@Sampaadia

جمهوری اسلامی ایران
وزارت آموزش و پرورش
سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان

سازمان ملی پرورش استعدادهای درخشان

بنیاد ملی نخبگان

مبارزهٔ علمی برای جوانان، زنده کردن روح جست و جو و کشف واقعیت هاست. «امام خمینی (ره)»

اینجانب ..... (شرکت کننده) این دفترچه را به صورت کامل (۱۲ برگه با احتساب جلد) دریافت نمودم امضاء

اینجانب ..... (منشی حوزه) تعداد ..... برگه (با احتساب جلد) دریافت نمودم امضاء

دفترچه سوالات پنجمین دوره المپیاد سلول‌های بنیادی و پزشکی بازساختی

تاریخ: ۱۳۹۹/۰۴/۲۰ – ساعت: ۱۴:۰۰ مدت: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سوالات	ساعت شروع	مدت آزمون (دقیقه)
۴۰	۱۴:۰۰	۱۵۰

نام و نام خانوادگی :

شماره پرونده: **استان:**

کد ملی: **منطقه:**

نام پدر: **پایه تحصیلی:**

نام مدرسه:

حوزه:

کد دفترچه	شماره صندلی
۱	

توضیحات مهم

استفاده از ماشین حساب ممنوع است

۱- کد دفترچه شما یک است. این کد را با کدی که روی پاسخ‌نامه نوشته شده است تطبیق دهید. در صورت وجود مغایرت، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.

۲- بلافاصله پس از آغاز آزمون تعداد سوالات داخل دفترچه را بررسی نمایید و از وجود همه برگه‌های دفترچه سوالات مطمئن شوید. در صورت وجود هر گونه نقصی در دفترچه، در اسرع وقت مسئول جلسه را مطلع کنید.

۳- یک برگه پاسخ‌نامه 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 جواب‌ها باید در پاسخ‌نامه وارد شود. بدیهی است موارد مندرج در دفترچه سوالات تصحیح نشده و به آن‌ها هیچ نمره‌ای تعلق نخواهد گرفت.

۵- نام و نام خانوادگی خود را روی کلیه صفحات دفترچه سوالات و پاسخ‌نامه بنویسید.

۶- برگه پاسخ‌نامه شما را دستگاه تصحیح می‌کند. 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 کاملا 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 می‌شود.

۸- دفترچه سوالات باید همراه پاسخ‌نامه به مسئولین جلسه تحویل شود.

۹- پاسخ درست به هر سوال ۴ نمره مثبت و پاسخ نادرست یک نمره منفی دارد.

۱۰- شرکت کنندگان در دوره تابستان از بین دانش‌آموزان پایه دهم و یازدهم انتخاب می‌شوند.

آموزشگاه علمی ذهن زیبا
WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

۱- فرض کنید برای درمان دیابت در یک بیمار، سلول‌های بنیادی پرتوان القایی (iPSC) را از او تهیه کرده‌اید. کدام یک از ارزیابی‌های زیر را به لحاظ اخلاقی می‌توانید برای تایید هویت این سلول‌ها استفاده کنید؟

۱- بررسی شاخص‌های مولکولی پرتوانی و تست تشکیل کایمر
۲- تکثیرپذیری و تمایز آزمایشگاهی
۳- تست تشکیل کایمر و تمایز آزمایشگاهی
۴- تمایز آزمایشگاهی و تست تومورزایی
۵- ۲ و ۴

۲- محققان از فاکتورهای رشد برون‌زاد برای حفظ بنیادینگی سلول‌های بنیادی پرتوان در آزمایشگاه استفاده می‌کنند، به این دلیل که:

۱- در بدن هم سلول‌های بنیادی پرتوان برای تکثیر طولانی‌مدت خود، به این فاکتورها نیاز دارند.
۲- بنیادینگی سلول‌های بنیادی پرتوان به طور ذاتی ناپایدار است.
۳- با این فاکتورها می‌توان سلول‌های بنیادی پرتوان را تمایز هم داد.
۴- اگرچه سلول‌های بنیادی پرتوان می‌توانند در غیاب این فاکتورها، بنیادینگی خود را برای مدت طولانی حفظ کنند، اما این فاکتورها امکان تمایز را به حداقل می‌رسانند.
۵- گزینه‌های ۱ و ۴

۳- فرض کنید قصد دارید سلول‌های بنیادی مزانشیمی یک فرد را به فرد بیماری که دچار سکته قلبی شده، پیوند بزنید. کدام یک از گزینه‌های زیر جز اقدامات شما **نیست**؟

۱- سلول‌ها را ابتدا به رده خونساز تمایز می‌دهم و سپس پیوند می‌زنم.
۲- از داروهای سرکوبگر دستگاه ایمنی در فرد بیمار استفاده می‌کنم.
۳- سلول‌های بنیادی را در ناحیه‌ای از قلب که دچار سکته شده، تزریق می‌کنم.
۴- یک عامل رگزای ترشحی را در سلول‌ها بیش‌بیان (overexpress) می‌کنم تا به رگزایی کمک کنم.
۵- ۲ و ۴

۴- در یک پروژه تحقیقاتی در زمینه تکوین قلب انسان، محققان تمایل دارند بدانند که کدام یک از لایه‌های جنینی سلول‌های بطن چپ را می‌سازند. به نظر شما یک طراحی آزمایش مناسب برای پاسخ دادن به این سوال کدام یک از موارد زیر می‌تواند باشد؟

آموزشگاه علمی ذهن زیبا
WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

۱- رنگ آمیزی ایمونوهیستوشیمی برای پروتئین‌های مخصوص سلول‌های بطن چپ
۲- کشت سلول‌های هر لایه جنینی به طور جداگانه و دنبال کردن سرنوشت آنها
۳- وارد کردن یک reporter gene خاص به سلول‌های هر لایه جنینی و جستجو کردن این ژن در سلول‌های بطن چپ بعد از تکوین
۴- ایجاد یک گورخرماهی مهندسی ژنتیک شده که ژن مربوط به پروتئین خاص بطن چپ در آن نشاندار شده باشد
۵- ایجاد یک موش مهندسی ژنتیک شده که ژن مربوط به پروتئین خاص عضله قلب در آن نشاندار شده باشد

۵- سلول‌های بنیادی، انرژی مورد نیاز خود را معمولا از متابولیسم گلوکز به دست می‌آورند. بنابراین گلوکز باید در محیط کشت این سلول‌ها به میزان کافی وجود داشته باشد. اما به نظر شما، یک محقق چطور می‌تواند در اولین نظر از صحت سلول‌های بنیادی کشت شده خود با استفاده از "بررسی متابولیسم"، اطمینان حاصل کند؟

۱- با بررسی مورفولوژی سلول‌ها
۲- با سنجش محصولات اسیدی حاصل از متابولیسم گلوکز با استفاده یک pH سنج
۳- با بررسی doubling time سلول‌های بنیادی موجود در کشت
۴- با بررسی میزان مصرف گلوکز با گلوکومتر
۵- با افزودن گلوکز نشان دار به محیط کشت و دنبال کردن آن

۶- وقتی بدن با یک پاتوژن مواجه می شود، معمولا سیستم ایمنی برای مبارزه با آن فعال می‌شود. بنابراین افزایش تعداد سلول‌های ایمنی می تواند به طور غیرمستقیم نشانه‌ای از حمله یک پاتوژن به بدن باشد. فرض کنید سلول‌های مشکوک به آلودگی با یک پاتوژن دارای هسته مثل مایکوپلاسما در کشت آزمایشگاهی داشته باشیم و با روش‌های معمول از جمله مشاهده میکروسکوپی یا تغییر رنگ محیط به دلیل متابولیسم بالا، نتوانیم این آلودگی را تشخیص دهیم. فکر می‌کنید چه روشی می تواند به ما کمک کند تا از حضور یا عدم حضور آن اطمینان حاصل کنیم؟

۱- رنگ آمیزی DNA و مشاهده اجسام رنگ شده در سیتوپلاسم سلول‌ها
۲- رنگ آمیزی پروتئین‌های غشایی
۳- بررسی بیان ژن مخصوص پاتوژن
۴- ۱ و ۳
۵- ۱ و ۲ و ۳

۷- در دهه اخیر، با کشف روش تولید و کشت ساختارهای بافتی از سلول‌های بنیادی که ارگانوئید نام دارند، تحول شگرفی در مدل‌سازی بیماری‌ها و غربالگری داروها ایجاد شده است. ارگانوئیدها ساختارهای سه‌بعدی کوچک مشابه ساختار بافت یا اندام مورد نظر هستند و برای تولید آن‌ها، سلول‌های بنیادی و رده‌های سلولی تولیدکننده یک بافت، با هم کشت داده می‌شوند. با فراهم کردن شرایط مشابه تکوین آن بافت در دوران جنینی، سلول‌ها به صورت خودبه‌خودی نظم و آرایش فضایی بافت هدف را ایجاد می‌کنند و ابزاری مناسب برای جایگزینی کشت بافت در شرایط آزمایشگاه

