

## دفترچه سؤالات مرحله دوم

### چهارمین المپیاد سلول های بنیادی و پزشکی بازساختی

سال برگزاری	تعداد سؤالات	زمان پاسخ گویی
۱۳۹۸	۲۶	۱۵۰ دقیقه

#### توضیحات مهم

#### استفاده از ماشین حساب مجاز نیست.

۱. کد دفترچه‌ی سؤالات شما ۱ است. این کد را با کدی که روی پاسخ نامه نوشته شده است تطبیق دهید. در صورت وجود مغایرت، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.
۲. بلافاصله پس از آغاز آزمون، تعداد سؤالات داخل دفترچه را بررسی نمایید. در صورت وجود هر گونه نقصی در دفترچه، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.
۳. یک برگ پاسخ نامه در اختیار شما قرار گرفته که مشخصات شما بر روی آن نوشته شده است. در صورت نادرست بودن آن، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.
۴. کلیه جواب ها باید در پاسخ نامه وارد شود. بدیهی است موارد مندرج در دفترچه سؤالات تصحیح نشده و به آن ها هیچ نمره‌ای تعلق نخواهد گرفت.
۵. نام و نام خانوادگی خود را روی کلیه صفحات دفترچه سؤالات و پاسخ نامه بنویسید.
۶. برگه پاسخ نامه شما را دستگاه تصحیح می کند. پس آن را تا نکنید و تمیز نگه دارید و بعلاوه پاسخ هر پرسش را با مداد مشکی نرم در محل مربوط علامت بزنید. لطفاً خانه مورد نظر را کاملاً سیاه کنید.
۷. همراه داشتن ماشین حساب و لوازم الکترونیکی نظیر تلفن همراه و لپ تاپ ممنوع است. همراه داشتن این قبیل وسایل حتی اگر از آن استفاده نکنید یا خاموش باشد، تقلب محسوب می شود.
۸. دفترچه سؤالات باید همراه پاسخ نامه به مسئولین جلسه تحویل شود.
۹. پاسخ درست به هر سؤال ۴ نمره مثبت و پاسخ نادرست یک نمره منفی دارد.
۱۰. شرکت کنندگان در دوره تابستان از بین دانش آموزان پایه دهم و یازدهم انتخاب می شوند.



۱- سلولی که قادر است علاوه بر تکثیر طولانی‌مدت، به طور خودبه‌خودی به سلول‌های استخوانی، سلول‌های کبدی، سلول‌های جنسی و سلول‌های کراتینوسیت (keratinocytes) پوست تمایز پیدا کند، کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟

- (۱) سلول‌های بنیادی خون بند ناف  
(۲) سلول‌های بنیادی جنینی  
(۳) سلول‌های بنیادی پر توان القایی (iPSCs)  
(۴) سلول‌های بنیادی مزانشیمی  
(۵) ۲ و ۳

۲- گزینه نادرست در رابطه با رفتار تکثیری انواع سلول‌های بنیادی کدام است؟

- (۱) سلول‌های بنیادی مزانشیمی معمولاً به صورت خاموش (بدون تکثیر) در بافت چربی حضور دارند.  
(۲) سلول‌های بنیادی، نامیرا هستند.  
(۳) سلول‌های بنیادی جنینی، پر تکثیری خود را مدیون آنزیم تلومراز هستند.  
(۴) سلول‌های بنیادی بزرگسالان ممکن است دچار پیری شوند.  
(۵) پستانداران بالغ، فاقد سلول بنیادی همه‌توان هستند.

۳- در کدام یک از موارد زیر، چسبندگی سلول به سازه ضروری است؟

- (۱) لنز تماسی چشم (۲) پانسمان زخم (۳) داربست استخوان (۴) سوند ادرار (۵) غشاء دیالیز خون

۴- سلول‌های بنیادی پرتوان القایی در واقع با الهام از ویژگی‌های سلول‌های بنیادی جنینی و با بازبرنامه‌ریزی سلول‌های سوماتیک بدن مثل سلول‌های فیبروبلاست به حالت بنیادینگی، تولید شدند. این کار بزرگ توسط دو دانشمند برجسته به نام‌های پروفیسور یاماناکا و پرفیسور گوردن با موفقیت انجام شد که منجر به انتخاب هر دو به عنوان برنده جایزه نوبل فیزیولوژی و پزشکی در سال ۲۰۱۲ گردید. قطعاً انجام بازبرنامه‌ریزی باید به صورتی انجام گیرد که ژن‌های اساسی در فرآیند بنیادینگی را مورد هدف قرار دهد. اگر شما می‌خواستید به این تکنولوژی دست پیدا کنید چه روشی را پیش می‌گرفتید؟

محاسبات و نکته‌های مهم





۱) ژن‌های مربوط به بنیادینگی سلولی و ژن‌های مربوط به تخصصی شدن یک سلول در یک بافت را روشن می‌کردم.

۲) آنزیم تلومراز را فعال و ژن‌های مربوط به بنیادینگی در سلول را روشن می‌کردم.

۳) آنزیم تلومراز را غیرفعال و ژن‌های مربوط به بنیادینگی در سلول را خاموش می‌کردم.

