باسمه تعالی
جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
مرکز ملّی پرورش استعدادهای درخشان و دانش‌پژوهان جوان
معاونت دانش‌پژوهان جوان

ستاد توسعه علوم و فناوری های سلول های بنیادی
معاونت علمی و فناوری ریاست جمهوری

مبارزهٔ علمی برای جوانان، زنده‌کردن روح جست‌وجو و کشف واقعیّت‌هاست. «امام خمینی (ره)»

دفترچهٔ سؤالات مرحلهٔ دوم

چهارمین دورهٔ المپیاد سلّول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی کشور سال 1398

بعدازظهر - ساعت: 14:00

کد دفترچه : **2**

تعداد سؤالات	مدّت آزمون (دقیقه)
26	120

نام : نام خانوادگی : شمارهٔ صندلی :

توضیحات مهم

استفاده از ماشین حساب ممنوع است.

1- کد دفترچهٔ سؤالات شما **1** است. این کد را در محلّ مربوط روی پاسخ‌نامه با مداد پر کنید. در غیر این صورت پاسخ‌نامهٔ شما تصحیح نخواهد شد. توجّه داشته باشید کد دفترچهٔ سؤالات شما که در زیر هر یک از صفحه‌های این دفترچه نوشته شده است، با کد اصلی که در همین صفحه است، یکی باشد.

2- بلافاصله پس از آغاز آزمون، تعداد سؤالات داخل دفترچه و وجود همهٔ برگه‌های دفترچهٔ سؤالات را بررسی نمایید. در صورت وجود هرگونه نقصی در دفترچه، در اسرع وقت مسؤول جلسه را مطّلع کنید.

3- یک برگ پاسخ‌نامه در اختیار شما قرار گرفته که مشخّصات شما بر روی آن نوشته شده است. در صورت نادرست بودن آن، در اسرع وقت مسؤول جلسه را مطّلع کنید. ضمناً مشخّصات خواسته شده در پایین پاسخ‌نامه را با مداد مشکی بنویسید.

4- برگهٔ پاسخ‌نامه را دستگاه تصحیح می‌کند، پس آن را تا نکنید و تمیز نگه دارید و به علاوه، پاسخ هر پرسش را با مداد مشکی نرم در محلّ مربوط علامت بزنید. لطفاً خانهٔ مورد نظر را کاملاً سیاه کنید.

5- پاسخ درست به هر سوال **4** نمرهٔ مثبت و پاسخ نادرست **1** نمرهٔ منفی دارد.

6- همراه داشتن هرگونه کتاب، جزوه، یادداشت و لوازم الکترونیکی نظیر تلفن همراه و لپ‌تاپ ممنوع است. همراه داشتن این قبیل وسایل حتّی اگر از آن استفاده نکنید یا خاموش باشد، تقلّب محسوب خواهد شد.

7- شرکت‌کنندگان در دورهٔ تابستانی از بین دانش‌آموزان پایهٔ دهم و یازدهم متوسّطه دوم انتخاب می شوند.

8- داوطلبان نمی‌توانند دفترچهٔ سؤالات را با خود ببرند. (دفترچه باید همراه پاسخ‌نامه تحویل داده شود .)

کلّیهٔ حقوق این سؤالات برای مرکز ملّی پرورش استعدادهای درخشان و دانش‌پژوهان جوان محفوظ است.

1- استئوسیت‌ها سلول‌های ستاره ای شکلی هستند که در استخوان وجود دارند، زمانی که سلول استئوبلاست در ماتریکس استخوانی که خود می‌سازد، گیر می افتد 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 تولید کنندگان 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؟

1- تولید سلول‌های استئوسیت می‌تواند در بیماری‌های منجر نقص جوش خوردگی استخوان نقش داشته باشد.

2-سلول‌های استئوبلاست جزو سول‌های پیش ساز است.

3-در صورتی که تحقیقات آزمایشگاهی و مطالعات حیوانی کارایی و بی خطری آنها را نشان دهند می‌توان مطالعات انسانی را آغاز نمود.

