوژی ۱۴۰۴: آیلار آموزگار
رتبه ۳ ارشد هماتولوژی ۱۴۰۳: فائزه کاظمی
رتبه ۳ ارشد هماتولوژی ۱۴۰۲: ملیکا خادمی
رتبه ۳ کتبی دکتری هماتولوژی: فائزه سادات مرتضوی



رتبه‌های ۳ کشوری

این فهرست تنها بخشی از افتخارات چند سال اخیر است و شامل تمام نتایج درخشان ۱۲ سال گذشته و رتبه‌های بالاتر از ۳ نمی‌شود.

تکرار سهم قابل توجه در موفقیت داوطلبان هماتولوژی

بر اساس آمارهای ثبت‌شده در مجموعه آموزشی دکتر یزدان دوست، در سال‌های اخیر بخش قابل توجهی از پذیرفته‌شدگان آزمون‌های ارشد و دکتری هماتولوژی و علوم سلولی کاربردی از کلاس‌ها، جزوات و منابع آموزشی این مجموعه استفاده کرده‌اند.

به‌طور میانگین، حدود ۵۰ تا ۶۰ درصد از پذیرفته‌شدگان هر سال با بهره‌گیری از آموزش‌ها و منابع این مجموعه مسیر آمادگی برای آزمون را طی کرده‌اند.

این حضور گسترده در میان پذیرفته‌شدگان، در کنار تکرار رتبه‌های برتر و نتایج تکریمی، نشان‌دهنده اهمیت انتخاب منابع آموزشی هدفمند و برنامه‌ریزی صحیح در مسیر موفقیت آزمون است.

رتبه‌های برتر، نتیجه یک مسیر آموزشی هدفمند و برنامه‌ریزی صحیح است.

پکیج طلایی

قبولی

— ارشد و دکترای —

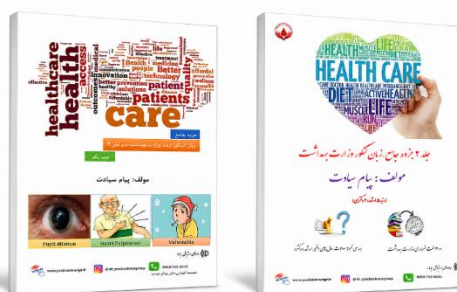
هماتولوژی



جزوه ی جامع
هماتولوژی و بانک خون دکتر یزدان دوست



جزوه ی جامع ایمنولوژی دکتر یزدان دوست



جزوه ی جامع زبان ۲ جلدی دکتر سیادت



آموزش
ویدیویی کامل



کلاس های
وبیناری آفلاین



آزمون های
جامع



رفع اشکال
مستقیم با استاد



توصیه می کنیم:
جزوات را در کنار کلاس های وبیناری آفلاین تهیه نمایید.
این دوره ها شامل آموزش ویدیویی کامل، آزمون های منظم
و رفع اشکال مستقیم با استاد هستند.



وبسایت
www.dryazdandoust.ir



اینستاگرام
[@dr_yazdandoustgroup](https://www.instagram.com/dr_yazdandoustgroup)



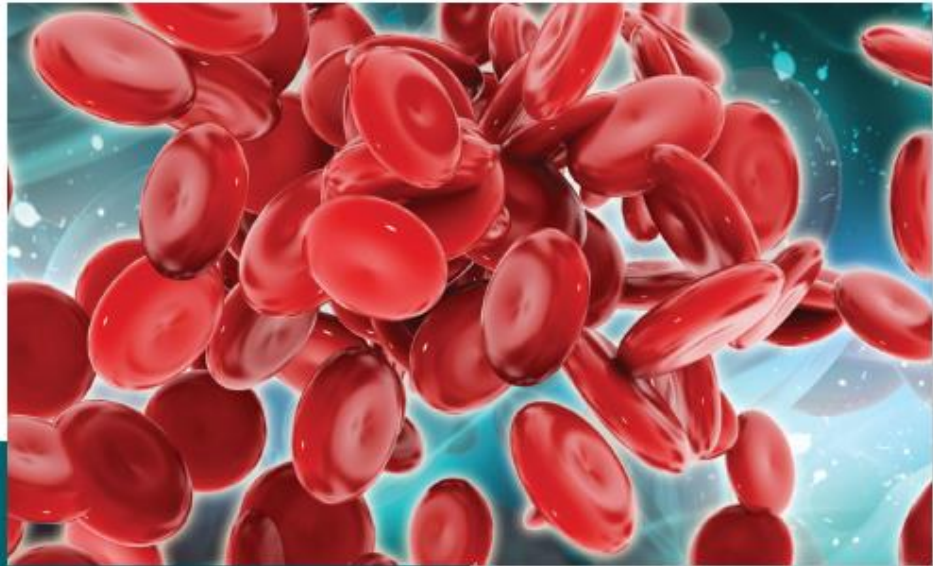
تماس با ما
0910-743-4515



 @dr_yazdandoustgroup
 @heamato
 09107434515 | 09197430585
 www.dryazdandoust.ir



گروه آموزشی دکتر یزدان دوست



1

SECTION

بخش اول: خون سازی

سوالات تالیفی نکته آموز دکتر یزدان دوست

۱- نخستین مکان خون سازی در دوران رویانی کجاست؟

الف) کیسه ی زرده (ب) PASP (ج) AGM (د) کبد

پاسخ: گزینه الف / کیسه ی زرده نخستین مکان خون سازی در دوران رویانی می باشد و یک ارگان خارج جنینی محسوب می شود

۲- مهمترین ارگان خون سازی در دوران جنینی در هفته ی ۲۰ حاملگی کجاست؟

الف) کیسه ی زرده (ب) PASP (ج) AGM (د) کبد

پاسخ: گزینه د / کبد در سه ماه ی دوم دوران جنینی مهمترین ارگان خون ساز می باشد

۳- کدام اینترلوکین زیر در مراحل اولیه هماتوپوئز نقش دارد؟

الف) IL-1 (ب) IL-2 (ج) IL-3 (د) IL-4

پاسخ: گزینه ج / IL-3 تکثیر پیش ساز های چندتوانه (multipotential progenitors) را تحریک کرده و بقای پیش ساز های اولیه هماتوپویتیک را افزایش می دهد / به این فاکتور multi-GSF هم گفته می شود. / سایر سایتوکاین هایی که در مراحل اولیه هماتوپوئز نقش دارند شامل SCF (استم سل فاکتور) / (TPO / FL(FLT3-ligand) (ترومبوپوئتین) و G-CSF هستند.

۴- CD34 مارکر کدام یک از سلول های زیر نیست؟

الف) hematopoietic stem cell

ب) میلو بلاست

ج) لنفوسیت B

د) Endothelial progenitor cell

پاسخ: گزینه ج / CD34 بر سطح میلو بلاست، hematopoietic stem cell و Endothelial progenitor cell و سلول های اندوتلیال عروق بیان می شود اما بر سطح لنفوسیت ها بیان نمی شود.

۵- کدام گزینه در رابطه با مغز استخوان نرمال یک فرد بالغ صحیح نمی باشد؟

الف) متشکل از ۹۰ درصد هماتوپویتیک سل و ۱۰ درصد سلول چربی می باشد

ب) نسبت میلوئید به اریتروئید در آن حدود ۱.۲ تا ۵ به ۱ می باشد

ج) خون سازی جمجمه در بزرگسالان فعال است

د) منبع اصلی اریتروپویتین که بر سلول های مغز استخوان در بزرگسالان اثر می گذارد کلیه است

پاسخ: گزینه الف / انواع مغز استخوان به طور میانگین حاوی ۳۰ تا ۷۰ درصد سلول هماتوپویتیک است که با افزایش سن از میزان سلول های هماتوپویتیک آن کاسته می شود. به نکات سایر گزینه ها توجه شود

۶- کدام گزینه در مورد هماتوپویتیک استم سل نادرست می باشد؟

الف) اعتقاد بر این است که حدوداً ۵ درصد سلول های مغزاستخوان را تشکیل می دهند.