آموزشگاه علمی ذهن زیبا WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

هستند. فرض کنید در شرکتی استخدام شده‌اید که برای بررسی تأثیر داروهای ضدسرطان جدیدی که کشف می‌کنند، از ارگانوئید بافت‌های مختلف افراد بیمار استفاده می‌کنند. هدف از انجام طرحی که دوست شما روی آن کار می‌کند، بررسی تأثیر یک داروی ضدسرطان بر بافت مغز افراد مبتلا به سرطان است. برای این منظور، از یک فرد مبتلا به سرطان سلول‌های فیبروبلاست جداسازی، از آن‌ها سلول‌های بنیادی پرتوان القایی (iPSC) تولید کرده و سپس این سلول‌های بنیادی پرتوان را به رده‌های سلول‌های عصبی مغزی تمایز داده‌اند. پس از تیمار ارگانوئید حاصل از هم کشتی سلول‌های تمایزیافته، با داروی ضدسرطانی با غلظت بهینه برای توده توموری، به مدت دو هفته، ارگانوئیدها در اثر آپوپتوز سلول‌ها متلاشی شده‌اند. دوست شما در مورد دلیل این اتفاق و راهکار برطرف کردن آن، با شما مشورت و نظرات خود را مطرح می‌کند. **از بین فرضیه‌های زیر، چه تعداد به برطرف کردن مشکل این طرح کمک** می‌کند؟

الف) ممکن است به دلیل بزرگ شدن اندازه ارگانوئیدها پس از کشت طولانی‌مدت، سلول‌های مرکزی دچار کاهش اکسیژن و مواد غذایی و در نتیجه آپوپتوز شده باشند؛ بهتر است قبل از تیمار با دارو، شرایط کشت بهینه ارگانوئیدها برای کشت طولانی‌مدت و نیز زمان مناسب برای تیمار با دارو بررسی شود.

ب) ممکن است به دلیل بزرگ شدن اندازه ارگانوئیدها پس از کشت طولانی‌مدت، سلول‌های مرکزی دچار کاهش اکسیژن و مواد غذایی و در نتیجه آپوپتوز شده باشند؛ استفاده از روش‌های مهندسی بافت مانند تولید داربست‌های سه‌بعدی برای تولید و کنترل ارگانوئیدهای با سایز مناسب ممکن است به برطرف شدن این اتفاق کمک کند.

پ) ممکن است به دلیل تیمار مستقیم ارگانوئیدها با غلظت زیاد داروی سرطانی، سلول‌ها دچار آپوپتوز شده باشند؛ اگر در تیمار ارگانوئیدها بتوان به روشی سد خونی-مغزی را شبیه‌سازی کرد، شاید بتوان از آپوپتوز سلول‌ها جلوگیری کرد.

ت) در تولید ارگانوئیدها از سلول‌های رده عصبی مشتق از سلول‌های بنیادی پرتوان القایی فرد بیمار استفاده شده است و ممکن است ویژگی‌های ژنتیکی و اپی‌ژنتیکی فرد بر پاسخ ارگانوئیدها به دارو و آپوپتوز تأثیر گذاشته باشد؛ اگر در تولید ارگانوئیدها از رده‌های تمایزیافته از سلول‌های بنیادی رویانی استفاده شود، مشکل این طرح برطرف می‌شود.

ث) در تولید ارگانوئیدها از سلول‌های رده عصبی مشتق از سلول‌های بنیادی پرتوان القایی فرد بیمار استفاده شده است و ممکن است فرآیند بازبرنامه ریزی برای تولید سلول‌های بنیادی پرتوان القایی باعث ایجاد پاسخ ارگانوئید به دارو شود؛ اگر در تولید ارگانوئیدها از رده‌های عصبی جداسازی شده از افراد بالغ استفاده شود، مشکل آپوپتوز سلول‌ها برطرف می‌شود.

۱- ۱

۲- ۲

۳- ۳

۴-۴

۵- ۵

۸- محقق جوانی قصد دارد توان تمایزی سلول‌ها بنیادی مزانشیمی مشتق از بند ناف را به سلول‌های استئوبلاست بررسی کند. کدام یک از پروتوکل زیر برای مطالعه تمایز به استئوبلاست **صحیح تر** است؟

آموزشگاه علمی ذهن زیبا WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

۱- جداسازی و کشت سلول‌های بنیادی مزانشیمی از بندناف و در ادامه انجام پاساژهای متوالی سلول‌های بنیادی و در نهایت قرار دادن سلول‌های بنیادی در محیط کشت تمایزی استخوان و بعد از یک هفته، بررسی بیان مارکرهای CD146، CD90 به منظور ارزیابی میزان تمایز به استئوبلاست

۲- جداسازی و کشت سلول‌های بنیادی مزانشیمی از بندناف و در نهایت قرار دادن سلول‌های بنیادی پاساژ سوم در محیط کشت تمایزی استخوان و بعد از سه هفته، بررسی عدم بیان مارکرهای CD34، CD45 به منظور ارزیابی میزان تمایز به استئوبلاست.

۳- جداسازی و کشت سلول‌های بنیادی مزانشیمی از بندناف و در ادامه انجام پاساژهای متوالی سلول‌های بنیادی و در نهایت قرار دادن سلول‌های بنیادی در محیط کشت تمایزی استخوان و بعد از سه هفته، بررسی عدم بیان مارکرهای استئوپونتین و استئوکلسین به منظور ارزیابی میزان تمایز به استئوبلاست.

۴- جداسازی و کشت سلول‌های بنیادی مزانشیمی از بندناف و در ادامه انجام پاساژهای متوالی سلول‌های بنیادی و در نهایت قرار دادن سلول‌های بنیادی در محیط کشت تمایزی استخوان و بعد از سه هفته، بررسی بیان مثبت مارکرهای استئوپونتین و استئوکلسین و رنگ آمیزی آلیزارین رد و الکالین فسفاتاز به منظور ارزیابی میزان تمایز به استئوبلاست.

۵- جداسازی و کشت سلول‌های بنیادی مزانشیمی از بندناف و در ادامه انجام پاساژهای متوالی سلول‌های بنیادی و در نهایت قرار دادن سلول‌های بنیادی در محیط کشت تمایزی استخوان و بعد از یک هفته، بررسی بیان مارکرهای CD146، CD90 و عدم بیان مارکرهای CD34، CD45 به منظور ارزیابی میزان تمایز به استئوبلاست.

۹- امروزه تولید سلول های بنیادی پرتوان القایی (iPSC) مورد توجه پژوهشگران است. برای تولید این سلول ها معمولا چهار ژن Oct-4، KLF-4، SOX-2 و Myc (بیان کننده عوامل رونویسی با همین اسامی) از طریق وکتور ویروسی وارد سلول های فیبروبلاست گشته، سبب بازبرنامه ریزی (reprograming) فیبروبلاست ها و تبدیل آنها به سلول بنیادی پرتوان می شوند. با بررسی رشد کلونی‌های سلول‌های بنیادی حاصل و همچنین افزایش بیان مارکرهای پرتوانی از جمله Oct-4، SOX-2، Nanog (یکی دیگر از فاکتورهای رونویسی)، SSEA-4 (پروتئین غشایی)، TRA-1-60 (پروتئین غشایی) و... می‌توان در اولین گام، موفقیت این پروسه را بررسی نمود. بر این اساس، اگر بخواهیم سلول‌های تغییر یافته (بنیادی شده) را از سلول‌های فیبروبلاست اولیه جداسازی (خالص سازی) نماییم (با این فرض که جداسازی کلونی‌های بنیادی از سلول‌های فیبروبلاستی میسر نباشد)، کدام روش را پیشنهاد می کنید؟

۱- ایمونوسیتوشیمی با استفاده از پادتن (انتی بادی) علیه Oct-4

۲- ایمونوسیتوشیمی با استفاده از پادتن (انتی بادی) علیه TRA-1-60

۳- استفاده از روش FACS با استفاده از پادتن (انتی بادی) علیه SSEA-4

۴- استفاده از روش FACS با استفاده از پادتن (انتی بادی) علیه Nanog

۵- استفاده از روش MACS با استفاده از پادتن (انتی بادی) علیه SOX-2

آموزشگاه علمی ذهن زیبا WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

۱۰- گاهی در زمان ذوب کردن(thaw) کیسه‌های حاوی سلول‌های بنیادی خون ساز منجمد شده، علی رغم استفاده از ماده ضد انعقاد در فرآیند انجماد سلول، لخته‌های فیبرینی تولید می‌شود. کدام علت **درست تر** است؟

