سوالات و پاسخ تشریحی بورد شفاهی

پاتولوژی ۱۴۰۵

همراه با سوالات تألیفی کلینیکال پاتولوژی

تالیف: دکتر سید محمد پیری
رتبه برتر کشوری بورد پاتولوژی ۱۴۰۵

artinteb.com

فهرست

آسیب‌شناسی سرجیکال ۹
آسیب‌شناسی کلینیکال ۵۷
سوالات تالیفی ۹۴

artinteb.com

بسم الله الرحمن الرحیم

مقدمه

آزمون بورد تخصصی پاتولوژی، به‌عنوان یکی از معتبرترین و در عین حال چالش‌برانگیزترین مراحل ارتقای علمی پزشکان متخصص، همواره نیازمند تسلط عمیق بر مبانی نظری، مهارت‌های تشخیصی دقیق میکروسکوپی و آشنایی کامل با استانداردهای نوین پاتولوژی است. مرحله شفاهی این آزمون، به عنوان محک نهایی دانش و قضاوت بالینی دستیاران محترم، اهمیت دوچندانی دارد و موفقیت در آن در گرو تمرین، مرور ساختاریافته و مواجهه با سناریوهای واقعی آزمون است.

کتاب پیش رو، «سوالات و پاسخ تشریحی بورد شفاهی پاتولوژی ۱۴۰۵»، با هدف پاسخگویی به این نیاز مبرم و پوشش دقیق سرفصل‌های مصوب شورای آموزش پزشکی و تخصصی تدوین شده است. تلاش بر این بوده است که علاوه بر پاسخگویی به سوالات امسال، مجموعه‌ای جامع، استاندارد و کاربردی از سوالات به همراه پاسخ‌های کاملاً تشریحی و مستند فراهم گردد تا دستیاران عزیز بتوانند با اتکا به آن، نقاط قوت و ضعف خود را ارزیابی کرده و با آمادگی کامل و اعتمادبه‌نفس در جلسه آزمون حضور یابند.

با درک دغدغه‌ها، استرس‌ها و چالش‌های مسیر دستیابی به این جایگاه علمی، تمامی تجربیات، نکات کلیدی و استانداردهای تشخیصی را در قالب این مجموعه گردآوری کرده‌ام؛ به این امید که توشه‌ای ارزشمند برای همکاران گرامی در مسیر موفقیت حرفه‌ای و خدمت به نظام سلامت کشور باشد.

بر خود لازم می‌دانم از تمامی اساتید فرهیخته، همکاران گرامی و عزیزانی که در شکل‌گیری، ویرایش و انتشار این اثر یاری‌گر بودند، صمیمانه قدردانی نمایم. دستیابی به مدارج عالی علمی، آغاز راهی است برای تعالی دانش پزشکی؛ امیدواریم این کتاب گامی موثر در جهت هموار کردن این مسیر پربار باشد.