۴) ژن‌های مربوط به بنیادینگی سلولی را روشن و ژن‌های مربوط به تخصصی شدن یک سلول در یک بافت را خاموش می‌کردم.

۵) ژن‌های مربوط به بنیادینگی سلولی و ژن‌های مربوط به تخصصی شدن یک سلول در یک بافت را خاموش می‌کردم.

۵- سال‌هاست که محققان در پی تولید سلول‌های بنیادی پرتوان از سلول‌های تمایز یافته بدن خود فرد بیمار مانند سلول‌های پوست هستند. به

نظر شما، کدام یک از موارد زیر بازگوکننده اهمیت تولید و استفاده از این سلول‌ها نیست؟

۱) استفاده از سلول‌های بنیادی پرتوان تولید شده از سلول‌های خود فرد، با مشکلات رد پیوند همراه نیست.

۲) استفاده از سلول‌های بنیادی پرتوان تولید شده از سلول‌های خود فرد، با چالش‌های اخلاقی کمتری روبه روست.

۳) استفاده از سلول‌های بنیادی پرتوان تولید شده از سلول‌های خود فرد، امکان ایجاد مدل بیماری در آزمایشگاه را فراهم می‌کند.

۴) سلول‌های بنیادی پرتوان تولید شده از سلول‌های خود فرد، دارای توان تومورزایی نیستند.

۵) استفاده از سلول‌های بنیادی پرتوان تولید شده از سلول‌های خود فرد، امکان تولید انواع گوناگون سلول خاص فرد بیمار، را در شرایط

آزمایشگاه فراهم می‌کند.

۶- مهاجرت و تهاجم غیرعادی سلولی منجر به ایجاد بیماری‌هایی همچون سرطان می‌شود. از اینرو مطالعه تهاجم سلولی می‌تواند به درک و

شناخت بهتر مکانیسم‌های دخیل در آن بپردازد. محققین حوزه سلولی جهت بررسی رفتار سلول‌های سرطانی و نیز تخمین پتانسیل متاستاز

این سلول‌ها از تست مهاجم (invasion assay) استفاده می‌کنند. در این روش، پلیت‌های ویژه‌ای به نام ترانسول (Transwell) مورد استفاده

قرار می‌گیرد که دارای دو محفظه با غشای متخلخل است. فیلتر متخلخل با یک لایه نازک از جنس ماتریکس خارج سلولی پوشیده می‌شود.

سلول‌های مورد مطالعه در محفظه بالایی قرار می‌گیرند، سلول‌هایی که دارای ویژگی‌های تهاجمی هستند، می‌توانند از ماتریکس خارج

سلولی عبور کرده و وارد محفظه پایین شوند و در غیر این صورت مهاجرت آن‌ها از طریق ماتریکس خارج سلولی مسدود می‌شود. به نظر شما

قطر مناسب منافذ غشای متخلخل جهت بررسی قدرت متاستاز سلول‌های سرطانی کدامیک از موارد زیر است؟

۵) ۱۰ نانومتر

۴) ۱ میکرومتر

۳) ۸ میکرومتر

۲) ۰/۴ میکرومتر

۱) ۳ میکرومتر



محاسبات و نکته‌های مهم





۷- فرض کنید در یک شرکت دانش بنیان حوزه سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی فعالیت می‌کنید، از نظر شما سازمان مطمئناً به دنبال کدامیک از گزینه‌های زیر می‌باشد؟

(۱) خدمت‌رسانی به مشتریان خاص (VIP)

(۲) تولید نرم‌افزارهای جدید و توسعه کسب و کار

(۳) ایجاد روابط مناسب با کلیه مشتریان

(۴) حل مشکلات مشتریان و برآوردن نیازهای او از طریق ارزش‌های پیشنهادی

(۵) تمام گزینه‌های بالا درست است.

۸- سوختگی و زخم ناشی از آن متأسفانه در کشور ایران نسبت به کشورهای پیشرفته شیوع بالایی دارد و بیشترین میزان مرگ و میر در بیماران بستری، به علت عفونت‌های مقاوم به درمان در هفته اول است که در اثر نبود لایه محافظتی ایجاد می‌شود. طبق مقالات چاپ شده برای بیماران دچار سوختگی بیش از ۸۰ درصد از سطح بدن در ایالات متحده آمریکا میزان مرگ و میر حدود ۲۰ درصد می‌باشد. این میزان در ایران برای بیماران بیش از ۶۰ درصد بسیار بیشتر و در حدود ۸۰ درصد می‌باشد. تیمی متشکل از متخصصین کشور تصمیم به انجام تحقیقات با استفاده از سلول‌های بنیادی برای بیماران دچار سوختگی درجه سه (شدت زیاد) با وسعت بیش از ۶۰ درصد گرفته‌اند. کدام یک از گزینه‌های زیر به نظر شما درست می‌باشد؟

(۱) در فاز ابتدایی، سلول درمانی باید در افراد دچار سوختگی با وسعت بیش از ۸۰ درصد انجام شود.

(۲) در بیمارانی که قصد انجام سلول درمانی داریم، برای جلوگیری از تداخل نتایج، نباید درمان‌های استاندارد را انجام داد.

(۳) ابتدا باید منتظر بهبود زخم بیمار بود و بعد از بهبودی، سلول درمانی را شروع نمود.