ب) دارای فنوتایپ $CD34^+/CD38^-$ هستند

ج) شبیه به سلول های لنفوسیت کوچک تا متوسط هستند

د) در طی فرایند پیوند مغزاستخوان از یک فرد به فرد دیگر منتقل می شوند.

پاسخ: گزینه الف / در مورد تعداد استم سل ها در مغزاستخوان اتفاق نظر وجود ندارد با این حال اعتقاد بر این است این سلول ها در حدود ۱ درصد از سلول های هسته دار مغزاستخوان باشند. (طبق جدید ترین مقالات و رفرنس ها حدود ۱ در هر 10,000 تا 20,000 سلول مغز استخوان و ۱ در هر 100,000 سلول خون محیطی هستند)

توجه: در کتاب هافیراند رفرنس کارشناسی ارشد هماتولوژی و دکترای ذکر شده که این سلول ها در مغز استخوان نادر بوده و در حدود ۱ در هر ۲۰ میلیون سلول هسته دار می باشند

۷- تمام گزینه های زیر در مورد شناسایی **stem cell** ها کاربرد دارد و یا در مورد آن صحیح بجز؟

الف) دارای مارکر $CD34$ بوده که یک مارکر عدم بلوغ است

ب) مارکرهای سطحی آن را می توان به وسیله ی روش و دستگاه فلوسایتومتری مورد ارزیابی و این سلول را مورد شناسایی قرار داد.

ج) دارای مارکر های $CD34 / CD90 / Sca1 / MDR / CD133 / CD135(FLT3) / CD117(C-kit) / CD110(C-MPL)$ می باشد.

د) دارای $HLA-DR$ می باشند.

پاسخ: گزینه د / تمامی گزینه های الف و ب و ج صحیح است و به نکات آن توجه شود

HSC فاقد $HLA-DR$ و مارکر بلوغ $CD38$ می باشد.

۸- تمام هموگلوبین های زیر رویانی (**embryonic Hb**) هستند بجز؟

الف) $Hb\ F: \alpha_2\gamma_2$ (د)

ب) $Hb\ Gower\ 1: \zeta_2\varepsilon_2$ (ج)

ج) $Hb\ Gower\ 2: \alpha_2\varepsilon_2$ (ب)

د) $Hb\ Portland: \zeta_2\gamma_2$ (الف)

پاسخ: گزینه د / تمامی موارد گزینه الف و ب و ج هموگلوبین های رویانی با زنجیره های ذکر شده هستند اما هموگلوبین F یک هموگلوبین جنینی است.

۹- کدام ارگان خون ساز نسبت به سایرین دیر تر شروع به خون سازی می کند؟

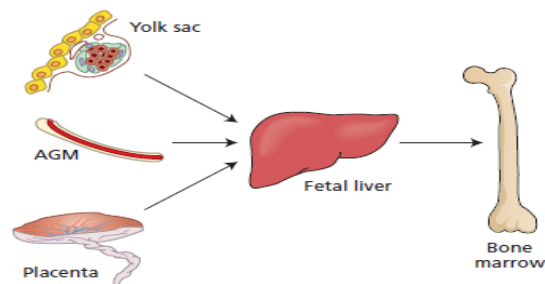
الف) کیسه ی زرده

ب) PASP

ج) AGM

د) کبد

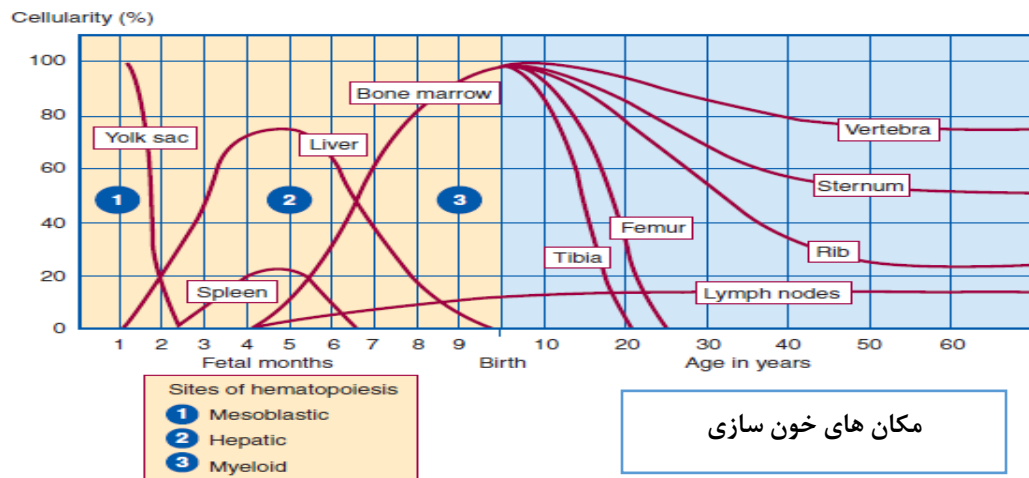
پاسخ: گزینه د / اولین مکان خون سازی رویانی کیسه ی زرده سپس PASP و جفت و سپس AGM می باشد سپس کبد و در نهایت مغزاستخوان شروع به خون سازی می کند.



۱۰- خون سازی در کیسه ی زرده از کدام نوع می باشد؟

الف) میلوئید ب) هپاتیک ج) مزوبلاستیک د) خون سازی definitive

پاسخ: گزینه ج/ خون سازی در کیسه ی زرده از نوع مزوبلاستیک می باشد و هموگلوبین های تولیدی در این مرحله از نوع رویانی می باشد که تا ۳ ماهی ادامه دارد (برخی رفرنس ها تا روز ۴۵) / خون سازی هپاتیک در کبد رخ می دهد / خون سازی میلوئید در مغز استخوان رخ می دهد



۱۱- تمام ارگان های زیر از لایه ی مزودرم جنینی منشاء می گیرد بجز؟

الف) PASP ب) AGM ج) کبد د) مغز استخوان

پاسخ: گزینه ج/ تمام موارد PASP / AGM / مغز استخوان از لایه مزودرم جنینی منشاء می گیرد / کبد از اندودرم منشاء می گیرد

۱۲- سلولاریته مغز استخوان در کدام مرحله از زندگی بیشتر است؟

الف) در ۱ روزگی ب) در ۵ سالگی ج) در ۳۰ سالگی د) در ۹۰ سالگی

پاسخ: گزینه الف/ به نسبت سلول های خون ساز به کل حجم سلول های مغز استخوان اعم از خون ساز و چربی سلولاریته گفته می شود. سلولاریته در بدو تولد بیشترین مقدار و در پیری کمترین مقدار است.

۱۳- در بزرگسالان اریتروپوئز عمدتاً در کجا اتفاق می افتد؟

الف) طحال و ریه ب) کلیه و فوق کلیه ج) استخوان های پهن و ۲ سر استخوان های دراز د) استخوان terminal phalanges

پاسخ: گزینه ج

۱۴- سلول بنیادی هماتوپوئیتیک در مغز استخوان دارای کدام یک از ایمونوفنوتایپ های زیر است؟

الف) $CD34^+ / HLA-DR^- / CD90^+$ ب) $CD34^- / HLA-DR^- / CD90^-$

ج) $CD34^+ / HLA-DR^- / CD90^+ / CD49F^-$ د) $CD34^- / HLA-DR^- / CD90^- / CD49F^+$

HSC
Hematopoietic stem cell
 $Lin^-, CD34^+, CD45RA^-, CD90^+, CD49F^+, Rho\ low$

MPP
Multipotent progenitor
 $Lin^-, CD34^+, CD45RA^-, CD90^-, CD133^-$

پاسخ: گزینه الف

۱۵- شایع ترین مکان هماتوپوئز خارج مدولاری در بزرگسالان:

الف) کبد و طحال ب) کلیه و تیموس ج) کبد و کیسه ی زرده د) غدد لنفاوی و تیموس

پاسخ: گزینه الف / در حالت عادی در بزرگسالان هماتوپوئز خارج مدولاری (خارج مغز استخوانی) نداریم اگر رخ دهد در طی برخی بیماری ها این حالت باعث شروع خون سازی در کبد و طحال می شود

۱۶- کدام مرحله ی هماتوپوئز دیرتر رخ می دهد؟

الف) meta definitive ب) primitive ج) meso-definitive د) pro-definitive

پاسخ: گزینه الف / خون سازی کیسه ی زرده از نوع pro-definitive است. خون سازی در PASP و AGM از نوع meso-definitive بوده و خون سازی در کبد از نوع meta-definitive و خون سازی در مغز استخوان از نوع definitive می باشد.