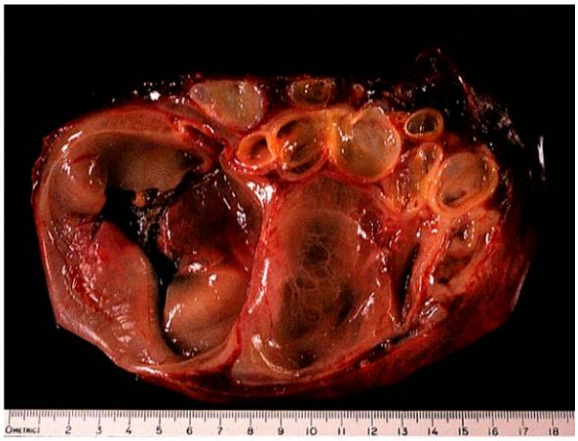
دکتر سید محمد پیری

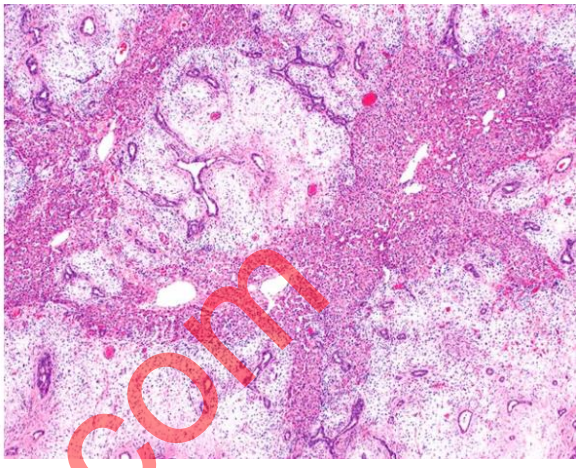
رتبه برتر ۵ درصد بورد پاتولوژی ۱۴۰۵

artinteb.com

آسیب شناسی سرجیکال

۱- محتمل ترین تشخیص تومور کبدی دختر یک ساله با نماهای ماکروسکوپی و میکروسکوپی زیر کدام است؟





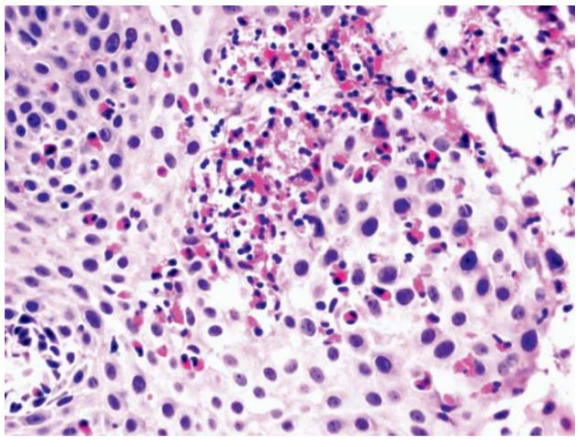
الف) امبریونال رابدومیوسارکوم **ب) آنژیومیولیپوما**

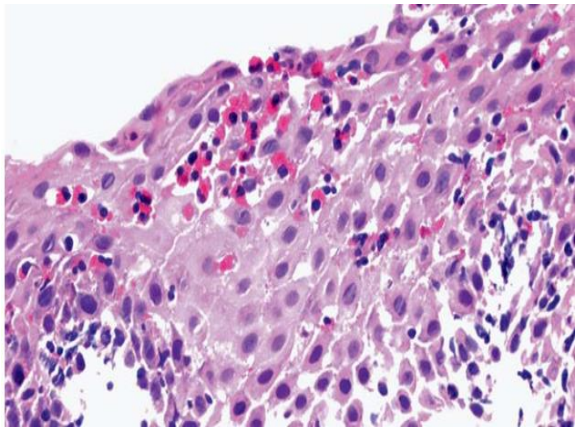
ج) تومور میوفیبروبلاستیک التهابی **د) هامارتوم مزانشیمال**

پاسخ: د

هامارتوم مزانشیمی کبد، ضایعه‌ای خوش‌خیم و نادر است که عمدتاً در کودکان زیر دو سال به‌صورت توده شکمی در لوب راست کبد بروز می‌کند، هرچند موارد نادری در بزرگسالان نیز گزارش شده است. از نظر میکروسکوپی ترکیبی از بافت همبند بالغ، مجاری صفراوی منشعب و هپاتوسیت‌هاست که نمایی شبیه به فیبروآدنوم پستان دارد. درباره علت ایجاد آن اختلاف نظر وجود دارد؛ برخی فرضیه ایسکمی را مطرح می‌کنند، اما شواهد ژنتیکی مبنی بر درگیری کروموزوم ۱۹ بیشتر بر ماهیت نئوپلاستیک آن تأکید دارند. این ضایعه در موارد استثنایی ممکن است به سارکوم تمایزنیافته (امبریونال) تبدیل شود.

۲- مرد ۲۹ ساله ای با سابقه چند ساله دیسفاژی متناوب، به خصوص هنگام خورن غذای جامد مراجعه می کند. آندوسکوپی حلقه های متعدد و شیارهای طولی مری را نشان می دهد. در بیوپسی، نمای میکروسکوپی زیر مشاهده می شود.