(۴) با توجه به اینکه جان بیماران در خطر می‌باشد باید بدون کسب رضایت از بیمار اقدام به سلول درمانی نمود.

(۵) بعد از کسب مجوز اخلاق و با رعایت استانداردهای مرتبط با سلول درمانی و رضایت‌نامه می‌توان برای بیماران سلول درمانی را انجام داد.



**محاسبات و نکته‌های مهم**





۹- برای جداسازی سلول‌های بنیادی مزانشیمی روش‌های مختلفی ذکر شده است. یکی از این روش‌ها استفاده از مارکرهای سطح سلولی می‌باشد. به منظور افزایش درجه خلوص سلول‌های جداسازی شده، مناسب است که تعداد سلول‌های دارای مارکرهای مدنظر در جمعیت سلولی، بالا باشد. اگر آنتی‌بادی علیه مارکرهای موجود در سطح سلول استفاده شود positive selection technique و اگر آنتی‌بادی علیه مارکرهای غیر موجود در سطح سلول استفاده می‌شود این روش negative selection technique نامیده می‌شود. شما به عنوان یک محقق تصمیم دارید که سلول بنیادی مزانشیمی با خلوص بالا داشته باشید، کدام گزینه درست است؟

(۱) برای اطمینان از خلوص بالا فقط باید روش کشت سلول در مراحل اولیه را انجام داد.

(۲) روش positive selection technique بالاترین درجه خلوص را می‌دهد.

(۳) روش positive selection technique کمترین درجه خلوص را می‌دهد.

(۴) روش negative selection technique کمترین درجه خلوص را می‌دهد.

(۵) ترکیب دو روش positive selection technique و negative selection technique بیشترین درجه خلوص را می‌دهد.

۱۰- استئوسیت‌ها سلول‌های ستاره‌ای شکلی هستند که در استخوان وجود دارند، زمانی که سلول استئوبلاست در ماتریکس استخوانی که خود می‌سازد، گیر می‌افتد تبدیل به سلول استئوسیت می‌شود. این سلول‌ها در پایش استخوان نقش دارند و اگر شکستگی، ترک ریز و یا فشار زیادی به استخوان وارد شود، آن‌ها با ارسال سیگنال‌های بین سلولی منجر به افزایش فعالیت استئوبلاست‌ها می‌شوند. گروهی از محققین و تولیدکنندگان موفق به کشت سلول‌های استئوسیت به تعداد زیاد در شرایط آزمایشگاهی و در نتیجه تولید انبوه آن شدند. به نظر شما کدام گزینه درست نیست؟

(۱) تولید سلول‌های استئوسیت می‌تواند در بیماری‌های منجر نقص جوش خوردگی استخوان نقش داشته باشد.

(۲) سلول‌های استئوبلاست جزو سلول‌های پیش‌ساز است.

(۳) در صورتی که تحقیقات آزمایشگاهی و مطالعات حیوانی کارایی و بی‌خطری آن‌ها را نشان دهند می‌توان مطالعات انسانی را آغاز نمود.

(۴) سلول‌های استئوسیت جزو سلول‌های بالغ می‌باشد.

(۵) سلول‌های استئوسیت جزو سلول‌های بنیادی می‌باشد چون توان تکثیر خود را دارند.





۱۱- دیابت یک بیماری شایع بزرگسالان در ایران است، به طوری که در حال حاضر حدود ۸ میلیون بیمار در کشور مبتلا به دیابت هستند. با توجه به بار مالی سنگین دیابت بر سیستم درمان کشور و عوارض و پیامدهای بسیار سنگین آن بر سیستم کلیوی و ادراری گروهی از محققین و تولیدکنندگان سلول‌های بنیادی کشور تصمیم به درمان عوارض کلیوی این بیماری با استفاده از سلول‌های بنیادی می‌گیرند. این گروه بعد از مطالعات ابتدایی موفق در آزمایشگاه و در مدل‌های حیوانی، تصمیم به انجام مطالعه در انسان می‌گیرد. بر همین اساس اقدام به کسب مجوز اخلاق از کمیته اخلاق کشوری می‌کند و موفق به اخذ آن می‌شود. قابل ذکر اینکه این گروه توان احداث اتاق تمیز (Clean Room) به منظور کشت سلول‌های بنیادی را ندارند ولی اتاق کشت بسیار مجهز و مناسب کشت سلول در دسترس است، کدام گزینه درست است؟

(۱) با توجه به شیوع بالای دیابت و عوارض شدید آن، باید مطالعه را انجام داد.

(۲) گروه کنترل این مطالعه می‌تواند افراد سالم غیر مبتلا به دیابت باشند.

(۳) اتاق کشت مجهز در مرحله کارآزمایی بالینی جوابگوی نیاز بیماران است.

(۴) رعایت قوانین و مقررات ژن درمانی و سلول درمانی کشور مقدم بر همه چیز است و مطالعه نباید انجام شود.

(۵) با توجه به کسب مجوز اخلاق از کمیته اخلاق کشوری می‌توان درمان با سلول را آغاز کرد.

