

دفترچه کد ۱

۱- سلولی که قادر است علاوه بر تکثیر طولانی مدت، به طور خودبخودی 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 پرتوان 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، پرتکثیری 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

دفتريچه كدا

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

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

۲- آنزیم تلومراز را فعال و ژن‌های مربوط به بنيادینگی در سلول را روشن می‌کردم.

۳- آنزیم تلومراز را غیرفعال و ژن‌های مربوط به بنيادینگی در سلول را خاموش می‌کردم.

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

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

۵- سال‌هاست که محققان در پی تولید سلول‌های بنيادی 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 بنيادی پرتوان تولید شده از سلول‌های خود فرد، با مشکلات رد پیوند همراه نیست.

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

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

۴- سلول‌های بنيادی پرتوان تولید شده از سلول‌های خود فرد، دارای توان تومورزایی نیستند.

۵- استفاده از سلول‌های بنيادی پرتوان تولید شده از سلول‌های خود فرد، امکان تولید انواع گوناگون سلول خاص فرد بیمار، را در شرایط آزمایشگاه فراهم می‌کند.

دفتريچه كد ۱

۶- مهاجرت و تهاجم غير عادى سلولى منجر به ايجاد بيمارى هاى همچون سرطان مى شود. از اينرو مطالعه تهاجم سلولى مى تواند به درك و شناخت بهتر مكانيسم هاى دخيل در آن بپردازد. محققين حوزه سلولى جهت بررسى رفتار سلول هاى سرطانى و نيز تخمين پتانسيل متاستاز اين سلول ها از تست تهاجم (invasion assay) استفاده مى كنند. در اين روش، پليت هاى ويژه اى به نام ترانسول (Transwell) مورد استفاده قرار مى گيرد كه داراى دو محفظه با غشاى متخلخل است. فيلتر متخلخل با يك لايه نازك از جنس ماتريكس خارج سلولى پوشيده مى شود. سلول هاى مورد مطالعه در محفظه بالاى قرار مى گيرند، سلول هاى كه داراى ويژگى هاى تهاجمى هستند، مى توانند از ماتريكس خارج سلولى عبور كرده و وارد محفظه پايين شوند و در غير اينصورت مهاجرت آنها از طريق ماتريكس خارج سلولى مسدود مى شود. به نظر شما قطر مناسب منافذ غشاى متخلخل جهت بررسى قدرت متاستاز سلول هاى سرطانى كداميك از موارد زير است؟

۱- ۳ ميكرومتر

۲- ۰,۴ ميكرومتر

۳- ۸ ميكرومتر

۴- ۱ ميكرومتر

۵- ۱۰ نانومتر

۷- فرض كنيد در يك شركت دانش بنيان حوزه سلول هاى بنيادى و پزشكى بازساختى فعاليت مى كنيد، از نظر شما سازمان مطمئناً به دنبال كداميك از گزينه هاى زير مى باشد؟

۱- خدمت رسانى به مشتريان خاص (VIP)

۲- توليد نرم افزارهاى جديد و توسعه كسب و كار

۳- ايجاد روابط مناسب با كلييه مشتريان

۴- حل مشكلات مشتريان و برآوردن نيازهاى او از طريق ارزش هاى پيشنهاده

۵- تمام گزينه هاى بالا صحيح است.

۸- سوختگى و زخم ناشى از آن متاسفانه در كشور ايران نسبت به كشور هاى پيشرفته شيوع بالاى دارد و بيشترين ميزان مرگ و مير در بيماران بسترى، به علت عفونت هاى مقاوم به درمان در هفته اول است كه در اثر نبود لايه محافظتى ايجاد مى شود. طبق مقالات چاپ شده براى بيماران دچار سوختگى بيش از ۸۰ درصد از سطح بدن در ايالات متحده آمريكا ميزان مرگ و مير حدود ۲۰ درصد مى باشد. اين ميزان در ايران براى بيماران بيش از ۶۰ درصد بسيار بيشتر و در حدود ۸۰ درصد مى باشد. تيمى متشكل از متخصصين كشور تصميم به انجام تحقيقات با استفاده از سلول هاى بنيادى براى بيماران دچار سوختگى درجه سه (شدت زياد) با وسعت بيش از ۶۰ درصد گرفته اند. كدام يك از گزينه هاى زير به نظر شما درست مى باشد؟