4-سلول‌های استئوسیت جزو سلول‌های بالغ می باشد.

5-سلول‌های استئوسیت جزو سلول‌های بنیادی می‌باشد چون توان تکثیر خود را دارند.

2- دیابت یک بیماری شایع بزرگسالان در ایران است، به طوری که در حال حاضر حدود 8 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 می گیرند. 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 می شود. 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؟

1-با توجه به شیوع بالای دیابت و عوارض شدید آن، باید مطالعه را انجام داد.

2-گروه کنترل این مطالعه می تواند افراد سالم غیر مبتلا به دیابت باشند.

3-اتاق کشت مجهز در مرحله کارآزمایی بالینی جوابگوی نیاز بیماران است.

4- رعایت قوانین و مقررات ژن درمانی و سلول درمانی کشور مقدم بر همه چیز است و مطالعه نباید انجام شود.

5-با توجه به کسب مجوز اخلاق از کمیته اخلاق کشوری می توان درمان با سلول را آغاز کرد.

3- کدام یک از عناصر زیر به خلق ارزش برای مشتریان کمک نمی کند؟

1-طراحی محصولات و خدمات

2-قیمت محصولات و خدمات

3-فروش محصولات و خدمات

4-ویژه و اختصاصی کردن محصولات و خدمات

5- ارائه محصولات و خدمات جدید

4- آزواسپرمی ($a$zoospermia) 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؟

1- سلول‌های بنیادی جنینی

2- سلول‌های بنیادی اسپرماتوگونی مقیم در بیضه

3- سلول‌های بنیادی پرتوان القائی

4- سلول‌های بنیادی مغز استخوان

5- گزینه 1 و 3

5- محققی در آزمایشگاه به دارویی دست یافته است که تکثیر سلول‌های 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 سلول‌های .....

1- سلول‌های بنیادی اسپرماتوگونی انسان- ارگانوئید بیضه موش- ارگانوئید بیضه انسان

2- ارگانوئید بیضه موش- سلول‌های بنیادی اسپرماتوگونی انسان- ارگانوئید بیضه انسان

3- روند اسپرم زایی موش در بیضه (با تزریق دارو)- سلول‌های بنیادی اسپرماتوگونی انسان- ارگانوئید بیضه انسان

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

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

6- 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.

1- استفاده از سیستم کشت دو بعدی به صورت کشت سلول‌های بنیادی اپیتلیالی ریوی بر روی بستر ماتریژل

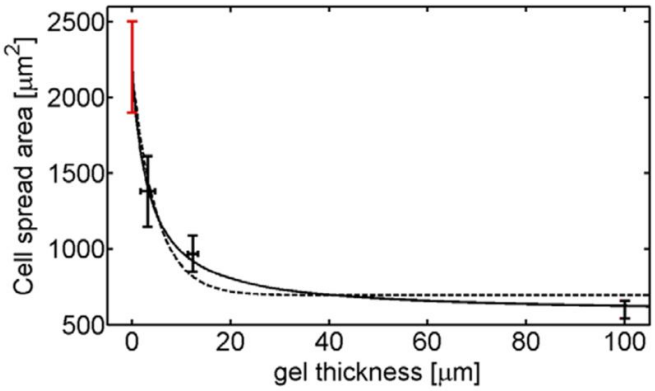
2- کشت دو بعدی سلول‌های بنیادی اپیتلیالی ریوی در بیوراکتور Hollow Fiber

3- همکشتی سلول‌های بنیادی پرتوان با سلول‌های فیبروبلاستی

4- استفاده ازسیستم 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.

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

7- 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.



اگر پژوهشگری بخواهد با استفاده از محلول 10 % کلاژن در آب و مهلت دادن برای تشکیل ژل، سطح یک ظرف کشت با قطر 3 سانتی‌متر 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 1 گرم بر میلی‌لیتر فرض کنید.