۱- وجود باکتری‌های حاوی لیپوپلی ساکاریدها
۲- وجود شرایط هیپوکسی در داخل کیسه‌ها
۳- تکان دادن کیسه در زمان ذوب کردن در داخل حمام گرم
۴- تحریک شدن مونوسیت‌های همراه سلول‌های بنیادی خونساز در اثر شوک حرارتی و فعالیت پروکواگولانتی آنها
۵- هیچکدام

۱۱- یکی از روش‌های استریل نمودن در آزمایشگاه اشعه ماورای بنفش (UV) است. در بین پنج گزینه زیر کدام پاسخ بهتری برای سوالات الف تا ت است؟

الف- کدام نوع اشعه UV مناسب این کار است؟
ب- در چه مواردی و چه زمانی از این پرتو استفاده می‌کنیم؟
پ- پرتوی جایگزین با اثربخشی بهتر را نام ببرید.
ت- خطرات استفاده از اشعه UV علاوه بر سرطان‌زایی چیست؟

۱- UVC/ برای استریل کردن هوا و سطوح و تجهیزات پلاستیکی و قبل از انتهای کار آزمایشگاهی/ اشعه X/ سوختگی پوست و تولید اُزون در هوا
۲- UVA/ برای استریل کردن تجهیزات غیر قابل اتوکلاو و قبل از انجام کار آزمایشگاهی/ اشعه X/ سوختگی پوست و تولید اُزون در هوا
۳- UVC/ برای استریل کردن هوا و سطوح و تجهیزات غیر قابل اتوکلاو و در انتهای کار آزمایشگاهی/اشعه گاما/ سوختگی پوست و تولید اُزون در هوا
۴- UVGI/ برای استریل کردن آب و هوا و سطوح و قبل از انجام کار آزمایشگاهی/ اشعه گاما/ سوختگی و تولید اُزون در هوای آزمایشگاه
۵- UVB/ برای استریل کردن سطوح و قبل از انجام کار آزمایشگاهی/ اشعه گاما/ سوختگی و تولید اُزون در فضا

ذهن زیبا

۱۲- احمد دانشجوی دکتر جمشیدی است و در آزمایشگاه ایشان در حال گذراندن پایان‌نامه خود است، برای جمع‌آوری سلول‌های مازاد خود برای انجماد و استفاده‌های بعدی از پروتوکلی به شرح زیر استفاده می‌کند:

الف- شستشوی سلول‌ها با بافر PBS
ب- کندن سلول‌ها از ظرف کشت به روش مکانیکی
پ- سانتریفیوژ به مدت ۵ دقیقه در ۵۰۰ دور بر دقیقه (RPM)
ت- شمارش سلولی و بررسی زنده‌مانی سلول‌ها
ث- مخلوط با محیط کشت انجماد
ج- انتقال به یخچال و سپس فریز و بعد از آن تانک نیتروژن

آموزشگاه علمی ذهن زیبا
WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

یکی از دوستان وی به نام حسین در آزمایشگاه دکتر موسوی که با همان نوع سلول کار می‌کند از احمد می‌خواهد پروتوکل کار را در اختیار او قرار دهد. منتها، حسین پس از انجام آزمایش طبق پروتوکل احمد متوجه مرگ و میر غیرعادی پس از مرحله ۴ می‌شود؛ به نظر شما **بهترین** توضیح برای کار احمد و حسین چیست؟

۱- احمد حق نداشت بدون اجازه دکتر جمشیدی پروتوکل را در اختیار حسین قرار می‌داد، اشکال پیش آمده برای حسین ناشی از مواد استفاده شده بوده است.

۲- احمد حق نداشت بدون اجازه دکتر جمشیدی پروتوکل را در اختیار حسین قرار می‌داد، اشکال پیش آمده برای حسین ناشی از اختلاف در نام تجاری و نوع دستگاه سانتریفیوژ بوده است.

۳- احمد برای کمک به پیشرفت علمی حسین کار پسندیده‌ای انجام داده است، اشکال پیش آمده برای حسین ناشی از بی دقتی وی در انجام آزمایش است.

۴- احمد برای کمک به پیشرفت علمی حسین کار پسندیده‌ای انجام داده است، منتها پروتوکل اشتباه در اختیار حسین قرار داده است.

۵- احمد برای در اختیار گذاشتن پروتوکل می‌بایست از استاد خود اجازه می‌گرفت، همینطور می‌بایست سرعت و زمان سانترفیوژ را بر مبنای نیروی گرانش (RCF) در اختیار حسین می‌گذاشت.

۱۳- پس از تولید سلول بنیادی پرتوان القایی (iPSC) از طریق القای سلول فیبروبلاست اخذ شده از یک فرد مبتلا به دیابت، باقی ماندن کدام نشانه از سلول فیبروبلاست می‌تواند در بازدهی تولید سلول‌های پانکراس مشتق از سلول بنیادی پرتوان القایی تاثیر منفی داشته باشد

۱- عناصر متابولیکی

۲- گلیکولیزاسیون سطح سلول

۳- پراکسیزوم

۴- تغییرات اپی ژنتیکی

۵- اتصالات سلولی

۱۴- با افزایش بیان فاکتور رونویسی HOXB4 در سلول‌های بنیادی پرتوان القایی (iPSC) می‌توان این سلول‌ها را به سلول شبه بنیادی خون ساز (hematopoietic stem cell like) تبدیل کرد. تصور کنید در یک تلاش برای درمان لوکمی (سرطان خون) نیاز به پیوند سلول‌های بنیادی خون ساز پس از شیمی درمانی باشد. اگر در درمان از سلول‌های بنیادی خون ساز حاصل از افزایش بیان HOXB4 در سلول بنیادی پرتوان القایی استفاده شود و بهبودی حاصل نشود و حتی لوکمی برگردد، منطقی‌ترین گزینه برای عدم موفقیت کدام است؟

آموزشگاه علمی ذهن زیبا WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

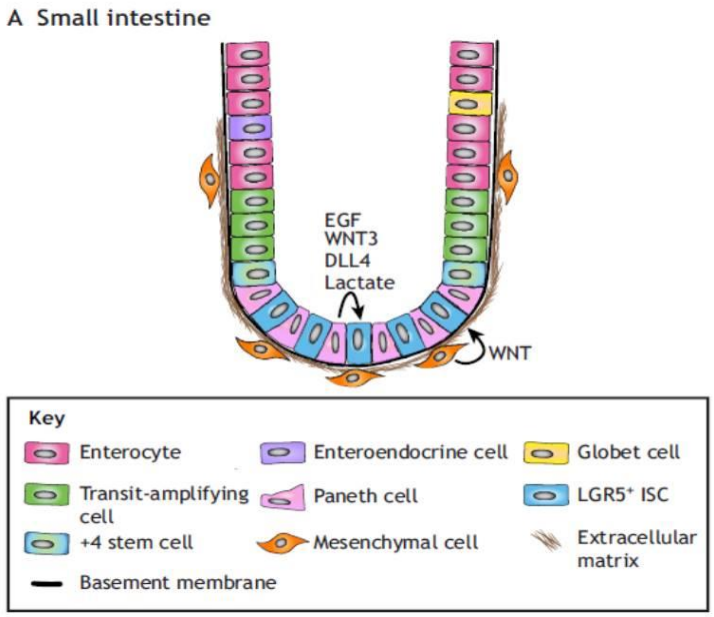
۱- سلول‌های استفاده شده خودشان حاوی جهش بوده‌اند و باعث بازگشت سرطان شده‌اند.
۲- سلول‌های بنیادی پرتوان به صورت کامل تمایز نیافته و منجربه بازگشت سرطان شده‌اند.
۳- سلول‌های پیوند زده شده برخلاف ظاهرشان که شبیه به سلول بنیادی خون ساز بودند، قادر به ساختن سلول‌های خونی نبوده‌اند.
۴- مجموعه‌ای از فاکتورهای رونویسی در تولید یک سلول نقش دارند و شاید به خاطر افزایش بیان فقط یک فاکتور رونویسی در تولید سلول‌های بنیادی خون ساز مشتق از سلول بنیادی پرتوان القایی، سلول‌های پیوند زده شده عملکرد و قدرت تمایز لازم را نداشته‌اند.
۵- برای بازسازی مغز استخوان نیاز به هر دو رده لنفوئیدی و میلوئیدی است. ممکن است سلول‌های پیوند زده شده در کُنام مناسب برای تولید این سلول‌ها قرار نگرفته باشند.