۱۷- وجود مارکر CD41/CD61 دلیل بر تعهد کدام رده سلولی است ؟

الف) لنفوئیدی ب) اریترئیدی ج) مگاکاریوسیتی د) میلوئیدی

پاسخ: گزینه ج / مارکر های تعهد رده ای به قرار زیر است:

Lineage-Specific Markers

Myeloid—CD33, CD11b, CD14
Erythroid—CD71, GPA
Megakaryocytic—CD41, CD61
B-lymphoid—CD10, CD19
T-lymphoid—CD3, CD7

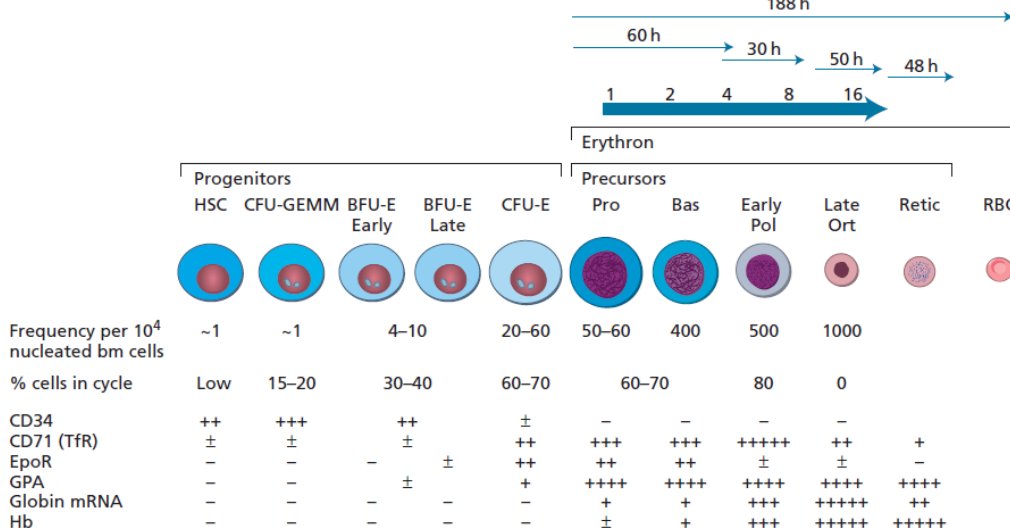
CD71: گیرنده ی ترانسفرین بر سطح سلول های رده ی اریترئید می باشد / GPA: گلیکوفورین A، مارکر تعهد رده ای رده ی اریترئید می باشد.

۱۸- سنتز هموگلوبین از کدام سلول شروع می شود؟

الف) پرونرموبلاست (روبری بلاست) ب) بازوفیلیک نرموبلاست

ج) پلی کروماتوفیلیک نرموبلاست د) اورتوکروماتوفیلیک نرموبلاست

پاسخ: گزینه الف / شروع سنتز هموگلوبین و تولید mRNA زنجیره ی گلوبین از پرنورموبلاست می باشد و در پلی کروماتوفیلیک نرموبلاست به اوج خود می رسد.



منتخب سوالات کاردانی به کارشناسی (به روز رسانی شده)

- ۱- کروماتین هسته در کدام یک از مراحل تکاملی گلبول قرمز متراکم تر است؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۶۴)

(الف) ارتوکروماتیک نرموبلاست (ب) پلی کروماتوفیلیک نرموبلاست
(ج) بازوفیلیک نرموبلاست (د) پرونرموبلاست
- ۲- در کدامیک از مراحل زیر گرانول های اختصاصی در سری میلوئید ظاهر می شود؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۶۴)

(الف) پرومیلوئوسیت (ب) میلوئوسیت (ج) متامیلوسیت (د) سلول باند
- ۳- نوتروفیل ها در حالت طبیعی در کدام قسمت بدن وجود دارند؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۶۴)

(الف) جدار عروق (MGP) (ب) مغزاستخوان (B.M) (ج) جریان خون (CGP) (د) همه ی موارد
- ۴- کدام یک از جملات زیر در مورد گلبول قرمز صحیح است؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۶۵)

(الف) در هر دقیقه در یک فرد سالم، حدود ۱۸۰ میلیون گلبول قرمز فرسوده شده منهدم می گردد به عبارتی در هر ثانیه ۳۰۰۰۰۰۰ RBC نابود می شود.
(ب) مهمترین کاتیون درون گلبول قرمز سدیم است.
(ج) قطر گلبول قرمز نرمال ۸ تا ۱۰ میکرون است.
(د) عمر طبیعی گلبول قرمز ۲۵ تا ۳۰ روز است.
- ۵- کدامیک از موارد زیر تولید گلبول قرمز را تعدیل و تنظیم می کند؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۶۵)

(الف) اریتروپویتین (ب) میزان هموگلوبین (ج) غده ی هیپوفیز (د) CO₂ خون
- ۶- تکامل تولید گلبول قرمز در مغز استخوان چند روز طول می کشد؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۶۵)

(الف) یک هفته (ب) یک ماه (ج) سه هفته (د) ۹۰ تا ۱۲۰ روز
- ۷- اولین محل خون سازی جنین کدام است؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۶۵)

(الف) غدد لنفاوی (ب) کبد (ج) طحال (د) کیسه ی زرده
- ۸- هموگلوبین های طبیعی موجود در گلبول قرمز افراد بالغ عبارتند از: (کاردانی به کارشناسی ۱۳۶۶)

(الف) هموگلوبین های A و F و M (ب) هموگلوبین های A و A₂ و F
(ج) هموگلوبین های پورتلند و F (د) هموگلوبین های S و D و C
- ۹- اریتروپویتین (EPO) از کدام جنس است؟

(الف) آلفا لیپوپروتئین (ب) گلیکوپروتئین (ج) بتا لیپوپروتئین (د) موکوپلی ساکارید
- ۱۰- میزان رتیکولوسیت بیان کننده ی کدام مطلب در مورد گلبول های قرمز است؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۶۷)

(الف) تخریب روزانه (ب) تعداد اشکال غیر طبیعی (ج) تولید روزانه (د) RBC های هسته دار
- ۱۱- کدام هموگلوبین در مقابل Ph قلیایی مقاوم است؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۰)

(الف) هموگلوبین A (ب) C (ج) F (د) S
- ۱۲- کدام هموگلوبین در ۳ ماه اول دوران جنینی قابل تشخیص می باشد و در مراحل بعدی زندگی داخل رحمی کاهش می یابد؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۰)

(الف) A (ب) A₂ (ج) F (د) Gower
- ۱۳- خون سازی خارج از مغزاستخوان (Extramedullary hematopoiesis) در کجا صورت می گیرد؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۰)