1- 15 میلی لیتر

2- میکرولیتر

3- 1/5 میلی لیتر

4- 1/5 میکرولیتر

5- 7 میلی لیتر

8- 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 تمایزیافته 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 سلول‌های 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 2 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 ژن های دارای تفاوت بیان در سلول های پیش ساز قلبی نسبت به سلول‌های تمایز یافته و ترکیبات مؤثر در دستکاری این مسیرها

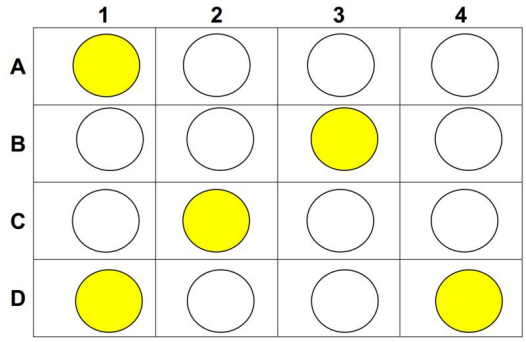
مسیر سیگنالی	تعداد ژن‌های فعال کننده مسیر با افزایش بیان	تعداد ژن های فعال کننده مسیر با کاهش بیان	تعداد ژن‌های مهار کننده مسیر با افزایش بیان	تعداد ژن‌های مهار کننده مسیر با کاهش بیان	ترکیبات مؤثر بر این مسیر
1	5	0	0	8	**الف: فعال کننده ب: مهار کننده**
2	1	25	12	3	**پ: فعال کننده ت: مهار کننده**
3	28	30	25	27	**ث: فعال کننده ج: مهار کننده**
4	5	4	7	6	**چ: فعال کننده ح: مهار کننده**

1- ب یا "ب و پ"
2- ج یا ح یا ب
3- الف یا ت یا "الف و ت"
4- الف و پ
5- ح و ت

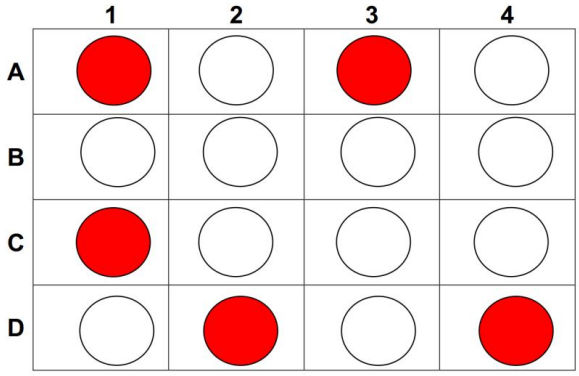
9- تکنیک ریزآرایه (microarray) روشی است که در آن محتوای mRNA سلول خالص سازی می‌شود و بر روی تراشه‌هایی ریخته می‌شود. روی این تراشه‌ها، الیگونوکلئوتیدهای با توالی مکمل قسمتی از mRNA ژن‌های خاص تثبیت شده است و mRNAهای موجود در سلول، با خاصیت مکملی، به این قطعات موجود بر روی تراشه متصل می‌شوند. با اتصال 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 سلول-های مختلف استفاده می‌شود.

فرض کنید که برای سلول‌های بنیادی پرتوان و سلول‌های رده اکتودرم ریزآرایه انجام شده است و بیان ژن-های آن ها 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. هم چنین، فاکتورهای رشد مؤثر بر افزایش یا کاهش بیان این ژن‌ها در جدول 1 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؟



شکل 1، بیان ژن ها در سلول های بنیادی پرتوان.



شکل 2، بیان ژن ها در سلول رده اکتودرم.