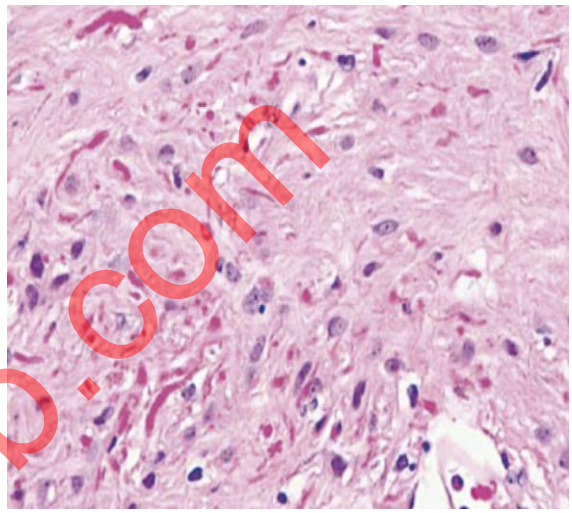


artinteb.com

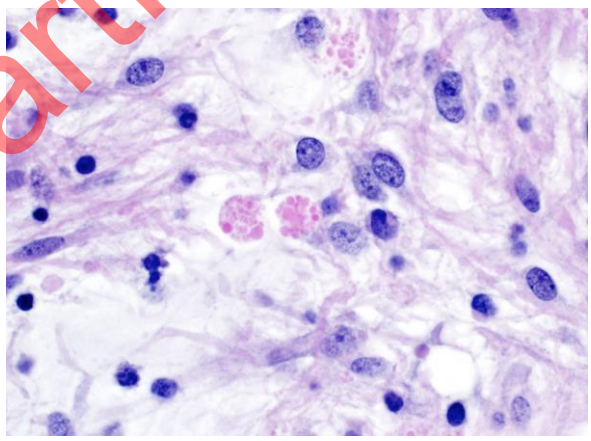
پیلوسیتیک استروسیتوم: الگوی رشد solid ؛ circumscribed و اغلب با تهاجم محدود می باشد. گسترش مکرر به فضای ساب اراکنوئید شایع است. ظاهر بی فازیک داشته شامل بخش‌های فشرده و فیبریلار (هسته‌های کشیده، زوائد پیلوییید دوقطبی و فیبرهای روزنتال) همراه با بخش‌های loose و میکروکیستیک (هسته‌های گرد تا بیضوی، زوائد cobweb-like و اجسام گرانولر ائوزینوفیلیک) گهگاه سلول‌های چندهسته‌ای به شکل pennies on a plate وجود دارد. ممکن است نواحی شبیه الیگودندروگلیوما وجود داشته باشند. عروق گلومرولوئید، تغییرات رگرسیو و دژنراتیو، آتیپی دژنراتیو، هیالینیزاسیون عروقی، نکروز شبه‌انفارکتی، کلسیفیکاسیون، لنفوسیت‌های دور عروق در میکروسکوپی ممکن است. آناپلازی در اقلیتی از موارد شامل افزایش فعالیت میتوزی (بیش از ۴ میتوز در هر ۱۰ میدان با بزرگنمایی زیاد) همراه با نکروز یا بدون آن دیده می شود.



Here is a **pilocytic astrocytoma** (juvenile, or cystic, astrocytoma) of the cerebellum in a child. This neoplasm typically is composed of a large cyst with a **mural nodule** of solid tumor. Most childhood brain tumors arise below the tentorium, which is the reverse of the adult. Gliomas in children, therefore, are most common in the posterior fossa. Childhood astrocytomas are often cystic (so-called "juvenile astrocytomas").