۱۵- نقش سلول‌های بنیادی در بازسازی بافت اپیتلیالی یکی از جذاب‌ترین زمینه‌های مطالعاتی است. بافت اپیتلیالی از صفحات ممتدی از سلول‌های چسبیده به هم تشکیل شده است که می‌تواند سطح خارجی بدن، اندام‌ها، مجراها و حفرات درون بدن را پوشش دهد. این سلول‌ها در تنظیم آب، مواد غذایی و حفاظت فیزیکی بافت‌ها در برابر عوامل خارجی محیطی موثر هستند و به سبب نقش آنها بعنوان اولین خط دفاعی(در اپیدرم پوست، روده و ریه ها) می‌بایست قدرت خود نوزایی بالایی داشته باشند تا قادر به بازسازی و جایگزینی سلول‌های از دست رفته باشند. اپیتلیوم روده، یکی از بافت‌ها با سریعترین میزان بازسازی، قادر به ترمیم کامل بافت در طی ۳ تا ۵ روز است. این اپیتلیوم ساده منشوری به داخل بافت همبند زیرین خود فرو رفته و ساختارهایی به نام کریپت ایجاد می‌کند. سلول‌های بنیادی این بافت با نام سلول‌های Rapidly cycling intestinal stem cells (ISCs) که از لحاظ مارکر LGR5 مثبت هستند، در قاعده کریپت و بین سلول‌های پانت قرار گرفته‌اند (شکل ۱). با مهاجرت این سلول‌ها به خارج از نیچ، تمایز آنها به یکی از رده‌های سلولی اعم از رده ترشحی یا جذبی آغاز می‌شود و در نهایت به سلول‌های تمایز یافته انتروسیت، سلول‌های گابلت، سلول‌های نوروآندوکرین و سلول‌های پانت تبدیل می‌شوند. در مطالعه‌ای محققین پزشکی بازساختی از کشت همزمان سلول‌های پانت به همراه سلول‌های ISCs در شرایط برون تنی استفاده کردند. نتایج این مطالعه حاکی از بهبود کارایی تشکیل ارگانوئیدها با استفاده از سلول‌های بنیادی مذکور بود. از سویی دیگر، حذف سلول‌های پانت در مطالعه درون تنی با استفاده از مدل‌های موشی مختلف دستکاری ژنتیکی شده، به کاهش تعداد سلول‌های بنیادی منجر شد. با توجه به مطالب ذکر شده، کدام گزینه صحیح است؟

ذهن زیبا

آموزشگاه علمی ذهن زیبا WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia



۱- سلول‌های استرومایی موجود در نیچ سلول‌های بنیادی با فرستادن سیگنال‌هایی بر قدرت تمایز و نیز حفظ خودنوزایی سلول‌های بنیادی بافت موثر هستند.

۲- سلول‌های پانت بعنوان سلول‌های اصلی جذب کننده در بافت روده که حاصل ازتمایز سلولهای بنیادی ISCs هستند، می توانند بر بقاء و تمایز سلول‌های بنیادی مادری خود تاثیر گذار باشند. و در واقع این مطالعه، موید نقش سیگنالینگ سلول‌های بنیادی بر سرنوشت سلول‌های دختری و نیز حفظ هومئوستازی بافت از طریق سرعت بازسازی است.

۳- ایجاد مدل‌های ژنتیکی بعلت تاثیرات عوامل ترانسفکت کننده و نیز تغییرات ژنتیکی ایجاد شده در موش‌های حاصل، موجب نقص در تشکیل سلول‌های بنیادی و در نهایت کاهش تعداد سلول‌های بنیادی مستقر در بافت شده است.

۴- سلول‌های پانت از سلولهای مهم دخیل در ایمنی و دفاع میزبان هستندکه می توانند از طریق سیگنال‌هایی بر سرنوشت سلول بنیادی مادری خود تاثیر گذار باشند. این مطالعه حاکی از نقش سیگنال‌های نیچ مشتق از سلول‌های progeny بر سرنوشت سلول مادری است.

۵- مطالعه حاضر نشان می دهد که تمایز و خودنوزایی سلول‌های بنیادی در مدل‌های برون تنی نتایج بسیار متفاوتی از مدل‌های درون تنی داشته و از سویی دیگر تشکیل ارگانوئیدها در مدل‌های موشی دستکاری شده ژنتیکی نمی تواند راهکار مناسبی در تحقیقات حوزه پزشکی بازساختی به شمار رود.

آموزشگاه علمی ذهن زیبا
WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

۱۶-ساختار مینسک زانو به گونه‌ای است که الیاف کلاژنی به دو صورت، موازی با محیط و در راستای شعاع دایره قرار گرفته‌اند تا به ترتیب در مقابل نیروی فشاری(compressive) و نیروی انبساطی (tensile) مقاومت کنند. یک گروه از درمانگران تصمیم گرفته‌اند که با استفاده از مهندسی بافت، از پلیمرهای کلاژنی و سلول‌های بنیادی برای جایگزینی پارگی مینیسک -که در بین افراد جامعه بخصوص ورزشکاران شایع هست – استفاده کنند. ساختارهای مهندسی بافت شده غالباً نسبت به بافت طبیعی مقاومت کمتری دارند. در بیومکانیک زانو، زمانی که مفصل در حالت ایستاده بدون خم شدگی است، ۵۰ درصد فشار وزن روی مینیسک هست و در حالتی که مفصل زانو ۹۰ درجه خم است، ۹۰ درصد فشار وزن روی مینیسک است. از آنجایی که بافت‌های مهندسی شده نیمه عمر مشخص و کوتاهی دارند، بعد از پیوند بهترین توصیه به بیمار چیست؟

۱- برای اینکه ساختار مینیسک مهندسی شده از نظر تحمل فشار به سرعت به ساختار طبیعی تبدیل شود باید بیمار روی پای خود بدون خم کردن زانو راه برود.
۲- برای اینکه ساختار مینیسک مهندسی شده از نظر تحمل فشار به سرعت به ساختار طبیعی تبدیل شود باید بیمار روی پای خود به حالت طبیعی راه برود.
۳- برای اینکه ساختار مینیسک مهندسی شده از نظر تحمل فشار به سرعت به ساختار طبیعی تبدیل شود باید بیمار به طور مکرر زانوی خود را به حالت ۹۰ درجه خم کند و به آن وزن وارد کند.
۴- برای اینکه ساختار مینیسک مهندسی شده از بین نرود، بیمار هیچ گاه نباید وزن روی پای جراحی شده بگذارد.
۵- برای درمان بهینه بهتر است بیمار ابتدا تا مدتی فشاری روی زانوی جراحی شده وارد نکند و بعد از آن با گذشت زمان میزان فشار روی مفصل را افزایش دهد.

۱۷- متاسفانه بیماری کرونا در کشور ما همزمان با کشورهای دیگر شیوع زیادی پیدا کرده است. مقالات متعددی در تایید اثرات مثبت سلول درمانی با سلول‌های بنیادی مزانشیمی در درمان بیماران مبتلا با علائم وخیم بیماری چاپ شده است. یکی از تولید کنندگان سلول‌های بنیادی کشور با توجه به شرایط حاد موجود بعد از اخذ مجوز اقدام به تهیه سلول بنیادی با استفاده از مواد کشت با بهترین کیفیت مخصوص آزمایشگاه کرده است. این شرکت سلول‌های آماده شده را برای بررسی ایمنی (Safety) به ده بیمار با شدت متوسط بیماری تزریق کرد و با گذشت ۲۴ ساعت از زمان تزریق، حال هشت بیمار بسیار وخیم شد و در بررسی آزمایشگاهی فاکتورهای التهابی موجود در خون همه بیماران به شدت افزایش یافت. همزمان در گروه کنترل به همان تعداد که تزریق سلول نداشتند حال دو بیمار وخیم شد. به نظر شما گزینه درست کدام است؟

۱- باید سلول‌ها با دوز بالاتر به بیماران تزریق شود.
۲- باید سلول‌ها با دوز کمتر به بیماران تزریق شود.
۳- باید سلول‌ها با دفعات بیشتر به بیماران تزریق شود.
۴- باید این مطالعه متوقف شود.
۵- وخیم شدن حال بیمار ارتباطی با تزریق سلول ندارد و جزو روند بیماری هست.