جدول 1، فاکتورهای رشد مؤثر بر تنظیم بیان ژن ها

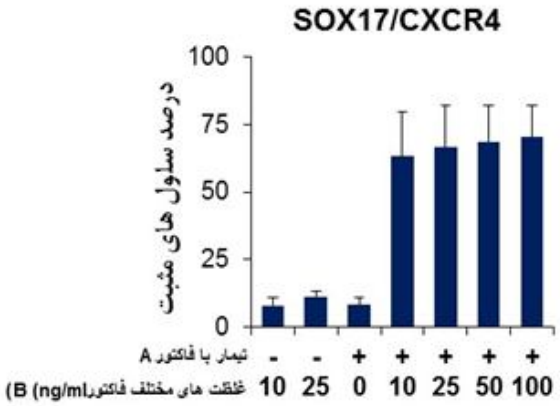
فاکتور رشد	مؤثر بر افزایش بیان	مؤثر بر کاهش بیان
۱	3A ،2D ،1C	3B ،2C ،1D
۲	4A ،3C ،3D	4D ،3B ،1D
۳	3D ،4A	1D ،2A
۴	3B ،2C ،1D	3A ،2D ،1C
۵	3D و 3C ،1A	2A و 2D ،3B

1 -1
2 -2
3-3
4 -4
5 -5

10- 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 هلیکوباکترپیلوری 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.
کدام‌یک از موارد زیر در مورد توالی وقایع پاتولوژیک ایجاد سرطان معده صحیح است؟

1- افزایش فعالیت آنزیم متیل ترانسفراز توسط عفونت هلیکوباکترپیلوری، سرکوب ژن P53، افزایش تکثیر سلولی و مهار آپوپتوز
2- کاهش فعالیت آنزیم متیل استراز توسط عفونت هلیکوباکترپیلوری، بیان بیش از حد ژن P53، کاهش تکثیر سلولی و افزایش آپوپتوز
3- افزایش فعالیت آنزیم متیل استراز توسط عفونت هلیکوباکترپیلوری، بیان بیش از حد ژن P53، افزایش تکثیر سلولی و مهار آپوپتوز
4- کاهش فعالیت آنزیم متیل ترانسفراز توسط عفونت هلیکوباکترپیلوری، بیان بیش از حد ژن P53، کاهش تکثیر سلولی و افزایش آپوپتوز
5- کاهش فعالیت آنزیم متیل ترانسفراز توسط عفونت هلیکوباکترپیلوری، سرکوب ژن P53، افزایش تکثیر سلولی و مهار آپوپتوز

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



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 می تواند باعث تولید سلول‌های اندودرم از سلول‌های بنیادی پرتوان شود.

1- الف

2- ب

3- پ

4-ت

5- ج

12- سلولی که قادر است علاوه بر تکثیر طولانی‌مدت، 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؟

1- سلول‌های بنیادی خون بند ناف
2- سلول های بنیادی جنینی
3- سلول‌های بنیادی پرتوان القایی(iPSCs)
4- سلول‌های بنیادی مزانشیمی
5- 2 و 3

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

1- سلول‌های بنیادی مزانشیمی معمولا به صورت خاموش (بدون تکثیر) در بافت چربی حضور دارند.
2- سلول‌های بنیادی، نامیرا هستند.
3-سلول‌های بنیادی جنینی، پرتکثیری خود را مدیون آنزیم تلومراز هستند.
4- سلول‌های بنیادی بزرگسالان ممکن است دچار پیری شوند.
5- پستانداران بالغ، فاقد سلول بنیادی همه‌توان هستند.

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

1- لنز تماسی چشم
2- پانسمان زخم
3- داربست استخوان
4- سوند ادرار
5- غشاء دیالیز خون

15- 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 نام های پروفسور یاماناکا و پروفسور گوردن با موفقیت انجام شد که منجر به انتخاب هر دو بعنوان برنده جایزه نوبل فیزیولوژی و پزشکی در سال 2012 گردید. قطعاً انجام بازبرنامه‌ریزی باید به صورتی انجام گیرد که ژن‌های اساسی در فرایند بنیادینگی را مورد هدف قرار دهد. اگر شما می‌خواستید به این تکنولوژی دست پیدا کنید چه روشی را پیش می‌گرفتید؟

1- ژن‌های مربوط به بنیادینگی سلولی و ژن‌های مربوط به تخصصی شدن یک سلول در یک بافت را روشن می‌کردم.
2- آنزیم تلومراز را فعال و ژن‌های مربوط به بنیادینگی در سلول را روشن می‌کردم.
3- آنزیم تلومراز را غیرفعال و ژن‌های مربوط به بنیادینگی در سلول را خاموش می‌کردم.
4- ژن‌های مربوط به بنیادینگی سلولی را روشن و ژن‌های مربوط به تخصصی شدن یک سلول در یک بافت را خاموش می‌کردم.
5- ژن‌های مربوط به بنیادینگی سلولی و ژن‌های مربوط به تخصصی شدن یک سلول در یک بافت را خاموش می‌کردم.