فیبرهای روزنتال



اجسام گرانولر ائوزینوفیلیک

artinteb.com

۲۱- کدامیک از انواع لیپوسارکوم در سیستم گریدینگ FNCLCC از نظر tumor differentiation معادل اسکور ۲ در نظر گرفته می شود؟

آنالیز مایع آمنیون

خانم ۳۵ ساله در هفته ۱۷ بارداری، برای بررسی احتمال ناهنجاری کروموزومی جنین به مرکز ژنتیک مراجعه کرده است. پزشک تصمیم به انجام آمنیوسنتز گرفته است. نمونه‌ای از مایع آمنیوتیک تحت هدایت سونوگرافی تهیه شده و برای بررسی سیتوژنتیک به آزمایشگاه ارسال می‌شود. آزمایشگاه باید مناسب ترین روش را برای انتقال نمونه، کشت سلولی، تهیه سلول‌های متافازی و بررسی کاریوتایپ انتخاب کند. کدام یک از موارد زیر صحیح است؟

(محدودیت انتخاب: ۵ گزینه- بدون نمره منفی)

گزینه
زمان معمول کشت آمنیوسیت‌ها حدود ۲ تا ۳ روز است.
نمونه باید با روش استریل جمع آوری شود.
برای تحریک تقسیم آمنیوسیت‌ها باید از فیتوهماگلوتینین استفاده شود.
پس از رسیدن رشد به حداکثر، استفاده از مهارکننده میتوز مانند کلسمید به جمع آوری سلول‌های متافازی کمک می‌کند.
برای تهیه متافاز، سلول‌ها به صورت هیپوتونیک متورم و سپس با متانول: اسید استیک فیکس می‌شوند.
آلودگی باکتریایی یا قارچی اهمیت بالینی ندارد، زیرا سلول‌های انسانی در محیط کشت غالب می‌شوند.
طبق قرارداد، بازوی کوتاه q در بالا و بازوی بلند p در پایین قرار می‌گیرد.
مایع آمنیوتیک باید در دمای اتاق منتقل شود.
جهت مرحله staining از mild trypsinization استفاده می‌شود.
در کشت مایع آمنیوتیک، سلول‌ها ابتدا با سانتریفیوژ از مایع جدا می‌شوند و سپس در ظروف یا فلاسک کشت می‌گردند.

گزینه‌های صحیح:

نمونه باید با روش استریل جمع‌آوری شود. (برای جلوگیری از آلودگی باکتریایی و قارچی که مانع رشد سلول‌های جنینی می‌شود)

پس از رسیدن به رشد حداکثر، استفاده از مهارکننده میتوز مانند کلسیمید به جمع‌آوری سلول‌های متافازی کمک می‌کند. (کولسیمید/کلشی‌سین دوک تقسیم را مهار کرده و سلول‌ها را در مرحله متافاز متوقف می‌کند)

برای تهیه متافاز، سلول‌ها به‌صورت هیپوتونیک متورم و سپس با متانول: اسید استیک فیکس می‌شوند. (استفاده از محلول هیپوتونیک مانند KCl 0.075M جهت تورم سلول‌ها و فیکساتیو Carnoy یعنی ۳ به ۱ متانول:اسید استیک برای تثبیت)

مایع آمنیوتیک باید در دمای اتاق منتقل شود. (نباید منجمد شود یا در دمای بالا قرار گیرد؛ دمای مناسب انتقال معمولاً دمای اتاق است)

در کشت مایع آمنیوتیک، سلول‌ها ابتدا با سانتریفیوژ از مایع جدا می‌شوند و سپس در ظروف یا فلاسک کشت می‌گردند. (جداسازی آمنیوسیت‌ها از مایع برای انکوباسیون در محیط کشت غنی‌شده)

دلایل نادرست بودن سایر گزینه‌ها:

«زمان معمول کشت آمنیوسیت‌ها حدود ۲ تا ۳ روز است»: نادرست است (کشت آمنیوسیت‌ها معمولاً ۷ تا ۱۴ روز طول می‌کشد؛ کشت خون محیطی است که معمولاً ۴۸ تا ۷۲ ساعت زمان می‌برد).