آموزشگاه علمی ذهن زیبا WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

۱۸- در بین دو سر غضروفی استخوان فضای مفصلی وجود دارد که بوسیله مایع مفصلی پر شده است. در این فضا عروق خونی وجود ندارد و تغذیه بافت‌های غضروفی و سایر بافت‌های موجود در مفصل از طریق انتشار گاز اکسیژن و مواد مغذی در مایع مفصلی از عروق اطراف رخ می‌دهد. به همین میزان سلول‌های گلبول سفید بسیار کمتری در این فضا وجود دارند. شرکت تولید کننده سوال قبلی تصمیم گرفته است که از همان سلول‌های تولید شده برای درمان استئوآرتریت مفصل زانو استفاده کند. استئو آرتریت بیماری است که سطح غضروفی استخوان‌ها دچار آسیب می‌شوند و به مرور سطح مفصل را از بین می برد.

کدام گزینه درست است؟

۱- به دلیل اینکه سلول های گلبول سفید کمتری در این فضا وجود دارند با خیال راحت می توان این سلول ها را تزریق کرد.

۲- احتمال ایجاد التهاب بعد از تزریق این سلول‌ها در مفصل وجود ندارد.

۳- استفاده از این نوع سلول‌ها برای مفصل مجاز نیست.

۴- تزریق وریدی این سلول‌ها بهترین روش برای رسیدن این سلول‌ها به محل آسیب است.

۵- می‌توان با اطمینان خاطر به کرات برای دستیابی به نتیجه مطلوب از این سلول‌ها برای مفصل تزریق کرد.

۱۹- سلول‌های کشنده طبیعی (Natural Killer Cells) نوعی از سلول‌های دفاعی ذاتی هستند که در خط مقدم دفاع در برابر سلول‌های سرطانی و سلول‌های آلوده شده به عفونت نقش ایفا می‌کنند. این سلول‌ها یکی از ابزارهای دفاعی هستند که در دوران جنینی در جفت (Placenta) مانع از بیماری جنین می شوند. سلول‌های NK از منشا غیر از خون محیطی قابلیت پیوند از شخصی به شخص دیگر بدون خطر رد پیوند را دارند. یک شرکت بین المللی سلول درمانی تصمیم دارد که برای درمان موثر بیماران مبتلا به کرونا ویروس جدید از این قابلیت سلول‌های NK استفاده کند. از طرفی سرعت رشد این سلول‌ها هم با توجه به پیشرونده بودن وخامت حال این بیماران در طی زمان مهم است. به نظر شما کدام گزینه بهترین راه حل است؟

۱- سلول‌های NK از خون خود بیماران گرفته شود و بعد از کشت و رسیدن به تعداد کافی به بیماران تزریق شود.

۲- سلول‌های NK از خون اقوام درجه یک بیماران گرفته شود و بعد از رسیدن به تعداد کافی به بیماران تزریق شود.

۳- ابتدا سلول‌های بنیادی خون ساز جفت را به سلول‌های پرتوان القایی (iPSC) تبدیل کنند و سپس آنها را به سلول های سلول‌های NK تمایز دهد و آنها را ذخیره و تزریق کند.

۴- امکان استفاده از قابلیت‌های سلول های پرتوان القایی (iPSC) و تمایز آنها به سلول‌هایNK به دلیل احتمال رد پیوند منتفی است.

۵- ابتدا سلول‌های NK خون تعداد زیادی از افراد سالم را به وفور کشت دهند و آنها را ذخیره و تزریق کند.

آموزشگاه علمی ذهن زیبا WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

۲۰- سلول‌های NK از دو طریق فعالیت خودشان را انجام می دهند؛ راه مستقیم سوراخ کردن غشاء سلول و راه غیر مستقیم ترشح فاکتورهای التهابی بنام سیتوکاین التهابی است که منجر به فعالیت دیگر سلول‌های ایمنی می شوند. چنانچه سیتوکاین های التهابی به مقدار زیادی ترشح شوند منجر به فعالیت بیش از حد دیگر سلول‌های ایمنی می شود و به دنبال آن نوعی واکنش بیش از حد التهابی به سلول‌های خودی رخ می دهد که همین مورد در بسیاری از بیماران دچار کرونا ویروس جدید منجر به وخامت بسیار شدید حال بیماران و نهایتا مرگ می‌شود. چناچه شرکت قبلی قصد بهینه سازی محصول خود را داشته باشد کدام گزینه درست است؟

۱- سلول‌های NK تمایز یافته از سلول های پرتوان القایی (iPSC) حاصل از جفت به همراه مهارکننده سیتوکاین بهترین گزینه درمانی است.
۲- در هیچ بیماری و با هر شدتی سلول‌های NK گزینه خوبی برای درمان نیست.
۳- سلول‌های NK اتولوگ تنها گزینه درمانی است.
۴- سلول‌های NK آلوژن از خون فرد سالم به همراه مهارکننده سیتوکاین تنها گزینه درمانی است.
۵- سلول‌های NK آلوژن از خون اقوام بیمار به همراه مهارکننده سیتوکاین تنها گزینه درمانی است.

۲۱- در بررسی سلول‌های یک نمونه بیوپسی از بیضه انسان (2n=46) سه دسته سلول به وسیله تکنیک فلوسایتومتری و همچنین مشاهده میکروسکوپی شناسایی شده‌اند که با نامهای A، B و C نامگذاری شده‌اند. گزارش آزمایشگاه به صورت زیر است:

محتوای ژنی سلول های A برابر n بوده و کروموزومهای آن دو کروماتیدی است.
محتوای ژنی سلول های B برابر 2n بوده و کروموزومهای آن دو کروماتیدی است.
محتوای ژنی سلول های C برابر n بوده و کروموزومهای آن تک کروماتیدی است.

سلول های A، B و C به ترتیب (از راست به چپ) می توانند کدام سلول ها باشند؟

۱- اسپرماتوسیت ثانویه-اسپرماتوگونی- اسپرماتید
۲- اسپرماتوسیت اولیه- اسپرماتید- اسپرماتوگونی
۳- اسپرماتوگونی- اسپرماتوسیت اولیه- اسپرماتوسیت ثانویه
۴- سلول سرتولی- اسپرماتوسیت ثانویه - اسپرماتید
۵- اسپرماتید- سلول سرتولی- اسپرماتوسیت ثانویه

۲۲- هسته‌ی یک رده از سلول‌های بنیادی را که برای تمایز به سلول‌های ماهیچه القا شده بودند در روزهای صفر، یک، دو و چهار بعد از القا از سلول‌ها جدا کرده و با آنزیم DNase تیمار کردند. بعد از اتمام زمان تیمار، ماده‌ی ژنتیکی DNA از هسته‌های تیمار شده جدا و با یک آنزیم محدود الاثر که بر روی ژن‌های X و Y محل برش نداشته مورد هضم قرار دادند، مخلوط واکنش هضم بر روی ژل را الکتروفورز کرده و از طریق ساترن بلات و با استفاده از یک پروب برای ژن‌های x و Y مورد آنالیز قرار دادند، نتایج آزمایش در شکل الف نمایش داده شده است. این آزمایش را یک بار دیگر و این بار بدون تیمار با DNase تکرار کردند و نتایج آن در شکل ب دیده می شود. در آزمایش سوم از سلول‌های القا شده

آموزشگاه علمی ذهن زیبا
WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

RNA را خالص سازی کرده و توسط یک پروب وجود RNA برای ژن‌های x و Y را از طریق نوردرن بلات مورد ارزیابی قرار دادند، نتیجه این آزمایش در شکل پ نمایش داده شده است.

با توجه به نتایج به دست آمده کدام گزاره ها صحیح است؟

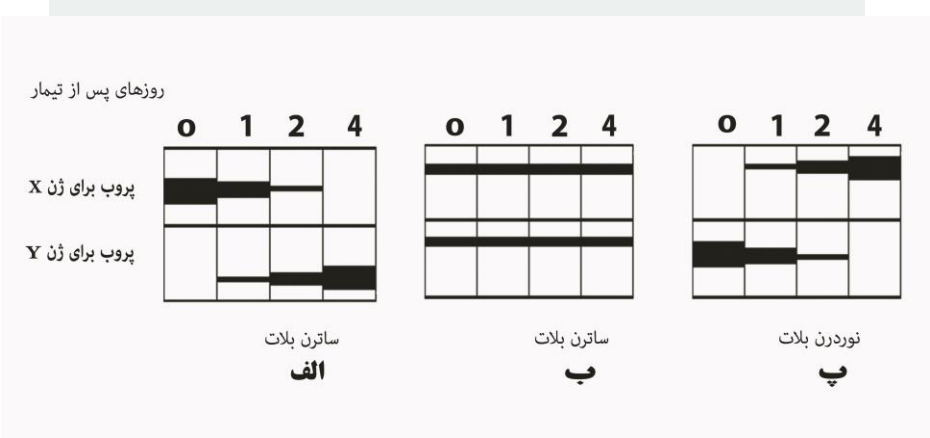
الف) ژن X در روزهای دو تا چهار بعد از القا بیشتر در معرض بوده و بنابراین به آنزیم DNase حساس‌تر بوده است.