دفتربه كءا

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

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 مد نظر در جمعیت سلولی، بالا باشد. اگر آنتی بادی علیه مارکرهای موجود در سطح سلول استفاده شود **positive selection technique** و اگر آنتی بادی علیه مارکرهای غیر موجود بر سطح سلول استفاده شود 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؟

دفترچه کد ۱

- ۱- تولید سلول‌های استئوسیت می‌تواند در بیماری‌های منجر نقص جوش خوردگی استخوان نقش داشته باشد.
- ۲- سلول‌های استئوبلاست جزو سول‌های پیش ساز 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 تولید کنندگان 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 و اختصاصی کردن محصولات و خدمات
- ۵- ارائه محصولات و خدمات جدید

دفترچه کد ۱

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 لوله های 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 سلول های بنیادی زیر برای درمان آزواسپرمی غیر انسدادی مناسب است؟

۱- سلول های بنیادی جنینی

۲- سلول های بنیادی اسپرماتوگونی مقیم در بیضه

۳- سلول های بنیادی پرتوان القائی

۴- سلول های بنیادی مغز استخوان

۵- گزینه ۱ و ۳

۱۴- محققى در آزمایشگاه به دارویی دست یافته است که تکثیر سلول های بنیادی اسپرماتوگونی موشی را به صورت معنا دار افزایش می‌دهد. به نظر شما او می‌بایست کدام ترتیب زیر را برای بررسی اثر داروی مذکور بر روند اسپرم زایی انسان باید در پیش گیرد؟

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

۱- سلول های بنیادی اسپرماتوگونی انسان- ارگانوئید بیضه موش- ارگانوئید بیضه انسان

۲- ارگانوئید بیضه موش- سلول های بنیادی اسپرماتوگونی انسان- ارگانوئید بیضه انسان

۳- روند اسپرم زایی موش در بیضه (با تزریق دارو)- سلول های بنیادی اسپرماتوگونی انسان- ارگانوئید بیضه انسان

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

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

دفترچه کد ۱

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

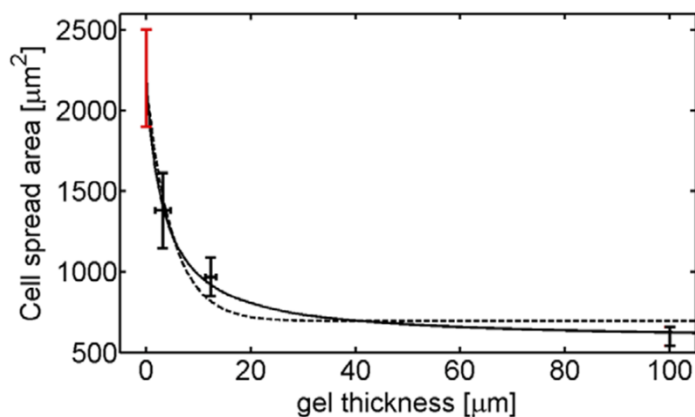
۲- کشت دو بعدی سلول‌های بنیادی اپیتلیالی ریوی در بیوراکتور Hollow Fiber

۳- همکشتی سلول‌های بنیادی پرتوان با سلول‌های فیبروبلاستی

۴- استفاده از سیستم کشت Air-Liquid interface به طوریکه ناحیه راسی سلول‌های بنیادی اپیتلیالی ریوی در معرض هوا و بخش قاعده ای در معرض محیط کشت قرار گیرد.

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

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 سلول‌ها 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، سلول‌ها دیگر کاری به سفتی ظرف ندارند و به آن پاسخ نشان نمی‌دهند.