«برای تحریک تقسیم آمنیوسیت‌ها باید از فیتوهماگلوتینین استفاده شود»: نادرست است (PHA میتوژن اختصاصی لنفوسیت‌های T در خون محیطی است و برای آمنیوسیت‌ها کاربردی ندارد).

artinteb.com

سوال ۷- الف: خانم ۴۵ ساله با فشار خون پاروکسیسمال، مشکوک به فئوکروموسیتوم بستری است. پزشک موارد زیر را درخواست کرده است:

ادرار ۲۴ ساعته برای متانفرین‌ها و VMA (و کاتکولامین‌ها)

ادرار ۲۴ ساعته برای کورتیزول و آلدوسترون

ادرار ۲۴ ساعته برای گلوکز

ادرار ۲۴ ساعته برای کراتینین، پروتئین و میکروآلبومین

پرستار بخش درباره انتخاب نگهدارنده هر ظرف تردید دارد. همچنین ظرف آزمایش عمومی ادرار (Urinalysis) بیمار به‌اشتباه ۸ ساعت روی میز کنار پنجره (نور مستقیم و دمای اتاق) بدون نگهدارنده مانده و سپس به آزمایشگاه ارسال شده است.

مناسب‌ترین نگهدارنده برای ظرف ادرار ۲۴ ساعته متانفرین‌ها و VMA کدام است؟

A) ۰٫۵ گرم Sodium fluoride
B) ۱۰ گرم Boric acid
C) ۱۰ میلی‌لیتر 6N HCl
D) بدون نگهدارنده (فقط یخچال)

سوال ۷-ب: در نمونه Urinalysis که ۸ ساعت در معرض نور و دمای اتاق مانده، کدام ۳ مورد از یافته‌های زیر به‌طور قابل پیش‌بینی رخ می‌دهد؟

(حداکثر ۳ گزینه را انتخاب کنید)

A) False-negative اوروبیلینوژن
B) افزایش کاذب pH
C) False-negative گلوکز
D) False-negative نیتریت به‌دلیل تکثیر باکتری
E) متلاشی شدن سلول‌ها و کست‌ها به‌ویژه در ادرار هیپرتونیک و اسیدی

سوال ۷-پ: کدام گزینه در مورد نگهدارنده‌های ادرار صحیح است؟

A) بوریک اسید با تحلیل داروها و هورمون‌ها تداخل ندارد.
B) نگهدارنده‌های ۲۴ ساعته خاصیت باکتری‌کشی کامل دارند و رشد میکروبی را متوقف می‌کنند.
C) بوریک اسید به‌طور مؤثر از رشد مخمرها (Yeasts) جلوگیری می‌کند.
D) اگر پردازش نمونه سیتولوژی بیش از ۲۴ ساعت به تأخیر بیفتد، می‌توان از مقادیر مساوی الکل ۵۰٪، فیکساتیو Saccomanno یا SurePath/Preserve CT استفاده کرد.

پاسخ سوال ۷–الف: ☑ گزینه C (10 mL 6N HCl)

طبق جدول، نگهدارنده 10 mL 6N HCl برای تست‌های Catecholamines، Metanephrines، VMA، Homovanillic acid، Cystine، Hydroxyproline و Oxalate تعیین شده است.

گزینه‌های نادرست: A (سدیم فلوراید) مخصوص گلوکز است؛ B (بوریک اسید) مخصوص آلدوسترون و کورتیزول است؛ D (یخچال) برای تست‌هایی مثل پروتئین، کراتینین، کلسیم، HIAA-۵ و فلزات سنگین است.

پاسخ سوال ۷–ب: ☑ A، B، C

A (صحیح): اوروبیلینوژن با نور مخرب است (جدول ۳٫۶: "Destroyed by light").

artinteb.com

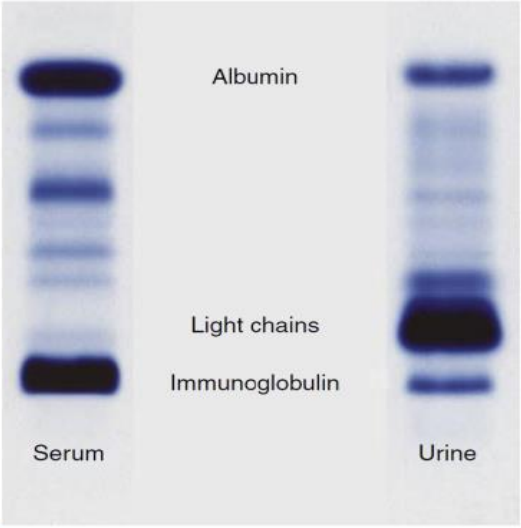


Figure 20.11 Serum and urine protein electrophoretic patterns in a patient with multiple myeloma. Serum demonstrates a predominance of the larger complete immunoglobulin; the urine has a large amount of the smaller-sized light chains, with only a small amount of the whole immunoglobulin.