(الف) کبد و طحال (ب) تخمدان و رحم (ج) معده و لوزالمعده (د) تیروئید و پاراتیروئید

- ۱۴- کدام گزینه در مورد رتیکولوسیت نادرست است؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۰)
- الف) دارای RNA می باشد
 ب) رشته های رتیکولوم آن با رنگ آمیزی معمولی دیده می شوند
 ج) بافت افزایش تمایز سلول های رده ی قرمز می شود
 د) باعث افزایش هموگلوبین در گلبول قرمز می شود
- ۱۵- در مورد اریتروپوئین کدام گزینه نادرست است؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۰)
- الف) اریتروسیت سازی را تحریک می کند
 ب) باعث افزایش سلول های رده ی قرمز می شود
 ج) موجب کاهش مدت زمان توقف سلول های قرمز در مغزاستخوان می شود
 د) عامل اصلی محرک خون سازی (گلبول قرمز سازی) کدام است؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۱)
- ۱۶- اریتروپوئین (ب) پروژسترون (ج) استروژن (د) ترانسفرین
- ۱۷- هر چه قدر میزان آنزیم ۲ و ۳ دی فسفو گلیسرات (2,3 DPG) گلبول قرمز بیشتر باشد آزاد شدن اکسیژن در مجاورت بافت ها: (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۱)
- الف) بیشتر می شود (ب) کمتر می شود (ج) ثابت می ماند (د) ابتدا کاهش سپس افزایش می یابد
- ۱۸- خون سازی در ماه های چهارم و پنجم جنینی در کجا صورت می گیرد؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۲)
- الف) کبد (ب) طحال (ج) کیسه ی زرده (د) مغز استخوان
- ۱۹- اولین سلول قابل تشخیص در رده ی اریتروئید کدام است؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۳)
- الف) BFU-E (ب) Promyelocyte (ج) CFU-E (د) Pronormoblast
- ۲۰- قسمت اعظم خون سازی در جنین ۶ ماهه در کدام ارگان است؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۳)
- الف) مغزاستخوان (ب) کبد (ج) کیسه ی زرده (د) طحال
- ۲۱- ژن کنترل کننده ی زنجیره ی α روی کدام یک از کروموزوم ها است؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۴)
- الف) کروموزوم ۱۶ (ب) کروموزوم X (ج) کروموزوم ۱۱ (د) کروموزوم Y
- ۲۲- کدام یک از آنزیم ها در گرانول های اولیه رده ی میلویید وجود ندارد؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۴)
- الف) الاستاز (ب) کلاژناز (ج) پیرووات کیناز (د) میلوپروکسیداز
- ۲۳- کدام یک از سلول ها قدرت فاگوسیتوز ندارد؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۴)
- الف) ائوزینوفیل (ب) منوسیت (ج) لنفوسیت (د) نوتروفیل
- ۲۴- اولین ارگانی که خون سازی را در دوره ی جنینی آغاز می کند؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۴)
- الف) کبد (ب) کیسه ی زرده (ج) طحال (د) مغز استخوان
- ۲۵- در سیتوپلاسم کدام سلول فقط یک نوع گرانول دیده می شود؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۴)
- الف) باند سل (ب) متامیلوسیت (ج) پرومیلوسیت (د) نوتروفیل
- ۲۶- آریل سولفاتاز توسط کدام سلول ترشح می شود؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۵)
- الف) لنفوسیت B (ب) پلاسموسیت (ج) بازوفیل (د) ائوزینوفیل
- ۲۷- با چه پدیده ای PMN برای فاگوسیتوز از جدار عروق عبور می کند؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۵)
- الف) اسمز (ب) پینوسیتوز (ج) دیفیوژن (د) دیاپدز
- ۲۸- کدام یک از ارگان ها در دوران جنینی فعالیت خون سازی ندارد؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۵)
- الف) تیموس (ب) ریه (ج) غدد لنفاوی (د) طحال
- ۲۹- از تست Reuback- Window برای تشخیص کدام مورد استفاده می شود؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۷۵)
- الف) اگر یگاسیون پلاکت ها (ب) حرکت نوتروفیل ها (ج) لنفوبلاست از میلوبلاست (د) B cell از T cell

پاسخ نامه بخش اول: خون سازی

قسمت سوالات تالیفی نکته آموز در پایان هر سوال پاسخ داده شده است.

پاسخ سوالات منتخب سوالات کاردانی به کارشناسی بخش خون سازی

۱- گزینه الف/ در مرحله ی ارتوکروماتیک نرموبلاست (orthochromatic normoblast) بیشترین فشردگی هسته را در بین پیش ساز های رده ی اریتروئید داریم. به طور کلی در طی بلوغ سلول های خونی هرچه سلول بالغ تر می شود فشردگی هسته در آن بیشتر می گردد.

۲- گزینه ب/ میلوسیت

در پرومیلوسیت، فقط گرانول های اولیه (آزوروفیلیک) وجود دارند.

گرانول های اختصاصی (Specific granules) که باعث تشخیص نوتروفیل، ائوزینوفیل یا بازوفیل می شوند، برای اولین بار در مرحله میلوسیت ظاهر می شوند.

۳- گزینه د/ همه موارد

• نوتروفیل ها در مخزن مغز استخوان (Bone Marrow storage pool).

• و در دو بخش:

○ Circulating pool (در گردش خون)

○ Marginating pool (چسبیده به جدار عروق)

حضور دارند.

۴- گزینه الف/ در هر ثانیه حدود ۲-۳ میلیون RBC تخریب می شود.

دلایل رد سایر گزینه ها:

• (ب) نادرست: مهم ترین کاتیون داخل RBC پتاسیم است، نه سدیم.

• (ج) نادرست: قطر طبیعی RBC حدود ۸-۶ میکرون است.

• (د) نادرست: عمر RBC حدود ۱۲۰ روز است، نه ۲۵-۳۰ روز.

۵- گزینه الف/ اریتروپویتین

هورمون Erythropoietin (EPO) بعد از تولد توسط کلیه (سلول های پری توبولار) در پاسخ به هیپوکسی تولید شده و محرک اصلی اریتروپوئز است.

۶- گزینه الف/ حدود یک هفته (۵-۷ روز)

از مرحله پرواریتروبلات تا رتیکولوسیت بالغ در مغز استخوان حدود ۵-۷ روز طول می کشد.

از پرونرموبلاست تا رتیکولوسیت حدود ۳ روز و بلوغ رتیکولوسیت نیز ۲ روز در مغز استخوان و یک روز در خون محیطی طول می کشد.

۷- گزینه د/ کیسه زرده

• مرحله کیسه زرده (Yolk sac): هفته های ۲-۸ بارداری (روز ۱۴ تا ۴۵ بارداری) و سپس کبد، طحال و در نهایت مغز استخوان.

پاسخنامه فصل خون سازی

۸- گزینه ب/ هموگلوبین‌های A₂ و F در افراد بالغ/

ترکیب طبیعی هموگلوبین‌ها در بالغین به صورت زیر است:

- **Hb A ($\alpha_2\beta_2$)** حدود 95-98%
- **Hb A₂ ($\alpha_2\delta_2$)** حدود 1.5-3.5%
- **Hb F ($\alpha_2\gamma_2$)** کمتر از 1% باقی‌مانده دوران جنینی

گزینه‌های غلط:

- الف) Hb M: یک نوع هموگلوبینوپاتی است (متهموگلوبینی)، طبیعی نیست.
- ج) Hb Portland هموگلوبین رویانی است، در بالغین وجود ندارد.
- د) Hb S، D، C هموگلوبین‌های غیرطبیعی هستند (هموگلوبینوپاتی‌ها).

۹- گزینه ب/ گلیکوپروتئین

- اریتروپویتین یک هورمون گلیکوپروتئینی است که در بالغین توسط کلیه (سلول‌های پری‌توبولار) ترشح می‌شود.
- وزن مولکولی حدود ۳۴-۳۰ کیلو دالتون دارد و دارای بخش پروتئینی و کربوهیدراتی است.

۱۰- گزینه ج/ تولید روزانه RBC

- رتیکولوسیت‌ها گلبول‌های قرمز نابالغ هستند که هنوز RNA باقی‌مانده دارند.
- درصد یا شمارش مطلق رتیکولوسیت شاخص مهم فعالیت اریتروپوئیتیک مغز استخوان است و بیانگر میزان تولید RBC می‌باشد.