16- سال‌هاست که محققان در پی تولید سلول‌های بنیادی پرتوان از سلول‌های تمایزیافته 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؟

1- استفاده از سلول‌های بنیادی پرتوان تولیده شده از سلول‌های خود فرد، با مشکلات رد پیوند همراه نیست.
2- استفاده از سلول‌های بنیادی پرتوان تولید شده از سلول‌های خود فرد، با چالش‌های اخلاقی کمتری روبه روست.
3- استفاده از سلول‌های بنیادی پرتوان تولید شده از سلول‌های خود فرد، امکان ایجاد مدل بیماری در آزمایشگاه را فراهم می کند.
4-سلول های بنیادی پرتوان تولید شده از سلول های خود فرد، دارای توان تومورزایی نیستند.
5- استفاده از سلول های بنیادی پرتوان تولید شده از سلول های خود فرد، امکان تولید انواع گوناگون سلول خاص فرد بیمار، را در شرایط آزمایشگاه فراهم می کند.

17- مهاجرت و تهاجم غیر عادی سلولی منجر به ایجاد بیماری‌هایی همچون سرطان می شود. 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 تهاجم (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 می شود. 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 اینصورت مهاجرت آنها از طریق ماتریکس خارج سلولی مسدود می‌شود. به نظر شما قطر مناسب منافذ غشای متخلل جهت بررسی قدرت متاستاز سلول‌های سرطانی کدامیک از موارد زیر است؟

1- 3 میکرومتر
2- 0.4 میکرومتر
3- 8 میکرومتر
4- 1 میکرومتر
5- 10 نانومتر

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

1- خدمت‌رسانی به مشتریان خاص(VIP)
2- تولید نرم افزارهای جدید و توسعه کسب و کار
3- ایجاد روابط مناسب با کلیه مشتریان
4- حل مشکلات مشتریان و برآوردن نیازهای او از طریق ارزش‌های پیشنهادی
5- تمام گزینه‌های بالا صحیح است.

19- سوختگی و زخم ناشی از آن متاسفانه 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 می شود. طبق مقالات چاپ شده برای بیماران دچار سوختگی بیش از 80 درصد از سطح بدن در ایالات متحده آمریکا میزان مرگ و میر حدود 20 درصد می باشد. این میزان در ایران برای بیماران بیش از 60 درصد بسیار بیشتر و در حدود 80 درصد می باشد. 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 60 درصد گرفته‌اند. کدام یک از گزینه‌های زیر به نظر شما درست می‌باشد؟

1- در فاز ابتدایی، سلول درمانی باید در افراد دچار سوختگی با وسعت بیش از 80 درصد انجام شود.
2- در بیمارانی که قصد انجام سلول درمانی داریم، برای جلوگیری از تداخل نتایج، نباید درمان‌های استاندارد را انجام داد.
3- ابتدا باید منتظر بهبود زخم بیمار بود و بعد از بهبودی، سلول درمانی را شروع نمود.
4- با توجه به اینکه جان بیماران در خطر می‌باشد باید بدون کسب رضایت از بیمار اقدام به سلول درمانی نمود.
5- بعد از کسب مجوز اخلاق و با رعایت استانداردهای مرتبط با سلول درمانی و رضایت‌نامه می‌توان برای بیماران سلول درمانی را انجام داد.