۱۲- کدام یک از عناصر زیر به خلق ارزش برای مشتریان کمک نمی‌کند؟

(۱) طراحی محصولات و خدمات

(۲) قیمت محصولات و خدمات

(۳) فروش محصولات و خدمات

(۴) ویژه اختصاصی کردن محصولات و خدمات

(۵) ارائه محصولات و خدمات جدید

۱۳- آزواسپرمی (azoospermia) نوعی اختلال است که در آن هیچ اسپرمی در مایع منی فرد دیده نمی‌شود. آزواسپرمی به دو نوع انسدادی و غیر انسدادی تقسیم می‌شود؛ در نوع انسدادی، در بیضه اسپرم تولید می‌شود اما لوله‌های انتقال دهنده اسپرم دچار مشکل شده‌اند. در نوع غیر انسدادی، فرد توانایی تولید اسپرم را از دست داده است.

به نظر شما کدام یک از انواع سلول‌های بنیادی زیر برای درمان آزواسپرمی غیر انسدادی مناسب است؟

(۱) سلول‌های بنیادی جنینی

(۲) سلول‌های بنیادی اسپرماتوگونی مقیم در بیضه

(۳) سلول‌های بنیادی پرتوان القائی

(۴) سلول‌های بنیادی مغز استخوان

(۵) گزینه ۱ و ۳

**محاسبات و نکته‌های مهم**





۱۴- محققى در آزمایشگاه به دارویی دست یافته است که تکثیر سلول‌های بنیادی اسپرماتوگونی موشی را به صورت معنادار افزایش می‌دهد. به

نظر شما او می‌بایست کدام ترتیب زیر را برای بررسی اثر داروی مذکور بر روند اسپرم‌زایی انسان باید در پیش گیرد؟

او باید اثر داروی مذکور را به ترتیب بر موارد ذکر شده در زیر بررسی کند. اثر دارو بر سلول‌های . . .

(۱) سلول‌های بنیادی اسپرماتوگونی انسان- ارگانوئید بیضه موش- ارگانوئید بیضه انسان

(۲) ارگانوئید بیضه موش- سلول‌های بنیادی اسپرماتوگونی انسان- ارگانوئید بیضه انسان

(۳) روند اسپرم‌زایی موش در بیضه (با تزریق دارو)- سلول‌های بنیادی اسپرماتوگونی انسان- ارگانوئید بیضه انسان

(۴) ارگانوئید بیضه انسان- روند اسپرم‌زایی انسان در بیضه (با تزریق دارو)

(۵) روند اسپرم‌زایی موش در بیضه (با تزریق دارو)- روند اسپرم‌زایی انسان در بیضه (با تزریق دارو)

۱۵- راه‌های هوایی در ریه انسان دارای بافت اپیتلیالی مطبق کاذب حاوی سلول‌های بنیادی و انواع سلول‌های تمایز یافته است. با توجه به

فیزیولوژی مشخص سیستم تنفسی، سیستمی را طراحی نمایید تا بتوان در شرایط برون تنی (Ex- vivo) از تمایز سلول‌های بنیادی

اپیتلیالی ریوی، به سلول‌های اپیتلیالی مطبق کاذب دست یافت.

(۱) استفاده از سیستم کشت دو بعدی به صورت کشت سلول‌های بنیادی اپیتلیالی ریوی بر روی بستر ماتریژل

(۲) کشت دو بعدی سلول‌های بنیادی اپیتلیالی روی در بیوراکتور Hollow Fiber

(۳) همکشتی سلول‌های بنیادی پرتوان با سلول‌های فیبروبلاستی

(۴) استفاده از سیستم کشت Air- Liquid interface به طوری که ناحیه راسی سلول‌های بنیادی اپیتلیالی ریوی در معرض هوا و بخش

قاعده‌ای در معرض محیط کشت قرار گیرد.

(۵) سلول‌های بنیادی اپیتلیالی ریوی قادر به تولید سلول‌های اپیتلیالی مطبق کاذب در شرایط برون تنی نیستند.

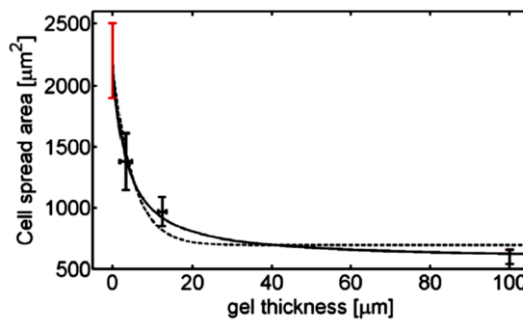


محاسبات و نکته‌های مهم





۱۶- سلول‌های بنیادی می‌توانند سفتی سطحی که روی آن کشت داده شده‌اند را حس کنند و در پاسخ به آن رفتار خود را تنظیم کنند. مثلاً سلول‌های روی سطوح سفت‌تر معمولاً شکل پهن‌تری به خود می‌گیرند. ظروف کشت متداول، از یک پلاستیک بسیار سفت ساخته شده‌اند و در بسیاری از موارد با یک پروتئین چسبنده سلولی پوشش داده می‌شوند. تصویر زیر مربوط به نتایج یک تحقیق جالب است که طی آن نشان داده شد که اگر ضخامت پوشش پروتئینی روی ظرف کشت خیلی زیاد باشد، سلول‌های دیگر کاری به سفتی ظرف ندارند و به آن پاسخ نشان نمی‌دهند.