ب) بیان ژن Y یک روز بعد از القا شروع شده در صورتی که در این زمان ژن X غیر فعال بوده است.

پ) بیان ژن X بعد از القا بیانگر آن است که این ژن می‌تواند یک پروتئین اختصاصی ماهیچه را کد کند.

ت) از مقایسه‌ی شکل‌های الف و پ چنین برمی‌آید که ژن در حال رونویسی (تولید RNA) به آنزیم DNase حساس نبوده است.

ث) بعد از تیمار توسط آنزیم DNase ، مناطق در دسترس DNA مجددا با آنزیم محدودالاثر مورد هضم واقع شده‌اند.



۱- پ و ث

۲- پ، ب و ت

۳- الف و ب

۴- الف و پ

۵- الف

ذهن زیبا

۲۳- بر اثر اتصال هورمون اپی‌نفرین به گیرنده خود (B2-AR) در سطح سلول‌های کبدی، یک G- پروتئین به نام Gs از طرف سیتوزول به گیرنده متصل شده و یک مسیر سیگنالی روشن می‌شود. در نقطه مقابل با اتصال مولکولی به نام β-arrestin به گیرنده B2-AR و آن‌هم از طرف سیتوزول اثر سیگنال قطع می‌شود (Desensitization).

در یک آزمایش گیرنده B2-AR را در یک ساختار غشای مصنوعی قرار دادند و مولکول‌های Gs، β-arrestin و یا یک کیناز فسفریله کننده گیرنده بنام GRK2 را به این ساختار اضافه کردند و با افزودن اپی‌نفرین فعالیت GTPase این مجموعه را مورد سنجش قرار دادند. نتایج بدست آمده در نمودار زیر نمایش داده شده است.

با توجه به نتایج بدست آمده، عبارت‌های درست را مشخص کنید.

الف) اضافه کردن همزمان GRK2 و β-arrestin مانع از اتصال Gs به گیرنده می‌شود.

ب) بیان بالای β-arrestin می‌تواند مانع از انتقال سیگنال به داخل سلول شود.

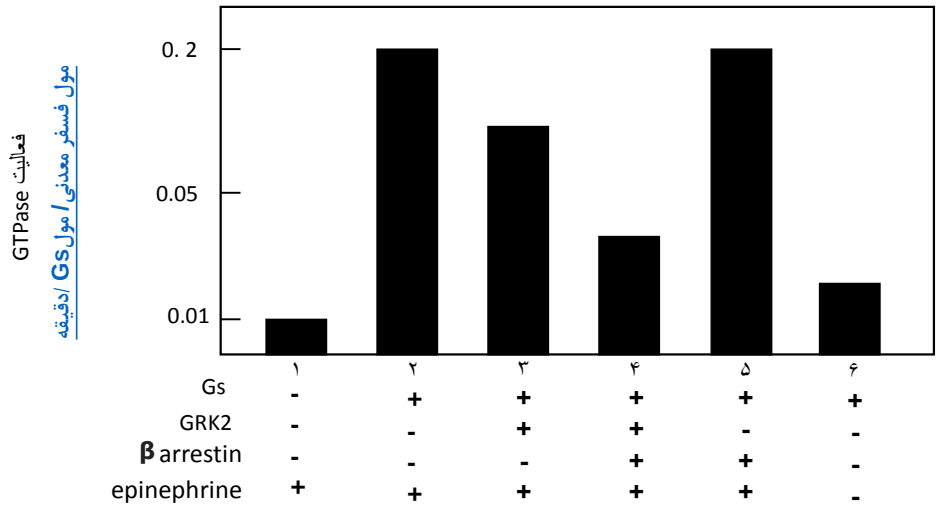
آموزشگاه علمی ذهن زیبا
WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

پ) فعالیت بالای GRK2 تاثیری در فرآیند Desensitization ندارد.

ت) در حضور اپی‌نفرین و در صورت جهش ژن بیان کننده GRK2 فرآیند Desensitization اتفاق نمی‌افتد.

ث) فسفریلاسیون گیرنده هیچ اثری بر فعالیت پروتئین Gs ندارد.



۱- الف و ث

۲- الف و ت

۳- ب و ث

۴- ت

۵- الف، پ و ت

۲۴- فرض کنید که در یک روش جدید توالی ژنی، نرخ خطا برابر با یک مورد در هر ده هزار جفت باز گزارش شده است. چنانچه بخواهیم در یک مرحله توالی ۲۰۰۰ جفت باز را انجام دهیم احتمال مشاهده یک خطا چقدر است؟ از چه توزیع آماری برای این منظور استفاده می کنید؟

۱- از توزیع نرمال، مقدار احتمال مشاهده یک خطا در ۲۰۰۰ توالی جفت باز برابر با ۰/۱۶۳۷

۲- از توزیع دوجمله ای، مقدار احتمال مشاهده یک خطا در ۲۰۰۰ توالی جفت باز برابر با ۰/۱۶۳۷

۳- از توزیع پواسن، مقدار احتمال مشاهده یک خطا در ۲۰۰۰ توالی جفت باز برابر با ۰/۱۶۳۷

۴- از توزیع دوجمله ای، مقدار احتمال مشاهده یک خطا در ۲۰۰۰ توالی جفت باز برابر با ۰/۱۳۶۷

۵- از توزیع پواسن، مقدار احتمال مشاهده یک خطا در ۲۰۰۰ توالی جفت باز برابر با ۰/۱۳۶۷

ذهن زیبا

آموزشگاه علمی ذهن زیبا
WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

۲۵- روش‌های جدید توالی یابی RNA تک سلول (single-cell RNA-sequencing) دانشمندان را قادر ساخته که میزان بیان ژن‌های مختص به یک سلول را اندازه‌گیری نمایند. در یکی از این روش‌ها، از توالی‌های اسید نوکلئیک به نام توالی بارکد برای تفکیک سلول‌های مختلف از یکدیگر استفاده می‌شود. طوریکه تمامی قطعات RNA مستخرج از یک سلول دارای یک بارکد یکسان بوده و قطعات مستخرج از سلول‌های مختلف داری بارکد متمایز باشند. در صورتیکه بدانیم در توالی‌ها بارکد هیچگاه دو مولکول آدنین کنار یکدیگر قرار نمی‌گیرند، با بارکدهای به طول ۷ نوکلئوتید حداکثر چند سلول را به طور منحصر بفرد می‌توان توالی یابی کرد؟

۱- ۱۱۷۷۲

۲- ۳۱۰۵

۳- ۱۰۱۳۴

۴- $۴^{۷} - (۴^{۵} * ۶) + (۴^{۴} * ۵) + (۴^{۳} * ۴) + (۴^{۲} * ۳) + (۴^{۱} * ۲) + ۱$

۵- $۴^{۶} + ۳^{۷}$

۲۶-امروز در سازمان‌ها و شرکت‌ها، مسایل و مشکلاتی که پیش روی سازمان‌ها قرار می‌گیرد چند وجهی بوده و حل آن‌ها با همت متخصصان یک رشته علمی امکان پذیر نیست. راه حل پیشنهادی، تشکیل تیم‌های چندوجهی و ناهمگون است. تشکیل تیم ناهمگون الزاماتی دارد. با مطالعه موارد زیر برای گردهم آوردن یک تیم ناهمگون (چندوجهی) گزینه‌های ضروری چیست و کدامیک از گزینه‌های زیر صحیح است:

الف- حضور افراد از واحدهای مختلف

ب- حضور افراد از سنین مختلف

پ- افراد با تجارب حوزه‌های مختلف سازمان

ت- افراد از سطوح مختلف ارشدیت

ث- افراد با تجارب گوناگون

ج- افراد با زمینه‌های فرهنگی گوناگون

۱- موارد شماره الف و پ

۲- موارد شماره پ و ت وث

۳- موارد شماره الف وث

۴- موارد الف وت و ث

۵- همه موارد

ذهن زیبا

آموزشگاه علمی ذهن زیبا WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

۲۷- آلژینات یک پلی‌ساکارید است که از جلبک قهوه‌ای به دست می‌آید و به علت زیست سازگاری و آبدوستی بالا، در سطح وسیعی به عنوان ماده سازنده‌ی زخم پوش‌های مدرن مورد استفاده قرار می‌گیرد. این دسته از زخم پوش‌ها با جذب آب و حفظ رطوبت زخم و جلوگیری از ورود عوامل بیماری‌زا، شرایط مساعد را برای ترمیم زخم فراهم می‌سازند و لازم است هر چند روز یک بار، توسط پرستار از سطح زخم برداشته شده و با نمونه‌ای جدید تعویض شوند. با توجه به این خصوصیات، کدام یک از آنزیم‌های بدن می‌تواند برای تخریب زخم پوش آلژنیات در بستر زخم مفید باشد؟