artinteb.com

سوال ۲۵. بیمار مردی ۳۵ ساله است که به دلیل افزایش آنزیم‌های کبدی (ALT: 180 U/L) در یک چکاپ روتین مراجعه کرده است. بیمار سابقه واکسیناسیون هپاتیت B ندارد. نتایج آزمایشات سرولوژیک به شرح زیر است:

HBsAg: منفی

Anti-HBs: منفی

Total Anti-HBc (IgG/IgM): مثبت

IgM Anti-HBc: مثبت

HBeAg: منفی

Anti-HBe: منفی

با توجه به پروفایل سرولوژیک فوق و با استفاده از جدول ارائه شده، به سوالات زیر پاسخ دهید:

۱. محتمل‌ترین تفسیر (Interpretation) برای وضعیت این بیمار چیست؟

الف) عفونت حاد هپاتیت **B** در فاز «پنجره» (**Core Window**)

ب) عفونت مزمن فعال هپاتیت **B**

ج) عفونت قبلی و بهبودیافته (**Resolved infection**)

د) واکنش متقاطع (**Cross-reaction**) و نتیجه کاذب

۲. کدام اقدام پاراکلینیکی برای تأیید وضعیت عفونت در این مرحله «اولویت‌دارترین» گام تشخیصی است؟

الف) تکرار مجدد سرولوژی پس از ۳ ماه

ب) درخواست DNA ویروس هپاتیت HBV DNA به روش PCR

ج) بررسی Anti-HBs به روش کمی (Quantitative)

د) انجام بیوپسی کبد

۲. در «کیس ۲»، توالی زمانی ظهور ماکروفاژها و پیگمان‌های ناشی از خونریزی در مایع CSF چگونه است و افتراق پونکسیون تروماتیک (Traumatic Tap) از خونریزی ساب‌آراکنوئید (SAH) را بر چه اساسی تایید می‌کند؟

الف) اریتروفاژها بلافاصله پس از ۱ ساعت، سیدروفاژها پس از ۱۲ ساعت ظاهر شده و پیگمان هماتوئیدین بعد از ۲۴ ساعت محو می‌شود.

ب) اریتروفاژها بین ۱۲ تا ۴۸ ساعت، سیدروفاژها (ماکروفاژهای حاوی هموسیدرین) پس از حدود ۴۸ ساعت و کریستال‌های هماتوئیدین چند روز بعد ظاهر می‌شوند؛ حضور سیدروفاژ تاییدکننده خونریزی قبلی (SAH) است.

ج) سیدروفاژها شاخص اختصاصی تپ تروماتیک تازه بوده و طی ۲ تا ۴ ساعت پس از آسیب سوزن تشکیل می‌شوند.

د) هماتوئیدین صرفاً در میلومننگوسل تشکیل شده و ارتباطی با زمان‌بندی لیز اریتروسیت‌ها ندارد.

---

۳. در «کیس ۳»، الگوی واکنش چندسلولی (Mixed-cell reaction) فاقد نوتروفیل (صرفاً شامل منوسیت، لنفوسیت و پلاسماسل) بیش از همه شاخصه کدام دسته‌بندی از عفونت‌های CNS است؟

الف) منینگوانسفالیت‌های ویروسی و سیفیلیسی (Viral and Syphilitic meningoencephalitis)