اگر پژوهشگری بخواهد با استفاده از محلول ۱۰٪ کلاژن در آب و مهلت دادن برای تشکیل ژل، سطح یک ظرف کشت با قطر ۳ سانتی‌متر را با ژل کلاژن پوشش دهد، به طوری که پاسخ سلول مستقلی از سفتی ظرف کشت شود، حداقل چه حجمی از محلول کلاژن را باید مصرف کند؟ دانسیته کلاژن را ۱ گرم بر میلی‌لیتر فرض کنید.

- (۱) ۱۵ میلی‌لیتر      (۲) میکرولیتر      (۳) ۱٫۵ میلی‌لیتر      (۴) ۱٫۵ میکرولیتر      (۵) ۷ میلی‌لیتر

۱۷- سلول‌های پیش‌ساز قلبی، سلول‌هایی هستند که در طول تکوین قلب ایجاد می‌شوند و علاوه بر قدرت تمایز به رده‌های قلبی، دارای توان تکثیر نیز هستند. به دلیل این دو ویژگی مهم، سلول‌های پیش‌ساز قلبی منبع سلولی مهم در مطالعات تحقیقاتی مانند تکوین و غربالگری دارو و مطالعات بالینی مانند سلول درمانی محسوب می‌شوند. بنابراین یافتن روش‌های تکثیر و نگهداری این سلول‌ها در آزمایشگاه با دستکاری مسیرهای سیگنالی سلول بسیار حائز اهمیت است. برای پی بردن به مسیرهای سیگنالی مهم که در تعیین هویت سلول نقش دارند، مطالعه‌ای صورت گرفت که در آن، بیان ژن‌های سلول‌های پیش‌ساز با سلول‌های تمایز یافته مقایسه و ژن‌های دارای افزایش یا کاهش بیان در این سلول‌ها مشخص می‌شود. آنالیزهایی صورت گرفت تا مشخص شود ژن‌های مهم درگیر در مسیرهای سیگنالی مختلف که در سلول‌های پیش‌ساز در مقایسه با سلول‌های تمایز یافته دارای تفاوت بیان هستند، کدام هستند. تعداد ژن‌های بالادست این مسیرها که دارای تفاوت بیان در سلول‌های پیش‌ساز در مقایسه با سلول‌های تمایز یافته هستند، در جدول ۲ آورده شده است. با توجه به جدول صفحه بعد، به نظر شما، کدام ترکیب یا ترکیبات ممکن است برای دستکاری سلول‌ها مؤثر باشد؟

محاسبات و نکته‌های مهم







ترکیبات مؤثر بر این مسیر	تعداد ژن‌های مهار کننده مسیر با کاهش بیان	تعداد ژن‌های مهار کننده مسیر با افزایش بیان	تعداد ژن‌های فعال کننده مسیر با کاهش بیان	تعداد ژن‌های فعال کننده مسیر با افزایش بیان	مسیر سیگنالی
الف: فعال کننده ب: مهار کننده	۸	۰	۰	۵	۱
پ: فعال کننده ت: مهار کننده	۳	۱۲	۲۵	۱	۲
ث: فعال کننده ج: مهار کننده	۲۷	۲۵	۳۰	۲۸	۳
چ: فعال کننده ح: مهار کننده	۶	۷	۴	۵	۴

۳) الف یا ت یا «الف و ت»

۲) ج یا ح یا ب

۱) ب یا «ب و پ»

۵) ح و ت

۴) الف و پ

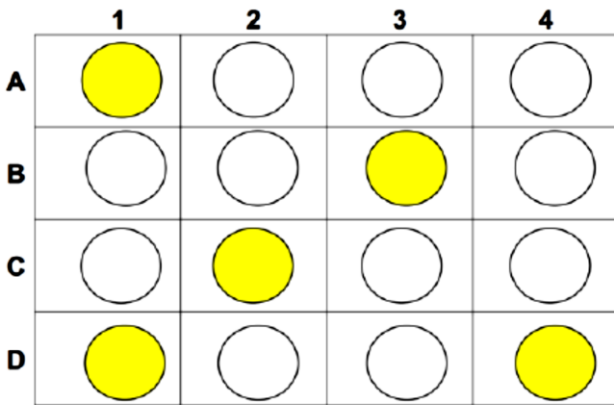
۱۸- تکنیک ریزآرایه (microarray) روشی است که در آن محتوای mRNA سلول خالص‌سازی می‌شود و بر روی تراشه‌هایی ریخته می‌شود. روی این تراشه‌ها، الیگونوکلیوتیدهای با توالی مکمل قسمتی از mRNA ژن‌های خاص تثبیت شده است و mRNAهای موجود در سلول، با خاصیت مکملی، به این قطعات موجود بر روی تراشه متصل می‌شوند. با اتصال mRNA به قطعه مکمل آن روی تراشه، نور ایجاد می‌شود که نشان‌دهنده بیان آن ژن خاص در سلول مورد بررسی است. از این روش، برای بررسی ژن‌های بیان شده در سلول‌های مختلف استفاده می‌شود.