دفترچه کد ۱

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

۱- ۱۵ میلی لیتر

۲- میکرولیتر

۳- ۱/۵ میلی لیتر

۴- ۱/۵ میکرولیتر

۵- ۷ میلی لیتر

۱۷- سلول‌های پیش ساز قلبی، سلول‌هایی هستند که در طول تکوین قلب ایجاد می شوند و علاوه بر قدرت تمایز به رده‌های قلبی، دارای توان تکثیر نیز هستند. به دلیل این دو ویژگی مهم، سلول‌های پیش ساز قلبی منبع سلولی مهم در مطالعات تحقیقاتی مانند تکوین و غربالگری دارو و مطالعات بالینی مانند سلول درمانی محسوب می شوند. بنابراین یافتن روش‌های تکثیر و نگه داری 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، مطالعه ای صورت گرفت که در آن، بیان ژن‌های سلول‌های پیش ساز با سلول‌های تمایز یافته مقایسه و ژن‌های دارای افزایش یا کاهش بیان در این سلول‌ها مشخص می شود. آنالیزهایی صورت گرفت تا مشخص شود ژن‌های مهم درگیر در مسیرهای سیگنالی مختلف که در سلول‌های پیش ساز در مقایسه با سلول-های تمایز یافته دارای تفاوت بیان هستند، کدام هستند. تعداد ژن‌های بالادست این مسیرها که دارای تفاوت بیان در سلول‌های پیش ساز در مقایسه با سلول‌های تمایز یافته هستند، در جدول ۲ آورده شده است. با توجه به جدول زیر، به نظر شما، کدام ترکیب یا ترکیبات ممکن است برای دستکاری سلول‌ها مؤثر باشد؟

توضیح جدول: تعداد ژن‌های دارای تفاوت بیان در سلول‌های پیش ساز قلبی نسبت به سلول‌های تمایز یافته و ترکیبات مؤثر در دستکاری این مسیرها

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

















دفترچه کد ۱

- ۱- ب یا "ب و پ"
- ۲- ج یا ح یا ب
- ۳- الف یا ت یا "الف و ت"
- ۴- الف و پ
- ۵- ح و ت

۱۸- تکنیک ریزآرایه (microarray) روشی است که در آن محتوای mRNA سلول خالص سازی می‌شود و بر روی تراشه‌هایی ریخته می‌شود. روی این تراشه‌ها، الیگونوکلوئوتیدهای 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 نشان دهنده 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 شکل‌های زیر است. به طوری که، دایره‌های رنگی، نمایش گر 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 سوال 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؟

	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				

شکل ۱، بیان ژن‌ها در سلول‌های بنیادی پرتوان.

دفترچه کد ۱

	1	2	3	4
A				
B				
C				
D				

شکل ۲، بیان ژن‌ها در سلول رده اکتودرم.