20- برای جداسازی سلول‌های بنیادی مزانشیمی روش‌های مختلفی ذکر شده است. یکی از این روش‌ها استفاده از مارکرهای سطح سلولی می باشد. 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 می شود. شما به عنوان یک محقق تصمیم دارید که سلول بنیادی مزانشیمی با خلوص بالا داشته باشید، کدام گزینه درست است؟

1-برای اطمینان از خلوص بالا فقط باید روش کشت سلول در مراحل اولیه را انجام داد.

2-روش positive selection technique بالاترین درجه خلوص را می دهد.

3-روش positive selection technique کمترین درجه خلوص را می دهد.

4-روش negative selection technique کمترین درجه خلوص را می دهد.

5-ترکیب دو روش positive selection technique و negative selection technique بیشترین درجه خلوص را می دهد.

21- 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؟

1-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 می شود.

2-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 می شود.

3- 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 می شود.

4- 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 می شود.

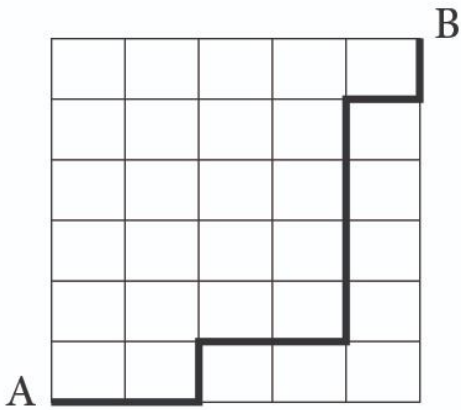
5- با تجزیه‌ی اسید آمینه‌های در بخش اتصال کانونی سلول به ظرف کشت و نیز شلاته کردن کلسیم بین سلولی، با استفاده از محیط کشت به علت داشتن ماکروگلوبولین خنثی می شود.

22- فرض کنید در یک جمعیت ناهمگن سلولی، 20 درصد سلول ها نوع A و 80 درصد سلول ها نوع B می باشند. قصد داریم با استفاده از یک فاکتور رشد سیگنالینگ این مجموعه سلولی را تمایز دهیم. چنانچه 25 درصد از سلول های نوع A و 50 درصد سلول ها نوع B تحت تاثیر این عامل محرک تمایز یابند، نسبت کل سلول های تمایز یافته برابر است با...

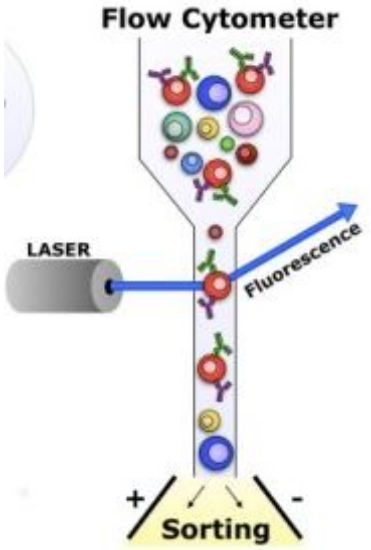
1- 0/45
2- 0/54
3- 0/30
4- 0/25
5- 0/35

23- 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، می‌بایست از نقطه A به نقطه B هدایت شود. با استفاده از مفاهیم ریاضی تعیین نمایید به چند طریق می‌توان این مسیر را هدایت نمود؟