فرض کنید که برای سلول‌های بنیادی پرتوان و سلول‌های رده اکتودرم ریزآرایه انجام شده است و بیان ژن‌های آن‌ها به شرح نمایش داده شده در شکل زیر است. به طوری‌که، دایره‌های رنگی، نمایش‌گر بیان ژن و دایره‌های سفید، نمایش‌گر ژن‌های بدون بیان است. همچنین، فاکتورهای رشد مؤثر بر افزایش یا کاهش بیان این ژن‌ها در جدول ۱ نمایش داده شده است. با توجه به شکل‌ها و جدول به سؤال زیر پاسخ دهید.

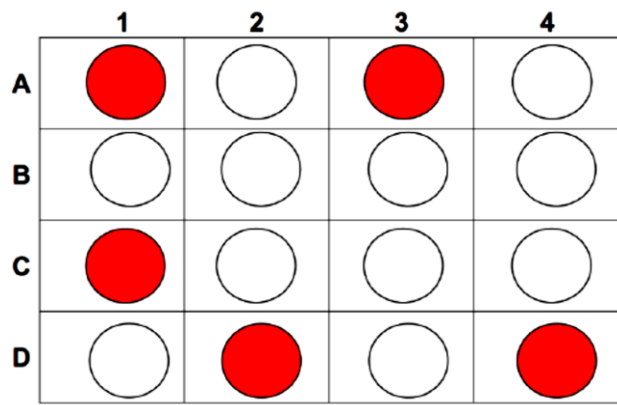
به منظور افزایش کارایی فرآیندهای تمایز سلول‌های بنیادی پرتوان به سلول‌های رده اکتودرم، استفاده از کدام فاکتورهای رشد (به ترتیب از راست به چپ) مؤثر خواهد بود؟



محاسبات و نکته‌های مهم



شکل ۱. بیان ژن ها در سلول های بنیادی پرتوان.



شکل ۲. بیان ژن ها در سلول رده اکتودرم.

جدول ۱. فاکتورهای رشد مؤثر بر تنظیم بیان ژن ها

فاکتور رشد	مؤثر بر افزایش بیان	مؤثر بر کاهش بیان
۱	۳A، ۲D، ۱C	۳B، ۲C، ۱D
۲	۴A، ۳C، ۳D	۴D، ۳B، ۱D
۳	۳D، ۴A	۱D، ۲A
۴	۳B، ۲C، ۱D	۳A، ۲D، ۱C
۵	۳D و ۳C، ۱A	۲A و ۲D، ۳B

۵ (۵)

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۱۹- تغییرات اپی ژنتیک، تغییراتی ارثی در بیان یک یا چند ژن هستند که توالی DNA را تحت تأثیر قرار نمی دهد بلکه از طریق تغییراتی مانند متیلاسیون بازهای DNA یا پروتئین های هیستونی، میانجی گری می شوند. وضعیت متیلاسیون یکی از عوامل مهم در کنترل بیان ژن های ضروری مورد نیاز برای حفظ همئوستازی نرمال، در سلول ها بشمار می آید. بیشترین تغییرات شایع مرتبط با سرطان، فقدان بیان ژن سرکوبگر تومور به نام P53 از طریق هایپرمتیلاسیون می باشد. عفونت هلیکوباکتر پیلوری یک فاکتور خطر مهم، برای ایجاد سرطان معده است. نواحی هایپرمتیله در مخاط معده بیماران مبتلا به عفونت هیلوباکتر پیلوری، دیده شده و در این قسمت ها، مخاط معده مستعد ایجاد سرطان است.

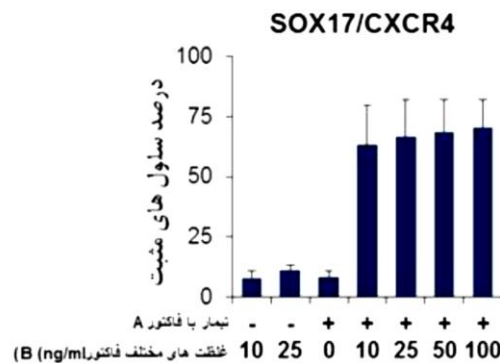
کدام یک از موارد زیر در مورد توالی وقایع پاتولوژیک ایجاد سرطان معده درست است؟



محاسبات و نکته های مهم



- ۱) افزایش فعالیت آنزیم متیل ترانسفراز توسط عفونت هلیکوباکتریپیلوری، سرکوب ژن P53، افزایش تکثیر سلولی و مهار آپوپتوز
  - ۲) کاهش فعالیت آنزیم متیل استراز توسط عفونت هلیکوباکتریپیلوری، بیان بیش از حد ژن P53، کاهش تکثیر سلولی و افزایش آپوپتوز
  - ۳) افزایش فعالیت آنزیم متیل استراز توسط عفونت هلیکوباکتریپیلوری، بیان بیش از حد ژن P53، افزایش تکثیر سلولی و مهار آپوپتوز
  - ۴) کاهش فعالیت آنزیم متیل ترانسفراز توسط عفونت هلیکوباکتریپیلوری، بیان بیش از حد ژن P53، کاهش تکثیر سلولی و افزایش آپوپتوز
  - ۵) کاهش فعالیت آنزیم متیل ترانسفراز توسط عفونت هلیکوباکتریپیلوری، سرکوب ژن P53، افزایش تکثیر سلولی و مهار آپوپتوز
- ۲۰- نمودار زیر درصد سلول های بیان کننده شاخص اندودرمی SOX17/CXCR4 در روند تمایز سلول های بنیادی پرتوان به اندودرم را نشان می دهد. اگر سلول های بنیادی پرتوان با فاکتور A و غلظت های مختلف فاکتور B تیمار شوند درصد تولید سلول های اندودرم متفاوت خواهد بود. کدام گزینه را می توان از این نمودار نتیجه گیری کرد؟