جدول ۱، فاکتورهای رشد مؤثر بر تنظیم بیان ژن‌ها

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

۱-۱

۲-۲

۳-۳

۴-۴

۵-۵

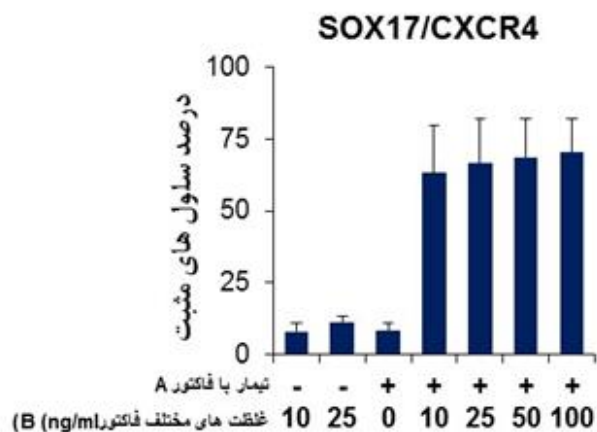
دفترچه کد ۱

۱۹- تغییرات اپی ژنتیک، تغییراتی ارثی در بیان یک یا چند ژن هستند که توالی DNA را تحت تأثیر قرار نمی‌دهد بلکه از طریق تغییراتی مانند متیلاسیون بازهای DNA یا پروتئین‌های هیستونی، میانجی‌گری می‌شوند. وضعیت متیلاسیون یکی از عوامل مهم در کنترل بیان ژن‌های ضروری مورد نیاز برای حفظ همئوستازی نرمال، در سلول‌ها بشمار می‌آید. بیشترین تغییرات شایع مرتبط با سرطان، فقدان بیان ژن سرکوبگر تومور به نام P53 از طریق هایپرمتیلاسیون می‌باشد. عفونت هلیکوباکتریلوری یک فاکتور خطر مهم، برای ایجاد سرطان معده است. نواحی هایپرمتیله در مخاط معده بیماران مبتلا به عفونت هلیکوباکتر پیلوری، دیده شده و در این قسمت‌ها، مخاط معده مستعد ایجاد سرطان است.

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

- ۱- افزایش فعالیت آنزیم متیل ترانسفراز توسط عفونت هلیکوباکتر پیلوری، سرکوب ژن P53، افزایش تکثیر سلولی و مهار آپوپتوز
- ۲- کاهش فعالیت آنزیم متیل استراز توسط عفونت هلیکوباکتر پیلوری، بیان بیش از حد ژن P53، کاهش تکثیر سلولی و افزایش آپوپتوز
- ۳- افزایش فعالیت آنزیم متیل استراز توسط عفونت هلیکوباکتر پیلوری، بیان بیش از حد ژن P53، افزایش تکثیر سلولی و مهار آپوپتوز
- ۴- کاهش فعالیت آنزیم متیل ترانسفراز توسط عفونت هلیکوباکتر پیلوری، بیان بیش از حد ژن P53، کاهش تکثیر سلولی و افزایش آپوپتوز
- ۵- کاهش فعالیت آنزیم متیل ترانسفراز توسط عفونت هلیکوباکتر پیلوری، سرکوب ژن P53، افزایش تکثیر سلولی و مهار آپوپتوز

۲۰- نمودار زیر درصد سلول‌های بیان کننده شاخص اندودرمی SOX17/CXCR4 در روند تمایز سلول‌های بنیادی پرتوان به اندودرم را نشان می‌دهد. اگر سلول‌های بنیادی پرتوان با فاکتور A و غلظت‌های مختلف فاکتور B تیمار شوند درصد تولید سلول‌های اندودرم متفاوت خواهد بود. کدام گزینه را می‌توان از این نمودار نتیجه‌گیری کرد؟



دفترچه کد ۱

الف- اگر سلول‌های بنیادی پرتوان با فاکتور A تیمار نشوند، درصد سلول‌های اندودرم تولید شده به غلظت فاکتور B وابسته است.

ب- فاکتور A ضروری و کافی برای افزایش تمایز سلول‌های بنیادی پرتوان به اندودرم است.

پ- فاکتور B ضروری و کافی برای افزایش تمایز سلول‌های بنیادی پرتوان به اندودرم است.

ت- حضور فاکتورهای A و B برای افزایش تولید سلول‌های اندودرم ضروری است.

ج- غلظت کم فاکتور A می‌تواند باعث تولید سلول‌های اندودرم از سلول‌های بنیادی پرتوان شود.

۱- الف

۲- ب

۳- پ

۴- ت

۵- ج

۲۱- برای منفرد کردن سلول‌های کشت شده در روند پاساژ معمولاً از آنزیم تریپسین/ادیتا (EDTA) استفاده می‌شود. مکانیسم عملکرد این آنزیم در جداسازی سلول‌ها چیست و چگونه میتوان اثر آنرا خنثی کرد تا سلول‌ها تخریب نشوند؟

۱- با تجزیه‌ی اسید آمینه‌های در بخش اتصال سلول‌ها به هم و نیز شلاته کردن کلسیم بین سلولی، با استفاده از محیط کشت به علت داشتن اجزای ماتریکس خارج سلولی خنثی می‌شود.