۱۱- گزینه ج/ Hb F

- هموگلوبین F ($\text{Hb F} = \alpha_2\gamma_2$) نسبت به دناتوراسیون قلیایی و اسیدی مقاوم است.
- این ویژگی اساس تست **Alkali Denaturation** برای تشخیص یا اندازه‌گیری Hb F است.
- دلیل مقاومت Hb F: پیوندهای پایدارتری دارد که در محیط قلیایی به راحتی شکسته نمی‌شوند، برخلاف Hb A، Hb C و Hb S.

تست **Kleihauer-Betke (KB Test)** یک روش سیتوشیمیایی است که برای تشخیص و اندازه‌گیری میزان خون جنین در خون مادر یا تعیین میزان هموگلوبین F در برخی اختلالات استفاده می‌شود. اساس این تست مقاومت **Hb F** در برابر دناتوراسیون اسیدی یا قلیایی است.

در تست Kleihauer-Betke، خون روی لام با اسید ضعیف تیمار می‌شود. Hb-A دناتوره شده و از سلول خارج می‌شود: سلول بی‌رنگ می‌شود. اما Hb-F مقاوم است و رنگ را حفظ می‌کند: زیر میکروسکوپ RBC محتوی Hb-F صورتی دیده می‌شود. این همان ویژگی است که باعث مقاومت Hb F در برابر قلیا هم می‌شود و اساس تست Alkali Denaturation است.

۱۲- گزینه د/ Hb Gower

در مرحله اولیه جنینی (۳ ماه اول) (دوران رویانی)، هموگلوبین‌های **Hb Gower I ($\zeta_2\epsilon_2$)**، **Hb Portland ($\zeta_2\gamma_2$)** و **Hb Gower II ($\alpha_2\epsilon_2$)** حضور دارند. این هموگلوبین‌ها بعد از ۶-۸ هفته دوره ی بارداری کاهش یافته و توسط **Hb F ($\alpha_2\gamma_2$)** جایگزین می‌شوند.

Hb F بعد از هفته ۱۲-۸ رشد جنین غالب می‌شود و Hb A بعد از تولد شروع به افزایش می‌کند.

۱۹۴- گزینه ب / BMP ها (Bone Morphogenetic Proteins) در واقع زیرگروهی از خانواده $TGF-\beta$ هستند. آن‌ها نقش حیاتی در تشکیل استخوان، غضروف، دندان و رشد جنینی اندام‌ها (به ویژه قلب و کلیه) دارند. اما برخلاف جمله‌ی گزینه (ب)، در اریتروپوئز جنینی نقش مستقیمی ندارند.

- در مراحل اولیه هماتوپوئز، عوامل اصلی شامل SCF ، $IL-3$ ، $IL-6$ ، $GATA-2$ ، $Runx1$ و $Notch$ دخیل هستند، نه BMP ها.
- نقش BMP بیشتر در ایجاد $microenvironment$ اولیه مغز استخوان و القای تمایز مزودرمی است، نه در عملکرد مستقیم بر تکامل سلول‌های اریتروئید.

توضیح سایر گزینه‌ها:

- الف) خانواده $TGF-\beta$: درست است BMP ها زیرمجموعه $TGF-\beta$ هستند.
- ج) کاربرد بالینی BMP ها: در پیوند استخوان، شکستگی‌های دیرجوش و درمان نقص‌های اسکلتی استفاده می‌شوند.
- د) نقص سیگنالینگ و سرطان : نقص $BMP\ signaling$ می‌تواند در بعضی سرطان‌ها (از جمله سرطان کولون) نقش داشته باشد، اما این اثر پیچیده و غیرمستقیم است با این حال ذکر شده عدم سیگنالینگ BMP باعث سیر پیش رونده ی سرطان کولون می‌گردد.

۱۹۵- گزینه ج / $CD7$ و $CD5$ عمدتاً با رده ی T مرتبطاند (هرچند $CD5$ در برخی بی‌سل‌های CLL هم یافت می‌شود اما شاخص B لنفوئید نیست). سایر جملات صحیح = $CD71$: شاخص اریتروئید، = $CD33$ میلوئید، $CD34 = HSC$.

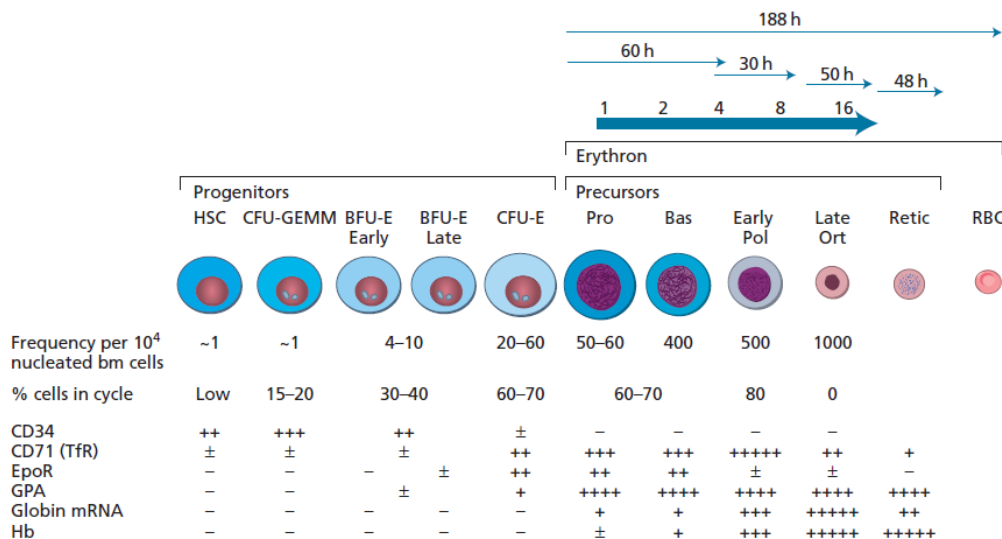
۱۹۶- گزینه الف / سلول‌های استرومایی مغز استخوان تحت تأثیر سیتوکاین‌های التهابی TNF و $IL-1$ فعالیت، تکثیر و بیان عوامل نگهدارنده مثل SCF ، $SDF-1$ را تنظیم می‌کنند.

سایر گزینه‌ها بیشتر بر روی پروژنیوتورها ($HSCs$) اثر مستقیم دارند:

- $FLT-3L$, $SCF \leftarrow HSC\ proliferation$
- $IL-3$, $G-CSF \leftarrow$ میلوپوئز
- $IL-6$, $GM-CSF \leftarrow$ رشد و تمایز پیش‌سازهای میلوئیدی

انگیزشی: مهم نیست با چه سرعتی پیش می‌روید؛ مهم این است که متوقف نشوید.

۱۹۷- گزینه الف / برای پاسخ به این سوال به شکل زیر توجه نمایید. در مرحله ی پرونورموبلاست بیشترین غلظت از نظر شاخص اختصاصی اریتروئیدی مربوط به گلیکوفورین $A (GPA)$ است.



۱. **CD34** در سلول های اولیه ی خونساز HSC و MPP مثبت است.
۲. **CD71 (Transferrin receptor)** از مرحله ی CFU-E بالا می رود و تا پلی کروماتوفیلیک نرموبلاست زیاد باقی می ماند.
۳. **Erythropoietin receptor (EpoR)** در مرحله ی CFU-E و پرونورموبلاست بیشترین بیان را دارد.
۴. **Glycophorin A (GPA)** اولین مارکر اختصاصی اریتروئید است که از پرونورموبلاست به شدت (+۴) ظاهر می شود.
۵. **Globin mRNA** و **Hb** از پرونورموبلاست شروع و در مراحل پایانی (پولی کروماتیک و ارتوکروماتیک) حداکثر می رسند.

جدول بیان مارکرها در مراحل اریتروپوئز.