- الف) اگر سلول های بنیادی پرتوان با فاکتور A تیمار نشوند، درصد سلول های اندودرم تولید شده به غلظت فاکتور B وابسته است.
- ب) فاکتور A ضروری و کافی برای افزایش تمایز سلول های بنیادی پرتوان به اندودرم است.
- پ) فاکتور B ضروری و کافی برای افزایش تمایز سلول های بنیادی پرتوان به اندودرم است.
- ت) حضور فاکتورهای A و B برای افزایش تولید سلول های اندودرم ضروری است.
- ج) غلظت کم فاکتور A می تواند باعث تولید سلول های اندودرم از سلول های بنیادی پرتوان شود.

ج (۵)

ت (۴)

پ (۳)

ب (۲)

الف (۱)

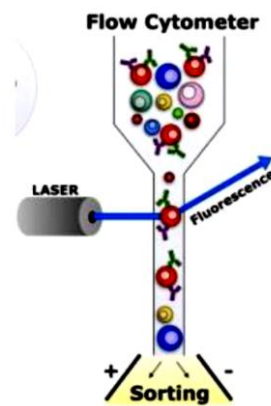


محاسبات و نکته های مهم





۲۴- در تکنیک فلوسایتومتری می توان ویژگی های فیزیکی تعداد زیادی سلول را با سرعت بالا ارزیابی کرد. در این روش تک تک سلول ها به ترتیب با یک نورانی لیزی ملاقات می کنند و در صورتی که سلول ها حاوی ماده فلورسنت باشند نورافشانی می کنند. شدت و رنگ نور نشر شده توسط دستگاه فلوسایتومتر ثبت می شود. در نهایت نتایج بر روی نمودارهای دو بعدی ترسیم می شود که در آن محورهای عمودی و افقی معرف شدت نشر نور توسط هر یک از مولکول های فلورسنت است. در این نمودارها ملاقات هر سلول با نور به صورت یک نقطه نمایش داده می شود. برای ارزیابی حضور مارکرهای سطح سلولی به کمک دستگاه فلوسایتومتر می توان از آنتی بادی های مختلف نشاندار شده با مولکول های فلورسنت که نورهای با رنگ متفاوت را نشر می کنند استفاده کرد. در این روش امکان جداسازی جمعیت های مختلف سلولی براساس نوع مارکرهای سطح سلول نیز وجود دارد.



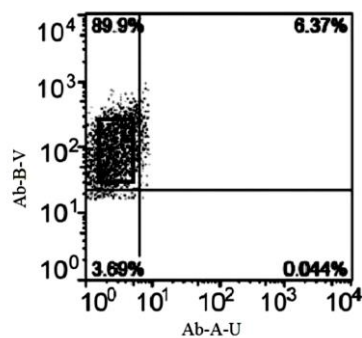
دانش آموزی جمعیتی از سلول های بنیادی مزانشیمی را از لحاظ وجود برخی مارکرهای سطح سلول به کمک آنتی بادی های مشخص شده در جدول زیر و با دستگاه فلوسایتومتر ارزیابی می کند. لازم به ذکر است که در این آزمایش شدت نور کمتر از ۱۰ واحد معادل عدم نشر نور تلقی می شود.

مارکر سطح سلول	آنتی بادی	نشانه فلورسنت متصل به آنتی بادی
A	Ab-A	U
B	Ab-B	V
C	Ab-C	W
D	Ab-D	X
E	Ab-E	Y
F	Ab-F	Z

در آزمایش اول سلول ها با دو آنتی بادی Ab-A-U و Ab-B-V ارزیابی شده اند (تصویر ۱):

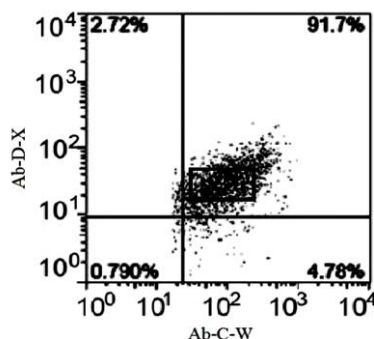


محاسبات و نکته های مهم



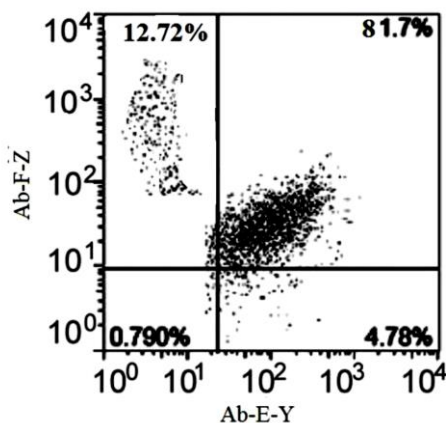
تصویر ۱

در مرحله بعد سلول‌های مشخص شده در کادر در تصویر ۱ جداسازی شد و توسط دو آنتی‌بادی دیگر ارزیابی شد و نتیجه زیر به دست آمد (تصویر ۲):