۲- با تجزیه‌ی اسید آمینه‌های در بخش اتصال سلول‌ها به هم و نیز شلاته کردن کلسیم بین سلولی، با استفاده از محیط کشت به علت داشتن ماکروگلوبولین خنثی می‌شود.

۳- با تجزیه‌ی اسید آمینه‌های در بخش اتصال سلول‌ها به هم و نیز شلاته کردن سدیم بین سلولی، با استفاده از سرم گاوی به علت داشتن اجزای ماتریکس خارج سلولی خنثی می‌شود.

۴- با تجزیه‌ی اسید آمینه‌ها در بخش اتصال کانونی سلول به ظرف کشت و نیز شلاته کردن کلسیم بین سلولی، با استفاده از سرم گاوی به علت داشتن ماکروگلوبولین خنثی می‌شود.

۵- با تجزیه‌ی اسید آمینه‌های در بخش اتصال کانونی سلول به ظرف کشت و نیز شلاته کردن کلسیم بین سلولی، با استفاده از محیط کشت به علت داشتن ماکروگلوبولین خنثی می‌شود.

دفترچه کد ۱

۲۲- فرض کنید در یک جمعیت ناهمگن سلولی، ۲۰ درصد سلول ها نوع A و ۸۰ درصد سلول ها نوع B می باشند. قصد داریم با استفاده از یک فاکتور رشد سیگنالینگ این مجموعه سلولی را تمایز دهیم. چنانچه ۲۵ درصد از سلول های نوع A و ۵۰ درصد سلول ها نوع B تحت تاثیر این عامل محرک تمایز یابند، نسبت کل سلول های تمایز یافته برابر است با...

۰/۴۵ -۱

۰/۵۴ -۲

۰/۳۰ -۳

۰/۲۵ -۴

۰/۳۵ -۵

۲۳- با توجه به شکل زیر فرض کنید یک تکانه عصبی با حرکات قائم و افقی که برآیند حرکتی آن به سمت بالا و جلو می باشد، می بایست از نقطه A به نقطه B هدایت شود. با استفاده از مفاهیم ریاضی تعیین نمایید به چند طریق می توان این مسیر را هدایت نمود؟

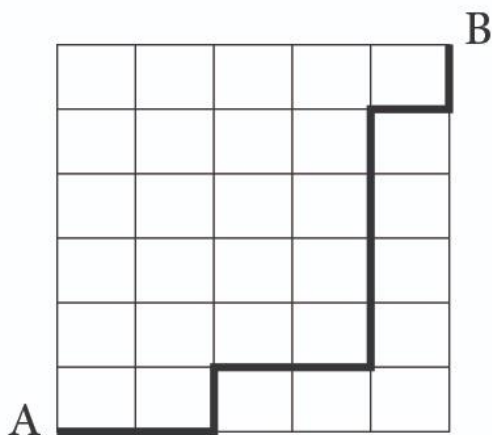
۵۰۰ .۱

۴۶۲ .۲

۲۶۰ .۳

۴۶۰ .۴

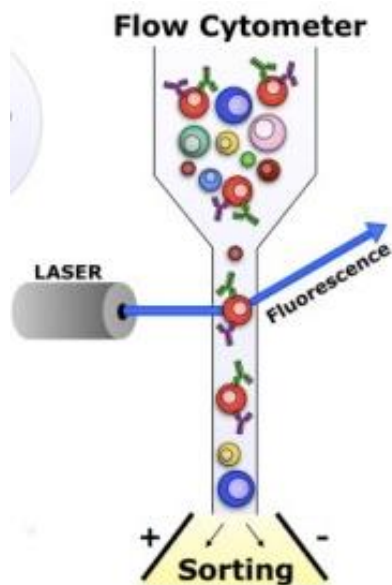
۳۰۰ .۵



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 بیم نورانی لیزی ملاقات می کنند و در صورتیکه 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

دفترچه کد ۱

بادی‌های مختلف نشاندار شده با مولکول‌های فلورسنت که نورهای با رنگ متفاوت را نشر می‌کنند استفاده کرد. در این روش امکان جداسازی جمعیت‌های مختلف سلولی بر اساس نوع مارکرهای سطح سلول نیز وجود دارد.