ب) منینژیت سلی (TB meningitis) و منینژیت قارچی

ج) آبسه پاره‌شده مغزی (Ruptured brain abscess) و منینژیت آمیبی

د) منینژیت باکتریال مزمن ناشی از لیستریا منوسیتوژنز

پاسخ سوال ۱: گزینه ب

طبق معیار کوبرسکی (Kuberski criterion)، وجود **حداقل ۱۰٪ ائوزینوفیل** در CSF به عنوان معیار منینژیت ائوزینوفیلیک در نظر گرفته می‌شود. ائوزینوفیلی خفیف (۱ تا ۴ درصد) ممکن است یک پاسخ التهابی غیراختصاصی باشد، اما شایع‌ترین علت ائوزینوفیلی منینژ در سراسر جهان **تهاجم انگلی (Parasitic invasion)** است. در کودکان، وجود جسم خارجی مانند شانت‌های بطنی دچار اختلال عملکرد (Malfunctioning ventricular shunts) یکی از علل مهم و شایع ائوزینوفیلی شدید CSF محسوب می‌شود. (همچنین در مناطق اندمیک آمریکا، *Coccidioides immitis* از علل مهم آن است).

پاسخ سوال ۲: گزینه ب

توالی زمانی کلیرانس خون در فضای ساب‌آراکنوئید اهمیت پاتوفیزیولوژیک بالایی دارد:

۱. ماکروفاژهای حاوی اریتروسیت فاگوسیت‌شده (**Erythrophages**): بین **۱۲ تا ۴۸ ساعت** پس از خونریزی ظاهر می‌شوند.

۲. ماکروفاژهای حاوی هموسیدرین (**Siderophages**): پس از **حدود ۴۸ ساعت** ظاهر شده و به دلیل ماندگاری بالا، ممکن است هفته‌ها در CSF باقی بمانند.

۳. کریستال‌های زرد-قهوه‌ای یا قرمز **هماتوئیدین (Hematoidin)**: بعد از **چند روز** در نتیجه تجزیه بدون اکسیژن هموگلوبین تشکیل می‌شوند.

وجود سیدروفاژها و زانتوکرومی پس از سانتریفیوژ، وقوع یک رویداد خونریزی‌دهنده قبلی (مانند SAH) را قطعی کرده و پونکسیون تروماتیک تازه حین نمونه‌گیری را رد می‌کند.

پاسخ سوال ۳: گزینه الف

الگوی **Mixed-cell reaction همراه با نوتروفیل** (ترکیب منوسیت، لنفوسیت، پلاسماسل و نوتروفیل): در منینژیت‌های سلی، قارچی، باکتریال مزمن (*Listeria monocytogenes*)، لپتوسپیروز، آبسه پاره‌شده و منینژیت آمیبی/توکسوپلاسمایی دیده می‌شود.

الگوی **Mixed-cell reaction بدون نوتروفیل** (تنها مونوسیت، لنفوسیت و پلاسماسل): ویژگی بارز و اختصاصی **منینگوانسفالیت‌های ویروسی و سیفیلیس سیستم عصبی مرکزی (Neurosyphilis)** است.

artinfeb.com

الف) در سنجش‌های غیررقابتی ساندویچ، وجود تیتر بالای آنتی‌بادی‌های خودی علیه آنالیت همواره منجر به افزایش کاذب سیگنال و غلظت آنالیت می‌شود.

ب) در سیستم‌های سنجش بر پایه اتصال استرپتاویدین-بیوتین مصرف دوز بالای مکمل بیوتین توسط بیمار باعث ایجاد کاهش کاذب در سنجش‌های ساندویچ (سنجش TSH, Tg, Troponin) و افزایش کاذب در سنجش‌های رقابتی (سنجش Free T4, Cortisol) می‌گردد.

پ) پدیده هوک Hook Effect منحصراً در ایمونواسی‌های رقابتی یک‌مرحله‌ای رخ داده و با رقیق‌سازی نمونه برطرف نمی‌گردد.

ت) افزودن لوله‌های مسدودکننده آنتی‌بادی هتروفیل Heterophile Blocking Tubes – HBT جهت خنثی‌سازی اثر تداخلی High-High-Dose Hook Effect روش استاندارد است.