تصویر ۲

و در نهایت سلول‌های مشخص شده در کادر در تصویر ۲ جداسازی شده و با دو آنتی‌بادی دیگر ارزیابی شدند و نتایج زیر به دست آمد (تصویر ۳):



تصویر ۳



محاسبات و نکته‌های مهم



با توجه به نتایج کدام گزینه درست نیست؟

(۱) حدوداً ۹۰٪ جمعیت سلولی اولیه واجد مارکر B و فاقد مارکر A هستند.

(۲) حدوداً ۹۰٪ سلول هایی که واجد مارکر B هستند دارای مارکرهای C و D هم می باشند.

(۳) حدوداً ۵٪ سلول هایی که واجد مارکرهای C و D هستند فاقد مارکر F هستند.

(۴) حدود ۱۳٪ سلول هایی که واجد مارکرهای B, C و D هستند فاقد مارکر F می باشند.

(۵) در جمعیت سلولی اولیه اکثریت با سلول هایی است که واجد همه مارکرها به جز A هستند.

۲۵- دستگاه وسترن بلاتینگ دستگاهی است که جهت تشخیص و آنالیز پروتئین ها استفاده می شود و دارای دو قطب مثبت و منفی است. به منظور بررسی محتوای پروتئینی نمونه، ژل حاوی پروتئین های دارای بار منفی در سمت قطب منفی و کاغذ در سمت قطب مثبت قرار داده می شود. پس از اعمال اختلاف پتانسیل، بارهای الکتریکی (که اینجا همان پروتئین های باردار می باشند) از ژل به کاغذ منتقل می شوند. به منظور تنظیمات دستگاه از دو روش می توان استفاده نمود: در روش اول به مدت ۲ ساعت شدت جریان ۳۵۰ mA و ولتاژ ۱۰۰ v و در روش دوم، شدت جریان ۸۰ mA و ولتاژ ۳۰ v اعمال می گردد. با توجه به اطلاعات داده شده، چنانچه مواد و شرایط در هر دو حالت یکسان فرض گردد، مدت زمان مناسب در روش دوم را محاسبه کنید؟

(۳) ۳۱۵۰۰ ثانیه

(۲) ۱۵۷۵۰ ثانیه

(۱) ۷۰۰ ثانیه

(۴) بستگی به مساحت کاغذ متغیر است (۵) اطلاعات داده شده برای پاسخ دادن کافی نمی باشد.

۲۶- محققى قصد دارد با استفاده از تکنیک کریسپر یک ژن سرطانی را غیرفعال نماید. به این منظور در نظر دارد در محل پروموتور ژن مورد مطالعه چند نوکلئوتید را به صورت تصادفی اضافه نماید تا الگوی پروموتور ژن را تغییر دهد. با توجه به این هدف توالی های راهنمای RNA مکمل با ناحیه ای از پروموتور را طراحی می نماید. پس از انجام مکانیسم ترانسفکشن روی سلول های موشی، با این وجود که انتظار می رفت ژن مورد مطالعه غیرفعال شود و بیان نداشته باشد، اما مجدداً بیان ژن مورد نظر در مرحله انجام آنالیزهای مولکولی مشهود بود. به نظر شما مهم ترین مشکل کار کدام گزینه می تواند باشد؟

(۱) طراحی نامناسب توالی RNA راهنما

(۲) انتخاب نامناسب موقعیت برای برش زدن رشته DNA و وارد کردن نوکلئوتیدهای اضافی

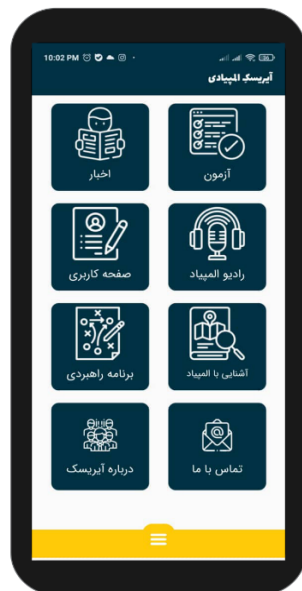
(۳) آنزیم Cas ۹ به خوبی عمل برش را انجام نداده است.

(۴) انتخاب حامل نامناسب برای ترانسفکشن

(۵) درست انجام ندادن آنالیزهای تأیید مولکولی پس از ترانسفکشن

محاسبات و نکته های مهم





○ آشنایی و برنامه‌ریزی المپیادهای علمی

○ اطلاع‌رسانی تمام اخبار المپیادی کشور

○ مشاوره و کلاس‌های آنلاین

○ آزمون‌های آنلاین المپیاد

○ معرفی منابع و فروشگاه کتاب آنلاین



برای دریافت، تصویر بالا را اسکن یا  
"المپیاد ایریسک" را جستجو کنید.



@irysccom



@irysc



iran.olympiad