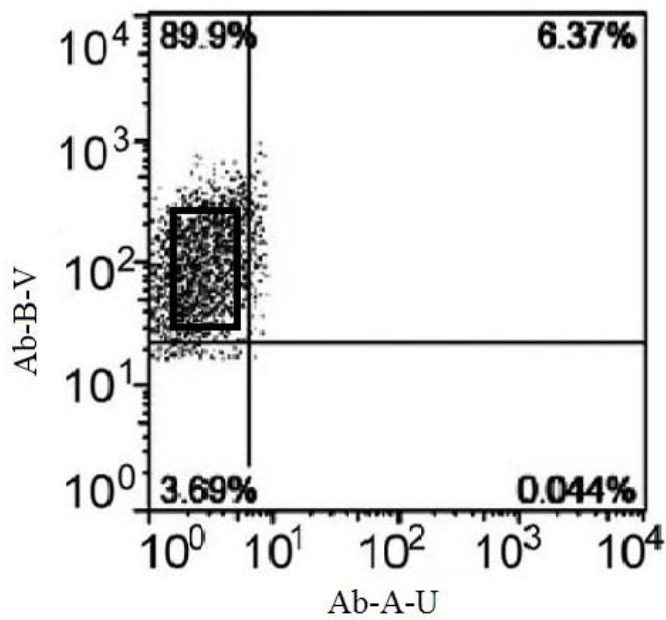


دانش‌آموزی جمعیتی از سلول‌های بنیادی مزانشیمی را از لحاظ وجود برخی مارکرهای سطح سلول به کمک آنتی‌بادی‌های مشخص شده در جدول زیر و با دستگاه فلوسایتومتر ارزیابی می‌کند. لازم به ذکر است که در این آزمایش شدت نور کمتر از ۱۰ واحد معادل عدم نشر نور تلقی می‌شود.

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

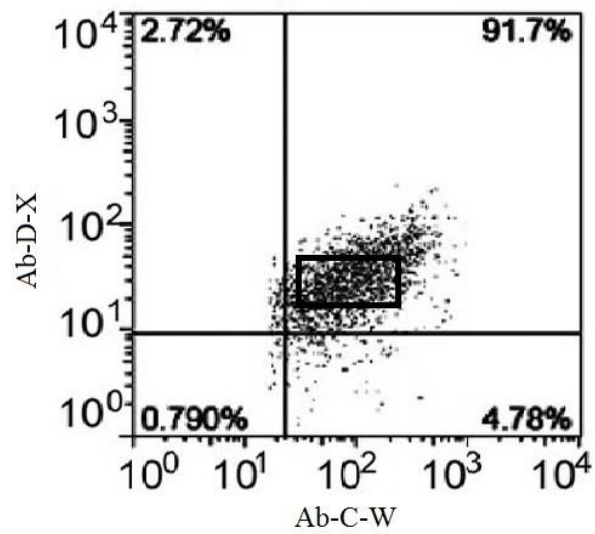
در آزمایش اول سلول‌ها با دو آنتی بادی Ab-A-U و Ab-B-V ارزیابی شده‌اند (تصویر ۱):