مرحله سلولی	CD34	CD71 (TfR)	EpoR	Glycophorin A (GPA)	Globin mRNA	Hb
HSC	++	-	-	-	-	-
CFU-GEMM	+++	±	-	-	-	-
BFU-E (early)	++	±	±	±	-	-
BFU-E (late)	+	+	++	+	-	-
CFU-E	±	++	+++	++	+	-
Pronormoblast (Proerythroblast)	-	++++	++++	++++	++++	+
Basophilic normoblast	-	++++	+++	++++	++++	++
Polychromatic normoblast	-	+++	++	++++	++++	++++
Orthochromatic normoblast	-	+	±	++++	++++	++++
Reticulocyte	-	+	-	++++	±	++++
RBC بالغ	-	-	-	++++	-	++++

۱۹۸- گزینه ب/ گرانول های اولیه یا آزروفیلیک (Azurophilic granules) در مرحله پرومیلوسیت (Promyelocyte) تشکیل

می شوند و حاوی آنزیم های زیرند:

• **Myeloperoxidase (MPO)**

- Acid hydrolases
- Cathepsin D
- Esterase N
- Defensin ها

بنابراین، ترکیب **Cathepsin D و Esterase N** معرف گرانول‌های ابتدایی است.

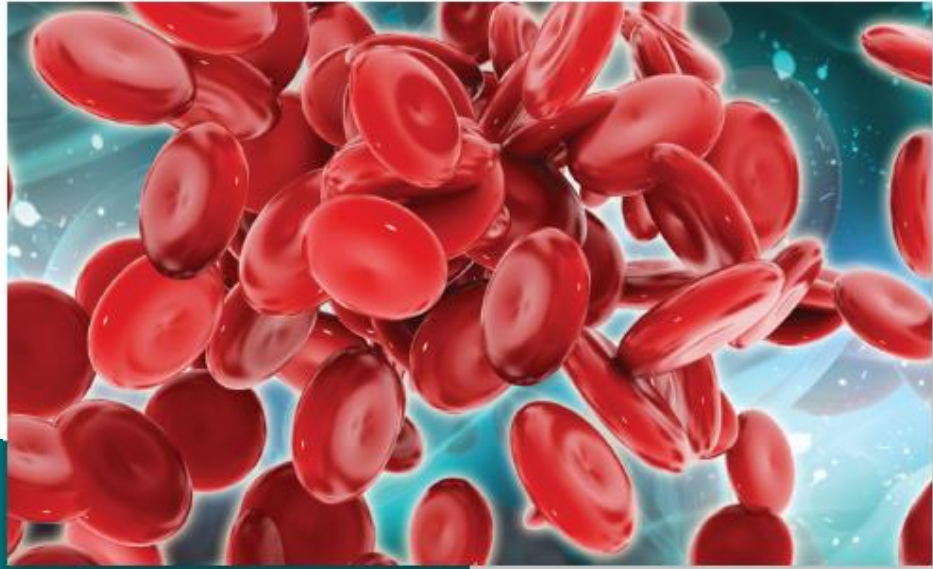
۱۹۹- گزینه د / انتخاب اهداکنندگان برای جمع‌آوری سلول‌های بنیادی خون‌ساز محیطی (PBSCs) با اهداکنندگان خون کامل یکسان نیست و استانداردهای سخت‌گیرانه‌تری دارد.

گزینه	وضعیت	توضیح
الف	قابل قبول/درست	برای پیوند معمولاً حداقل دوز $\geq 2.5 \times 10^6 \text{ CD34}^+/\text{kg}$ مورد نیاز است، $\geq 5 \times 10^6/\text{kg}$ ایده‌آل است. اگر سلول‌های تک هسته‌ای خون محیطی را جمع‌آوری کردیم: $6-6.5 \times 10^8 \frac{\text{MNC}}{\text{Kg}}$
ب	درست	عوارض شایع G-CSF شامل استخوان‌درد، سردرد، تب خفیف، ضعف و درد عضلانی است.
ج	درست	اوج CD34^+ در خون محیطی معمولاً روز ۴-۵ بعد از تزریق G-CSF اتفاق می‌افتد و بهترین زمان جمع‌آوری سلول‌های بنیادی از اهدا است.

۲۰۰- گزینه ب / ماست‌سل‌ها سلول‌های بافتی و طول عمر طولانی دارند (هفته‌ها تا ماه‌ها، در برخی بافت‌ها حتی سال‌ها گزارش شده). بازوفیل‌ها سلول‌های خون محیطی با عمر کوتاه هستند (چند ساعت تا چند روز در گردش). بنابراین «طول عمر طولانی» ویژگی مشترک این دو نیست. هر دو سلول گرانول‌های غنی از هیستامین دارند و می‌توانند هیستامین آزاد کنند و این ویژگی مشترک است **(CD32 (FcγRII) گزینه ج :** هر دو سلول گیرنده‌های FC برای ایمنوگلوبولین‌ها را دارند؛ ماست‌سل‌ها گیرنده‌های FCεRI (افینیتی بالا) و همچنین ایزوفرم‌های Fcγ- Receptor را بیان می‌کنند و بازوفیل‌ها و ماست‌سل‌ها نیز FcγRII یعنی CD32 را دارند بنابراین CD32 را می‌توان در هر دو مشاهده کرد. به پاسخ سوال ۱۲۱ نیز مراجعه گردد.

۲۰۱- گزینه ب / C/EBPα عامل کلیدی و اختصاصی در تمایز به مسیر گرانولوسیتی/نوتروفیلی است. **AML-1 / RUNX1** در تمایز میلوئید نقش دارد و برای تکامل صحیح رده ی میلوئیدی اهمیت دارد. **RARα** مسیر رتینوئیک اسید در تنظیم تمایز پرومیلوسیتی نقش دارد، اختلال PML-RARα در لوسمی پرومیلوسیتی حاد (APL) باعث بلوک تکاملی می‌شود و درمان با ATRA سبب تمایز می‌گردد (بنابراین RARα با گرانولوسیتوژنز رابطه دارد) **GATA-1** عمدتاً فاکتور رونویسی رده‌های اریتروئیدی و مگاکاریوسیتی است و در تمایز گرانولوسیت نقشی قاطع ندارد.

۲۰۲- گزینه ب / (کلید اعلامی گزینه ب می باشد اما پاسخ صحیح تر گزینه د می باشد) در فرایند اریتروپوئیز، اریتروپوئیتین (EPO) عامل اصلی بقا، تکثیر و بلوغ نهایی سلول‌های رده اریتروئیدی به‌ویژه در سطح CFU-E تا نورموبلاست و تبدیل به رتیکولوسیت است **(SCF (Stem Cell Factor و IL-3** عمدتاً در مراحل اولیه تکوین رده اریتروئید