1. 500
2. 462
3. 260
4. 460
5. 300



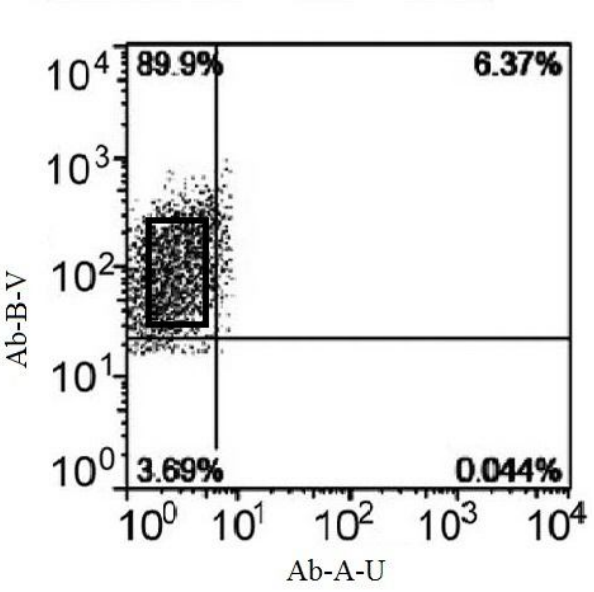
24- در تکنیک فلوسایتومتری می توان ویژگی‌های فیزیکی تعداد زیادی سلول را با سرعت بالا ارزیابی کرد. در این روش تک تک سلول‌ها به ترتیب با یک بیم نورانی لیزی ملاقات می‌کنند و در صورتیکه سلول‌ها حاوی ماده فلورسنت باشند نورافشانی می‌کنند. شدت و رنگ نور نشر شده توسط دستگاه فلوسایتومر ثبت می‌شود. در نهایت نتایج بر روی نمودارهای دو بعدی ترسیم می شود که در آن محورهای عمودی و افقی معرف شدت نشر نور توسط هر یک از مولکول‌های فلورسنت است. در این نمودارها ملاقات هر سلول با نور به صورت یک نقطه نمایش داده می‌شود. برای ارزیابی حضور مارکرهای سطح سلولی به کمک دستگاه فلوسایتومتر می‌توان از آنتی 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.



دانش آموزی جمعیتی از سلول‌های بنیادی مزانشیمی را از لحاظ وجود برخی مارکرهای سطح سلول به کمک آنتی بادی‌های مشخص شده در جدول زیر و با دستگاه فلوسایتومتر ارزیابی می‌کند. لازم به ذکر است که در این آزمایش شدت نور کمتر از 10 واحد معادل عدم نشر نور تلقی می‌شود.

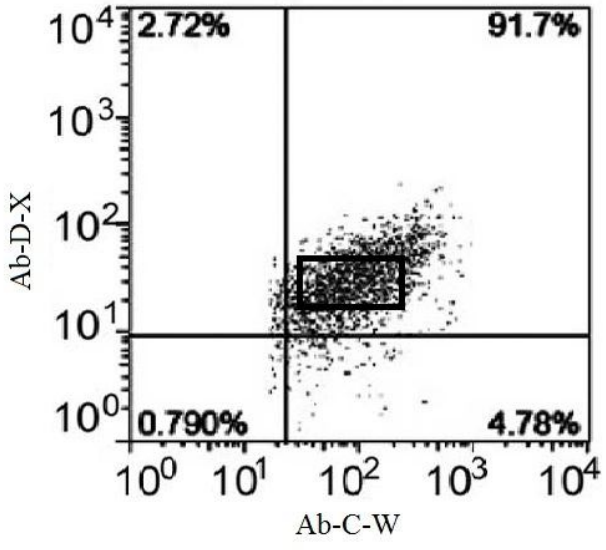
مارکرسطح سلول	آنتی بادی	نشانه فلورسنت متصل به آنتی بادی
A	Ab-A	U
B	Ab-B	V
C	Ab-C	W
D	Ab-D	X
E	Ab-E	Y
F	Ab-F	Z

در آزمایش اول سلول‌ها با دو آنتی بادی Ab-A-U و Ab-B-V ارزیابی شده اند (تصویر 1):