دفتراچه کد ۱



تصویر ۱

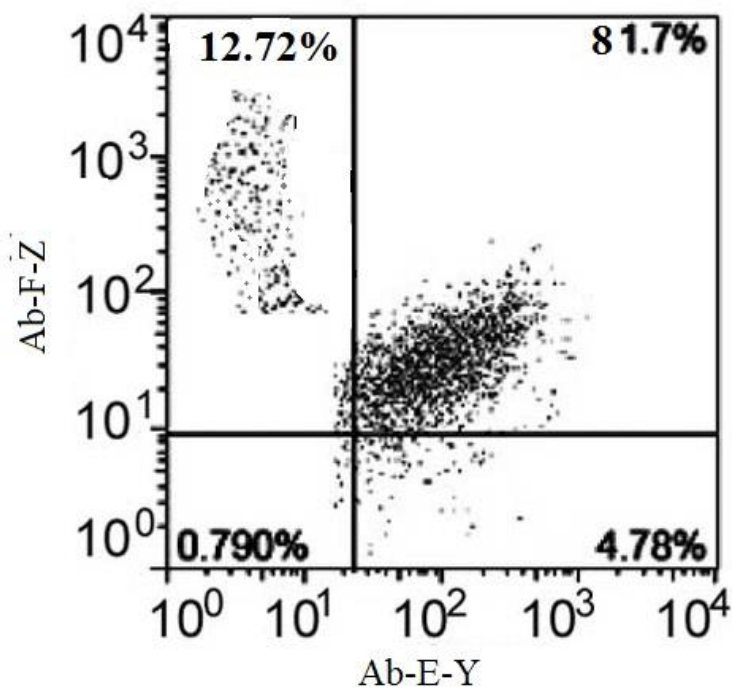
در مرحله بعد سلول‌های مشخص شده در کادر در تصویر ۱ جداسازی شد و توسط دو آنتی بادی دیگر ارزیابی شد و نتیجه زیر به دست آمد (تصویر ۲):



تصویر ۲

دفت‌رچه کد ۱

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



تصویر ۳

با توجه به نتایج کدام گزینه صحیح نیست؟

- ۱- حدوداً ۹۰٪ جمعیت سلولی اولیه واجد مارکر B و فاقد مارکر A هستند.
- ۲- حدوداً ۹۰٪ سلول‌هایی که واجد مارکر B هستند دارای مارکر های C و D هم می باشند.
- ۳- حدوداً ۵٪ سلول‌هایی که واجد مارکرهای C و D هستند فاقد مارکر F هستند.
- ۴- حدوداً ۱۳٪ سلول‌هایی که واجد مارکرهای B، C و D هستند فاقد مارکر F می باشند.
- ۵- در جمعیت سلولی اولیه اکثریت با سلول‌هایی است که واجد همه مارکرها به جز A هستند.

دفترچه کد ۱

۲۵- دستگاه وسترن بلاتینگ دستگاهی است که جهت تشخیص و آنالیز پروتئین‌ها استفاده می‌شود و دارای دو قطب مثبت و منفی است. به منظور بررسی محتوای پروتئینی نمونه، ژل حاوی پروتئین‌های دارای بار منفی در سمت قطب منفی و کاغذ در سمت قطب مثبت قرار داده می‌شود. پس از اعمال اختلاف پتانسیل، بارهای الکتریکی (که اینجا همان پروتئین‌های باردار می‌باشند) از ژل به کاغذ منتقل می‌شوند. به منظور تنظیمات دستگاه از دو روش می‌توان استفاده نمود: در روش اول به مدت ۲ ساعت شدت جریان mA^{350} و ولتاژ ۷۱۰۰ و در روش دوم، شدت جریان mA^{80} و ولتاژ ۷۳۰ اعمال می‌گردد. 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؟

۱- ۷۰۰ ثانیه.

۲- ۱۵۷۵۰-۲ ثانیه

۳- ۳۱۵۰۰ ثانیه

۴- بستگی به مساحت کاغذ متغیر است

۵- اطلاعات داده شده برای پاسخ دادن کافی نمی‌باشد

۲۶- محقق 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 توالی‌های راهنمای RNA مکمل با ناحیه ای از پروموتور را طراحی می‌نماید. پس از انجام مکانیسم ترانسفکشن روی سلول‌های موشی، با این وجود که انتظار می‌رفت 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 مهمترین مشکل کار کدام گزینه می‌تواند باشد؟

۱- طراحی نامناسب توالی RNA راهنما

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

۳- آنزیم Cas⁹ به خوبی عمل برش را انجام نداده است

۴- انتخاب حامل نامناسب برای ترانسفکشن

۵- صحیح انجام ندادن آنالیزهای تایید مولکولی پس از ترانسفکشن