3

SECTION

بخش سوم: کنترل کیفی

منتخب سوالات کاردانی به کارشناسی (به روز رسانی شده) و کارشناسی ارشد

- ۱- در شمارش WBC توسط یک دستگاه Cell counter ۹۷ بار از ۱۰۰ بار جواب یکسان حاصل گردید. پس از بررسی با یک دستگاه رفرانس مشخص گردید که ۵ جواب غلط بوده است. حساسیت دستگاه چقدر است؟ (کاردانی به کارشناسی ۱۳۸۸)
- الف) ۷۵ (ب) ۸۵ (ج) ۹۰ (د) ۹۵
- ۲- کدام یک از موارد زیر راجع به ضریب تغییرات (CV) شمارش گلبول های سفید صحیح است؟ (کارشناسی ارشد هماتولوژی ۱۳۷۹)
- الف) CV شمارش گلبول های سفید با شمارنده خودکار سلولی بیشتر است.
 ب) CV در شمارش گلبول های سفید در موارد لکوپنی بیشتر است.
 ج) CV در شمارش گلبول های سفید در موارد لکوسیتوز بیشتر است.
 د) CV در شمارش گلبول های سفید با شمارنده های خودکار و روش های دستی یکسان است.
- ۳- کدام مشخصه زیر برای مقایسه صحت و دقت در اندازه گیری های مختلف خون شناسی مناسب تر است؟ (کارشناسی ارشد هماتولوژی ۱۳۸۰)
- الف) Median (میان) (ب) Mean (ج) S.D (د) C.V
- ۴- کدام یک از منحنی های کنترل کیفی QC هماتولوژی بیش تر استفاده می شود؟ (کارشناسی ارشد هماتولوژی ۱۳۸۰)
- الف) Cu Sum Chart (ب) S Catter Plots (ج) Youden Plots (د) Levey-Jenning Chart
- ۵- در کنترل کیفی داخلی هماتولوژی هرگاه دو نمونه مختلف از یک فرد در فواصل زمانی مورد ارزیابی قرار گیرد، کدام کنترل ذیل انجام می شود؟ (کارشناسی ارشد هماتولوژی ۱۳۸۳ و ۱۳۹۰)
- الف) Delta test (ب) Duplicate test (ج) Check test (د) Correlation test
- ۶- ضریب تغییر (CV) شمارش گلوبول های سفید در محدوده طبیعی توسط هموسایتومتر و شمارنده های الکترونیک چقدر است؟ (کارشناسی ارشد هماتولوژی تربیت مدرس ۱۳۸۴)
- الف) ۶.۵٪ در مقابل ۱ تا ۳٪ (ب) ۱.۵٪ در مقابل ۵٪
 ج) ۱ تا ۳٪ در مقابل ۶.۵٪ (د) ۳ تا ۵٪ در مقابل ۱۰٪
- ۷- کدام یک از روش های کنترل کیفی در خون شناسی احتیاج به خون کنترل فیکس شده دارد؟ (کارشناسی ارشد هماتولوژی ۱۳۸۴)
- الف) چارت کنترلی دوبل (ب) میانگین متحرک بول
 ج) چارت t (د) چارت کیوسام
- ۸- کدام یک از قوانین کنترل کیفی وستگارد بیش تر بیان کننده عدم دقت می باشد؟ (کارشناسی ارشد هماتولوژی ۱۳۹۱)
- الف) 2_{2s} (ب) 10_m (ج) 8_{1s} (د) R_{4s}
- ۹- معمولاً جهت کالیبراسیون Hb و Hct سل کانتر از کدام روش استفاده می شود؟ (کارشناسی ارشد هماتولوژی ۱۳۹۲)
- الف) خرید خون کنترل تجارتي
 ب) انجام آزمایش چندین نمونه به روش دستی و روش دستگاهی و محاسبه ضریب تصحیح
 ج) استفاده از روش X Bull

پاسخ نامه بخش سوم کنترل کیفی:

قسمت سوالات تالیفی نکته آموز در پایان هر سوال پاسخ داده شده است.

پاسخ سوالات منتخب سوالات کاردانی به کارشناسی و کارشناسی ارشد کنترل کیفی

۱- گزینه د/ حساسیت (sensitivity) عبارت است از توانایی تست در مشخص کردن بیماری.

$$\text{درصد حساسیت} = \frac{TP}{TP+FN} \times 100 \quad (TP=\text{True positive, FN}= \text{False negative})$$

دستگاه ۱۰۰ بار شمارش کرده ← ۹۷ بار یکسان یعنی **Precision** (دقت) بالا

اما با دستگاه رفرنس مشخص شد:

۵ نتیجه غلط بوده است ← ۹۵ نتیجه درست بوده است. $TP=95 / FN=5$

$$\text{درصد حساسیت} = \frac{95}{95+5} \times 100 = 95 \% \quad \text{درصد حساسیت} = \frac{TP}{TP+FN} \times 100$$

۲- گزینه ب/ ضریب تغییرات (Coefficient of Variation) معیاری برای سنجش میزان پراکندگی داده های یک آزمایش نسبت به میانگین آن داده ها است. CV میزان دقت و تکرارپذیری یک آزمایش را به ما نشان می دهد. هرچقدر CV پایین تر باشد، پراکندگی داده ها کمتر و در نتیجه دقت آزمایش بالاتر است.

در لکونی چون تعداد سلول کم است، خطای نسبی بالا می رود ← CV بیشتر می شود.

۳- گزینه د/

برای مقایسه دقت و صحت اندازه گیری ها بهترین شاخص CV است، چون SD را نسبت به میانگین نرمالیزه می کند.

۴- گزینه د/

- منحنی **Levey-Jennings** در همه دستگاه های هماتولوژی برای کنترل روزانه، شیفت، درون آزمایشگاهی و بین آزمایشگاهی به کار می رود.

- قابلیت نمایش خطای سیستماتیک و تصادفی، رانش (drift)، شیفت (shift) را دارد.

- با قوانین وستگارد ترکیب می شود. بنابراین رایج ترین است

نمودار لوی جنینگ از متداول ترین روش های آماری تجزیه و تحلیل نتایج به دست آمده از خون کنترل های هماتولوژی می باشد. این نمودار نسبت به خطاهای تصادفی و سیستماتیک حساس بوده که محور Y (عمودی) مقادیر خون کنترل اندازه گیری شده را نشان داده (معمولاً براساس واحدهای استاندارد (SD) یا درصد انحراف معیار درجه بندی می شود) و محور X (افقی) زمان (تاریخ، نوبت کاری و یا شماره ران کاری) را نشان می دهد.

۵- گزینه الف/ روش دلتا چک (دلتا تست): از روش های کنترل کیفی بوده که بر پایه استفاده از پاسخ های قبلی فرد است؛ نتایج حاصل از آزمایشات یک فرد نرمال با نتایج قبلی وی (۲ تا ۳ هفته قبل) نباید تفاوت معناداری داشته باشد.

روش داپلیکت: از ساده ترین روش های کنترل کیفی بوده و نشان دهنده عدم دقت می باشد. بدین صورت است که ۱۰ نمونه خون را هر کدام ۲ بار متوالی به دستگاه داده و برای هر پارامتر میزان انحراف معیار (SD) و 2SD را تعیین می کنیم. اختلاف دو خوانده بیش از 2SD احتمال خطای رندوم را مطرح می کند.

۴۴۹- گزینه الف / تست بتکه کلاپهور (Kleihauer-Betke) روشی برای شناسایی RBC های حاوی HbF و تعیین حجم خون وارد شده جنین به مادر است که در نهایت برای تعیین دوز مورد نیاز آمپول روگام استفاده می شود. در این تست بیشتر از محلول های اسیدی استفاده می شود؛ به همین علت به این تست **اسیدالوشن** هم اطلاق می شود. در این روش اسیدی که استفاده می شود می تواند همه هموگلوبین ها را در خود حل کرده و از RBC خارج کند ولی F cell ها و HbF نسبت به اسید مقاوم بوده و باقی می مانند.

نکته کلیدی: تست بتکه در بررسی **خونریزی fetomaternal** کاربرد دارد / **HbF** در برابر **elution** اسیدی مقاوم است.

۴۵۰- گزینه د / الکترو فورز هموگلوبین در آلفا تالاسمی مینور نرمال است. زیرا کاهش سنتز زنجیره α معمولاً تأثیر قابل توجه بر HbA₂ (کمی کاهش) یا HbF نمی گذارد. به همین علت، برخلاف β -thalassemia minor، تشخیص آلفا تالاسمی اغلب بر اساس CBC، اندکس های RBC و بررسی مولکولی انجام می شود.

سایر گزینه ها صحیح هستند:

- **4 ژن α -globin** (دو ژن روی هر کروموزوم ۱۶) برای سنتز طبیعی زنجیره α وجود دارند .
- در بیماری **HbH**، کمبود شدید زنجیره α باعث تشکیل تترامر **β_4 (HbH)** می شود .
- شایع ترین مکانیسم مولکولی α -thalassemia، **Gene deletion** است .

نکات کلیدی: تشخیص قطعی α -thalassemia اغلب نیازمند تست مولکولی (Gap-PCR) است و الکتروفورز هموگلوبین طبیعی می باشد.