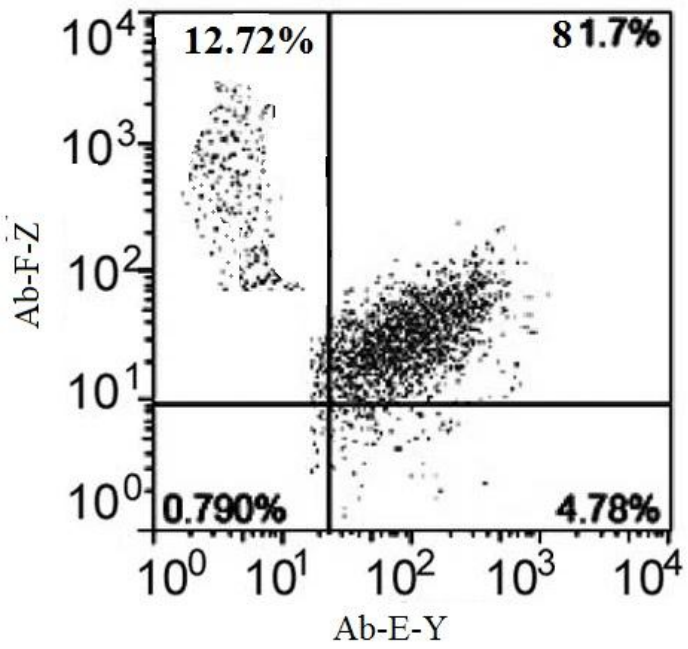
تصویر 1

در مرحله بعد سلول‌های مشخص شده در کادر در تصویر 1 جداسازی شد و توسط دو آنتی بادی دیگر ارزیابی شد و نتیجه زیر به دست آمد (تصویر 2):



تصویر 2

و در نهایت سلول‌های مشخص شده در کادر در تصویر 2 جداسازی شده و با دو آنتی بادی دیگر ارزیابی شدند و نتایج زیر به دست آمد (تصویر 3):



تصویر 3

با توجه به نتایج کدام گزینه صحیح **نیست**؟

1- حدودا 90% جمعیت سلولی اولیه واجد مارکر B و فاقد مارکر A هستند.

2- حدودا 90% سلولهایی که واجد مارکر B هستند دارای مارکر های C و D هم می باشند.

3- حدودا 5% سلولهایی که واجد مارکر های C و D هستند فاقد مارکر F هستند.

4- حدودا 13% سلولهایی که واجد مارکرهای B، C و D هستند فاقد مارکر F می باشند.

5- در جمعیت سلولی اولیه اکثریت با سلولهایی است که واجد همه مارکرها به جز A هستند.

25- دستگاه وسترن بلاتینگ دستگاهی است که جهت تشخیص و آنالیز پروتئینها استفاده می شود و دارای دوقطب مثبت و منفی است. به منظور بررسی محتوای پروتئینی نمونه، ژل حاوی پروتئین های دارای بار منفی در سمت قطب منفی و کاغذ درسمت 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 2 ساعت شدت جریان ۳۵۰mA و ولتاژ v100 و در روش دوم، شدت جریان ۸۰mA و ولتاژ v30 اعمال می گردد. با توجه به اطلاعات داده شده، چنانچه مواد و شرایط در هردوحالت یکسان فرض گردد، مدت زمان مناسب در روش دوم را محاسبه کنید؟

1- 700 ثانیه.
2-15750ثانیه
3- 31500 ثانیه
4- بستگی به مساحت کاغذ متغیر است
5- اطلاعات داده شده برای پاسخ دادن کافی نمی باشد

26- محققی 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 پروموتر ژن را تغییر دهد. با توجه به این هدف توالی های راهنمای RNA مکمل با ناحیه ای از پروموتر را طراحی می نماید. پس از انجام مکانیسم ترانسفکشن روی سلول‌های موشی، با این وجود که انتظار می‌رفت ژن مورد مطالعه غیرفعال شود و بیان نداشته باشد، اما مجددا بیان ژن مورد نظر در مرحله انجام آنالیزهای مولکولی مشهود بود. به نظر شما مهمترین مشکل کار کدام گزینه می تواند باشد؟

1- طراحی نامناسب توالی RNA راهنما
2-انتخاب نامناسب موقعیت برای برش زدن رشته DNA و وارد کردن نوکلئوتیدهای اضافی
3- آنزیم Cas۹ به خوبی عمل برش را انجام نداده است
4-انتخاب حامل نامناسب برای ترانسفکشن
5- صحیح انجام ندادن آنالیزهای تایید مولکولی پس از ترانسفکشن