پاسخ سوال ۱: گزینه (الف)

مکانیسم پدیده هوک (Prozone-like Effect): در روش‌های ساندویچی دوطرفه یک‌مرحله‌ای (Non-competitive Two-site Sandwich Assays)، آنتی‌بادی‌های ثابت‌شده بر فاز جامد (Capture Antibodies) و آنتی‌بادی‌های شناساگر نشان‌دار (Detection Antibodies) همزمان به نمونه اضافه می‌شوند. اگر غلظت آنالیت (در اینجا Tg) بسیار بسیار بالا باشد (مثلاً به دلیل متاستاز وسیع تومور)، مولکول‌های آزاد آنالیت به طور جداگانه به آنتی‌بادی گیرنده و آنتی‌بادی شناساگر متصل می‌شوند و مانع تشکیل کمپلکس ساندویچی سه‌تایی Capture-Analyte-Detection می‌گردند. در نتیجه، سیگنال خوانده‌شده افت شدیدی پیدا می‌کند و غلظت آنالیت به طور فاجعه‌باری پایین یا نرمال کاذب گزارش می‌شود. با رقیق کردن نمونه (۱:۱۰ و ۱:۱۰۰)، غلظت آنالیت به محدوده ظرفیت اتصال آنتی‌بادی‌ها برمی‌گردد و تشکیل کمپلکس ساندویچی تسهیل می‌شود؛ بنابراین با رقت‌سازی، مقدار محاسبه‌شده آنالیت به جای کاهش، افزایش چشمگیر و چند برابری نشان می‌دهد که علامت اختصاصی (Pathognomonic) پدیده هوک است.

پاسخ سوال ۲: گزینه (ب)

تداخل مصرف مکمل‌های بیوتین (Vitamin B7): بسیاری از پلتفرم‌های آزمایشگاهی مدرن (مانند Roche Cobas) از کمپلکس استرپتاویدین-بیوتین برای جداسازی فاز جامد استفاده می‌کنند. وجود بیوتین آزاد با غلظت بالا در سرم بیمار، جایگاه‌های اتصال روی استرپتاویدین را اشغال کرده و مانع اتصال کمپلکس‌های ایمنی نشان‌دار به فاز جامد می‌شود. این موضوع باعث افت کاذب سیگنال نهایی می‌گردد: در سنجش‌های ساندویچ / غیررقابتی (رابطه مستقیم سیگنال با غلظت): کاهش سیگنال ← پاسخ کاهش کاذب (Falsely Low) در مواردی مثل TSH, Tg, Troponin, PTH. در سنجش‌های رقابتی (رابطه معکوس سیگنال با غلظت): کاهش سیگنال ← پاسخ افزایش کاذب (Falsely High) در مواردی مثل Free T4, Free T3, Cortisol. این تداخل می‌تواند الگوی آزمایشگاهی شبیه به تیروتوکسیکوز حاد (Low TSH + High FT4) را در یک فرد سالم مصرف‌کننده بیوتین تقلید کند!

سوال ۷۲. بیمار آقای ۴۵ ساله‌ای با نارسایی مرحله نهایی کلیه (ESRD) کاندید پیوند آلوژنیک کلیه از اهداکننده متوفی (Deceased Donor) است. بیمار سابقه دو بار دریافت خون و یک بار پس‌زدن پیوند کلیه قبلی در ۸ سال گذشته دارد. نمونه سرم بیمار و لنفوسیت‌های دهنده جهت بررسی‌های پیش از پیوند به آزمایشگاه ایمونوژنتیک ارسال می‌شود.

نتایج بررسی‌های آزمایشگاهی به شرح زیر است:

ارزیابی آنتی‌بادی‌های ضد HLA در سرم گیرنده (Single Antigen Bead Luminex - SAB):

وجود آنتی‌بادی‌های با شدت فلورسانس میانگین بالا (MFI>8000) اختصاصی علیه آنتی‌ژن‌های HLA-A*02:01 و HLA-DRB1*04:01

۱.درصد آنتی‌بادی‌های ضد پنل محاسبه‌شده (cPRA) برابر با ۸۵٪

۲.تست کراس‌مچ به روش لنفوسیتوتوکسیسیتی وابسته به کمپلمان (CDC-XM):

artinteb.com