۴۵۱- گزینه د / در هیدروپس فتالیس ناشی از حذف هر چهار ژن آلفا (----)، بیماری معمولاً داخل رحم یا بلافاصله پس از تولد کشنده است و اکثر جنین ها قبل یا حین تولد فوت می کنند؛ بنابراین عبارت «سه ماه بعد از تولد» نادرست است. HbH disease معمولاً شدت خفیف تا متوسط دارد و فنوتیپ تالاسمی اینترمدیا را سبب می شود که الزاماً وابسته دائمی به تزریق نیست.

۴۵۲- گزینه د / فاکتور رونویسی **EKLF (Erythroid Kruppel-Like Factor)** یا **KLF1** نقش اساسی در فعال سازی رونویسی ژن β -globin دارد و اتصال آن به ناحیه promoter ژن β برای بیان طبیعی زنجیره بتا ضروری است. اختلال در اتصال یا عملکرد EKLF می تواند موجب کاهش سنتز زنجیره β و ایجاد فنوتیپ β -thalassemia شود. GATA-1 و FOG-1 نیز در تمایز اریتروئیدی اهمیت دارند، اما ارتباط مستقیم و اختصاصی EKLF با رونویسی β -globin شناخته شده تر است.

نکته کلیدی: **EKLF/KLF1** مهم ترین activator ژن β -globin است. جهش KLF1 می تواند باعث β تالاسمی شود.

۴۵۳- گزینه ب و د / برای ارزیابی غیرتهاجمی و دقیق رسوب آهن کبد در بیماران تالاسمی، روش های MRI-based بهترین انتخاب هستند. **R2-MRI (FerriScan)** از دقیق ترین روش های کمی اندازه گیری iron overload کبدی محسوب می شود و نسبت به بیوپسی کبد عارضه کمتری دارد. **T2*-MRI** بیشتر برای ارزیابی رسوب آهن قلب و نیز کبد کاربرد دارد، اما برای quantification دقیق آهن کبد، **R2-MRI** استانداردتر است.

نکته کلیدی: **R2-MRI** دقیق ترین روش غیرتهاجمی سنجش آهن کبد است. **T2-MRI** بهترین روش پایش آهن قلبی است. بیوپسی کبد = استاندارد قدیمی Gold Standard تاریخی ولی تهاجمی.

۴۵۴- گزینه د / افزایش HbA₂ کلاسیک ترین یافته β -thalassemia مینور است، اما اختصاصی آن نیست. HbA₂ ممکن است در آنمی مگالوبلاستیک و هایپرتیروئیدیسم نیز افزایش یابد و در مقابل، در فقر آهن و α -thalassemia کاهش پیدا کند. بنابراین عبارت «تقریباً انحصاری» نادرست است.

نکات کلیدی: $HbA2 > 3.5\%$ به نفع β -thal minor است. فقر آهن می تواند $HbA2$ را به طور کاذب پایین نشان دهد.

۴۵۵- گزینه الف/ در β تالاسمی مینور معمولاً تعداد پلاکت طبیعی است و ترومبوسیتوپنی ایجاد نمی شود. در مقابل، برنارد سولیر سندرم با ترومبوسیتوپنی و پلاکت غول آسا (giant platelet) همراه است، منوکلئوز عفونی می تواند باعث تخریب ایمنی پلاکت ها شود و پرکاری طحال (hypersplenism) نیز با احتباس پلاکت ها موجب کاهش شمارش پلاکتی می شود.

۴۵۶- گزینه ب/ بتا تالاسمی اینترمدیا معمولاً ناشی از ژنوتیپ هایی است که مقداری سنتز زنجیره β را حفظ می کنند، مانند β^0/β^+ . فرم هموزیگوت β^0/β^0 باعث β -thalassemia major می شود، نه اینترمدیا. بیماران اینترمدیا اغلب اسپلنومگالی، خون سازی خارج مغز استخوانی و iron overload ناشی از جذب بیش از حد آهن دارند.

۴۵۷- گزینه ب/ **Hb Constant Spring (HbCS)** شایع ترین آلفا تالاسمی غیر حذفی (non-deletional α -thalassemia) است که در اثر تبدیل کدون خاتمه ($TAA \rightarrow CAA$) ایجاد می شود و منجر به تولید زنجیره آلفای طویل و ناپایدار (۱۷۲ اسید آمینه ای) می گردد. در حالت هموزیگوت، بیماران معمولاً دچار آنمی همولیتیک خفیف و بدون علامت می شوند، همچنین MCV در محدوده ی نرمال است.

مشخصات نوع هموزیگوت HbCS
کم خونی همولیتیک خفیف و بدون علائم
Hb= 9-11 g/dl / MCV / نرمال / RBC کاهش
هیپاتواسپلنومگالی / افزایش رتیک ۶ تا ۱۰٪
HbCS ۵-۸٪ / Hb bart's به مقدار ناچیز / $HbA2$ طبیعی / بقیه هموگلوبین HbA

۴۵۸- گزینه الف/ در بتا تالاسمی ماژور درمان نشده، شدت تظاهرات بالینی عمدتاً با شدت کم خونی و میزان کاهش Hb همبستگی دارد. هر چه Hb پایین تر باشد، علائم ناشی از هیپوکسی، اتساع مغز استخوان و تغییرات اسکلتی شدیدتر می شود. اما در:

- آنمی داسی شکل، شدت بیماری لزوماً با Hb متناسب نیست، زیرا vaso-occlusive crisis، همولیز و آسیب اندامی نقش مهمی دارند .
- کمبود G6PD، بیمار ممکن است بین حملات کاملاً بدون علامت باشد و شدت علائم بیشتر به شدت بحران همولیتیک بستگی دارد تا عدد هموگلوبین.
- هموگلوبین های با تمایل کم به اکسیژن معمولاً بیمار علائم کمتری نسبت به میزان Hb نشان می دهند، زیرا اکسیژن را راحت تر به بافت ها تحویل می دهند.

۴۵۹- گزینه الف/ HbH از چهار زنجیره β تشکیل شده است (β_4 tetramer) اما میل آن به اکسیژن بسیار بالا است، نه طبیعی؛ بنابراین اکسیژن را به خوبی به بافت تحویل نمی دهد. بیماری HbH ناشی از حذف سه ژن α است و HbH در الکتروفورز استات سلولز جزء Hb های سریع المهاجر محسوب می شود. همچنین با رنگ آمیزی حیاتی Brilliant cresyl blue یا New methylene blue می توان inclusion body های شبیه golf ball را مشاهده کرد.

۴۶۰- گزینه الف/ هموگلوبین های **Constant Spring**، **Icaria** و **Koya Dora** همگی ناشی از موتاسیون هایی هستند که باعث تولید زنجیره آلفای طویل (**elongated α -chain**) می شوند. اما ژنوتیپ ($\alpha^T\alpha$) مربوط به موتاسیون termination codon و ایجاد زنجیره طویل نیست؛ بنابراین استثنا محسوب می شود.



خدمات گروه آموزشی دکتر یزدان دوست

۱. ارایه جزوات طبقه بندی شده برای رشته های هماتولوژی، ایمنولوژی، ژنتیک وزارت بهداشت، بیوتکنولوژی، بیوشیمی بالینی، باکتری شناسی، ویروس شناسی، قارچ شناسی، انگل شناسی،

لیسانس به پزشکی، آزمون MHLE و MSRT

۲. برگزاری کلاس های وبیناری آفلاین دروس مختلف برای دانشجویان سراسر کشور و بین المللی

۳. برگزاری کارگاه های آموزشی و حرفه ای آزمایشگاهی، فلوسایتومتری، PCR، RQ-PCR، کشت سلولی و.....

۴. مشاوره ی حرفه ای تا روز کنکور

۵. برگزاری آزمون های آزمایشی

۶. مشاوره ی انتخاب رشته و نقشه ی راه برای شما به صورت رایگان