۱- تریپسین
۲- لیپاز
۳- کربوکسی پپتیداز
۴- آمیلاز
۵- هیچ کدام

۲۸- یک محقق در نظر دارد یک بافت سه بعدی در آزمایشگاه تولید کند و بعد آن را به بدن انسان پیوند بزند. در تلاش اول، سلول‌های پیش ساز بافت مربوطه را در یک داربست حاوی پروتئین‌های بستر خارج سلولی قرار می‌دهد. اما این بافت پس از پیوند دوام نیاورده و از بین می‌رود. به نظر شما برای اینکه این بافت بتواند دوام بیاورد و زنده بماند بهتر است چه جزء سلولی دیگری به این بافت سه بعدی ساخته شده در آزمایشگاه اضافه کند؟

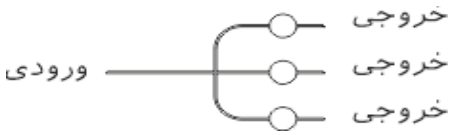
۱- سلول‌های سازنده رگ خونی
۲- سلول‌های تمایزیافته بافت
۳- سلول‌های ایمنی
۴- ۱ و ۳
۵- باید قطر بافت را کم کند.

۲۹- در یک افزاره‌ی میکروفلوییدیکی، با افزایش طول مجرا و کاهش سطح مقطع آن مقاومت هیدرودینامیکی آن افزایش می‌یابد. در شکل‌های زیر، با فرض یکسان بودن سطح مقطع تمامی مجاری، در کدام یک از حالت‌های زیر تمامی محفظه‌ها در معرض جریان مساوی مایع قرار دارند؟

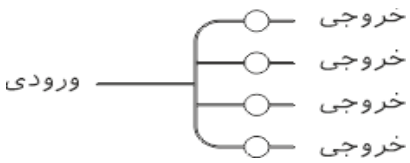
آموزشگاه علمی ذهن زیبا
WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

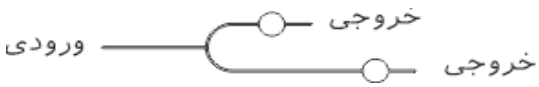
۱-



۲-

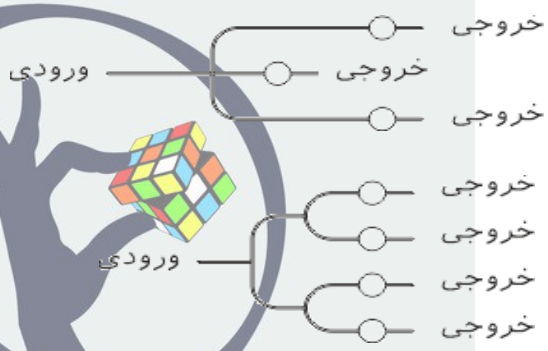


۳-



۴-

۵-



۳۰- اعصاب محیطی در اثر حوادث مختلفی آسیب می بیند. در آسیب‌های شدید قطعه ای از فیبر عصبی از بین می‌رود و هنگامی که فاصله دو انتهای بریده عصب آسیب دیده زیاد باشد، از کاندوئیت‌های نانوفیبری سازگار با شرایط بدن جهت برقرای ارتباط مستقیم بین دو انتهای عصب استفاده می‌شود. کدام یک از موارد زیر از مزایای استفاده از کاندوئیت نانوفیبری **نیست**؟

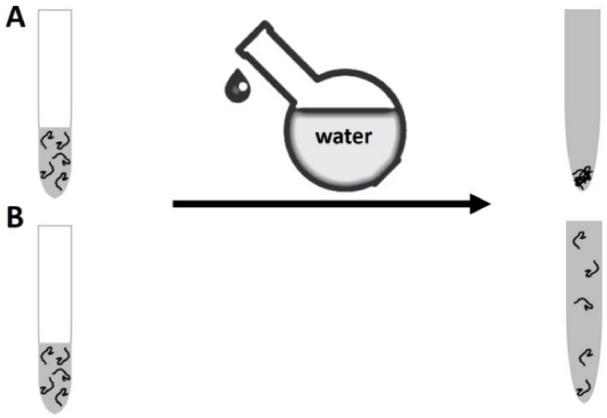
۱- استریل و قابل بخیه زدن
۲- افزایش دژنراسیون آکسونی و نوروپاتی
۳- مکانی برای ذخیره فاکتورهای ترشح شده از بخش آسیب دیده عصب
۴- به حداقل رساندن نفوذ بافت اسکار
۵- کمک به رشد و بازیابی عصب و آکسون

ذهن زیبا

۳۱- دو پلیمر A و B با جنس متفاوت در حلال آلی با حجم V حل شده اند. اگر به اندازه 3V به هرکدام از محلول‌ها آب اضافه کنیم (در بازه دمایی ۵ تا ۴۰ درجه سانتی‌گراد)، طبق شکل پس از ۵ دقیقه تغییری در محلول ایجاد می‌شود. با توجه تغییرات انجام شده کدام گزینه در مورد این دو پلیمر نتیجه‌گیری می‌شود؟

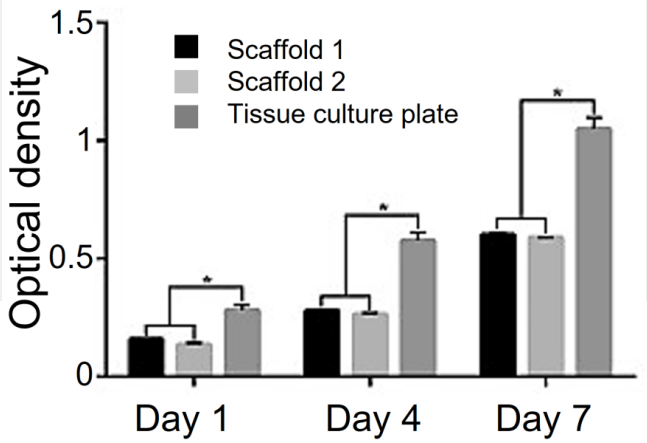
آموزشگاه علمی ذهن زیبا
WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia



۱- قابلیت ساخت داربست تشکیل شده از مخلوط پلیمر A وB وجود ندارد.
۲- قابلیت چسبندگی سلول‌ها به پلیمر B بیشتر از پلیمر A است.
۳- پلیمر A در صورت ترکیب با عامل اتصال‌دهنده عرضی برای ساخت هیدروژل در مهندسی بافت مناسب است.
۴- پلیمر B در صورت ترکیب با عامل اتصال‌دهنده عرضی برای ساخت هیدروژل در مهندسی بافت مناسب است.
۵- تزریق محلول پلیمر B به بدن باعث تشکیل هیدروژل در محل می‌شود.

۳۲- یکی از روش‌های بررسی رفتار سلول بر روی داربست استفاده از رنگ‌آمیزی MTT یا MTS است. میزان جذب در این روش‌ها با فعالیت متابولیک سلول‌ها ارتباط داده می‌شود. شکل زیر نمودار جذب MTT سلول‌های فیبروبلاست را در داربست ۱ (آلژینات) و داربست ۲ (کیتوسان) در مقایسه با ظرف کشت نشان می‌دهد (با سه بار تکرار). با توجه به شکل کدام گزینه را می‌توان نتیجه گرفت؟



۱- داربست ۱ و ۲ به‌دلیل وجود سمیت در ماده، جذب کمتری نسبت به ظرف کشت دارند.
۲- سرعت پایین تخریب در داربست ۱ و ۲ می‌تواند باعث رشد کمتر سلول‌ها نسبت به ظرف کشت باشد.
۳- چسبندگی اولیه سلول در تمام گروه‌ها یکسان است.
۴- میزان جذب اندازه‌گیری شده در داربست ۱ به‌طور معناداری از داربست ۲ بیشتر است.
۵- داربست ۲ نسبت به داربست ۱ برای کشت سلول‌های فیبروبلاست مناسب‌تر است.

آموزشگاه علمی ذهن زیبا
WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

۳۳- پلی وینیل الکل (PVA) یک پلیمر مصنوعی است که زیست سازگاری، تجزیه پذیری و آبدوستی خوبی دارد و کاربردهای زیادی در زمینه‌های زیستی دارد. هیدروژل‌های پلی وینیل الکل از پتانسیل بسیار خوبی برای استفاده در مهندسی بافت برخوردار هستند و همچنین می‌توانند به عنوان یک گزینه جایگزین برای پیوندهای مصنوعی فعلی عمل کنند. پژوهشگر جوانی تلاش کرد تا از این پلیمر برای ساخت یک زخم پوش استفاده کند. این زخم پوش قرار بود حامل سلول‌های بنیادی مزانشیمی باشد. این پژوهشگر از روش الکتروریسی برای ساخت داربست صفحه‌ای نانوفیبری بهره گرفت، اما برای کشت سلول های بنیادی مشکلی بوجود آمد. مشکل این بود که با قرار دادن سوسپانسیون سلولی روی داربست، بلافاصله داربست نانوفیبری شروع به تجزیه شدن کرد. مشکل بوجود آمده چگونه قابل حل است؟

۱- باید این داربست را با یک ماده ی شدیدا آبگریز پوشش داد.
۲- مشکل قابل حل نیست. مگر اینکه از کشت سلول‌های بنیادی روی آن جلوگیری کرد.
۳- قرار دادن این داربست در معرض ماده‌ای شبیه پارافرمالدئید ممکن است مشکل تجزیه شدن سریع آن را حل کند.
۴- پلی وینیل الکل برای ساخت زخم پوش مناسب نیست و باید از ماده دیگری بهره برد.
۵- بهتر است از سلول دیگری غیر از سلول بنیادی مزانشیمی برای این کار استفاده کرد.

۳۴- خون سازگاری مهم ترین مسئله در مورد کاشتنی‌های مرتبط با خون است. قرار گرفتن کاشتنی در معرض خون به هیچ وجه نباید باعث تشکیل لخته شده و اثر مخربی روی پروتئین‌ها، آنزیم ها و عناصر سلولی خون داشته باشد. یک دانشجوی دکتری سعی دارد یک رگ مصنوعی تولید کند که جایگزین عروق قلبی شود. این دانشجو چند عامل مهم و تاثیرگذار از نظر خود را در لیست زیر یادداشت کرده که به نظر او در طراحی این رگ باید مورد توجه قرار بگیرد.

الف- برای طراحی سطح داخلی این رگ به هیچ وجه نمی توان از داربست‌های متخلخل استفاده کرد.
ب- بهتر است تمرکز خود را روی یک جایگزین مناسب برای سیاهرگ قرار دهیم. زیرا خون درون سرخرگ بیشتر لخته می شود.
پ- داربست مورد استفاده تا حد امکان باید کشسان و منعطف باشد.
ت- موادی مثل آلومینیوم و فولاد زنگ نزن برخلاف پلیمرهایی مانند تفلون برای این کار مناسب نیستند.
ث- ممکن است مجبور باشیم از برخی داروها در ساختار این رگ مصنوعی بهره بگیریم تا از لخته شدن خون جلوگیری کنیم.

استاد او با دیدن این لیست با دو مورد مخالفت کرده است. به نظر شما این دو مورد کدامند؟

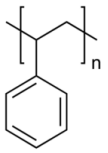
۱- الف و ت
۲- ب و پ
۳- الف و پ
۴- الف و ب
۵- ب و ث

آموزشگاه علمی ذهن زیبا WWW.Amoozz.ir

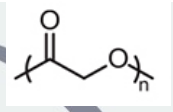
@Sampaadia

۳۵- کشت سلول‌ها در شرایط آزمایشگاهی معمولاً در ظروف پلاستیکی موسوم به ظروف کشت انجام می‌شود. این ظروف کاملاً زیست سازگار هستند و می‌توانند در طول مدت کشت، کاملاً پایدار باشند و مواد سمی آزاد نکنند. اگر بخواهیم از یک پلیمر مصنوعی برای ساخت ظروف کشت سلول استفاده کنیم، کدام پلیمر می‌تواند گزینه بهتری باشد.

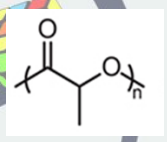
۱-



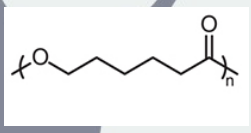
۲-



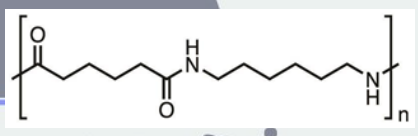
۳-



۴-

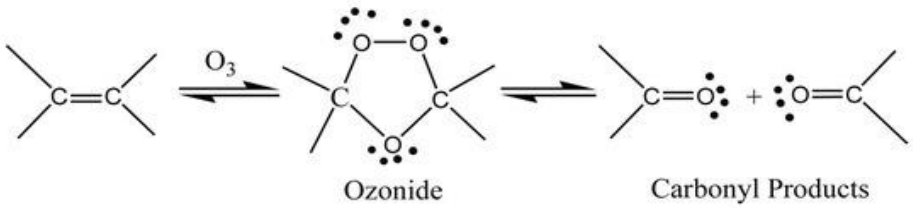


۵-



ذهن زیبا

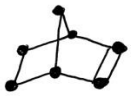
۳۶-یکی از روش های استریل نمودن محیط‌های کشت سلول، استفاده از گاز ازون است. گاز ازون (O3) چنانچه تحت تابش نور ماورا بنفش (UV) قرار گیرد، رادیکال‌های اکسیژن تولید می نماید که می تواند نقشی ضد باکتریایی داشته باشد. همچنین گاز ازون می تواند به صورت مستقیم (واکنش ازونولیز) با پیوندهای دوگانه آلکنی واکنش دهد:

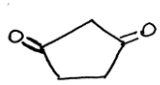


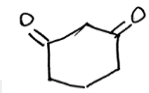
آموزشگاه علمی ذهن زیبا
WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

بر این اساس، محصول نهایی ازونولیز مولکول زیر کدام است؟ (اتم های کربن با دایره مشخص شده اند)



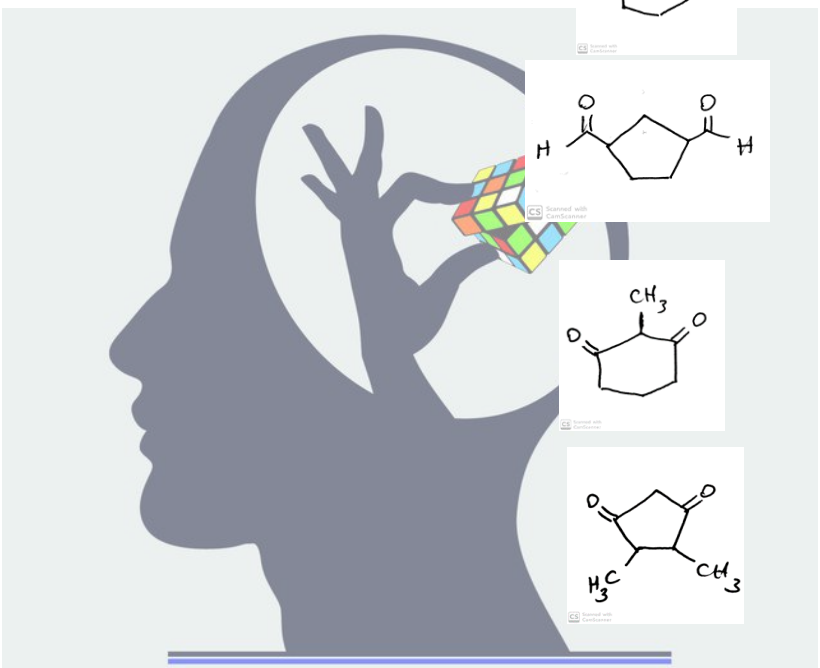
۱- 

۲- 

۳-

۴-

۵-



۳۷- در یک دستورالعمل برای تکثیر سلول‌های پیش ساز عصبی (NPC) باید غلظت فاکتور رشد عصبی (NGF) در محیط کشت سلول ۱۰۰ نانومولار (100nM) باشد. یک پژوهشگر ۱ میلی گرم از پودر NGF شرکت سیگما (با وزن مولکولی 32.5 KDa) را در یک میلی لیتر بافر مناسب حل نموده، آن را محلول Z نامیده است. اکنون ۵۰ میلی لیتر محیط کشت به دست دانشجو رسیده است که از قبل نسبت به NGF برابر 30nM است. تقریبا چه حجمی از محلول Z باید به محیط کشت اضافه شود تا برای کشت سلولهای NPC مناسب باشد؟

۱- ۱۱۴ میکرولیتر

۲- ۱۳۴ میکرولیتر

۳- ۳۱۲ میکرولیتر

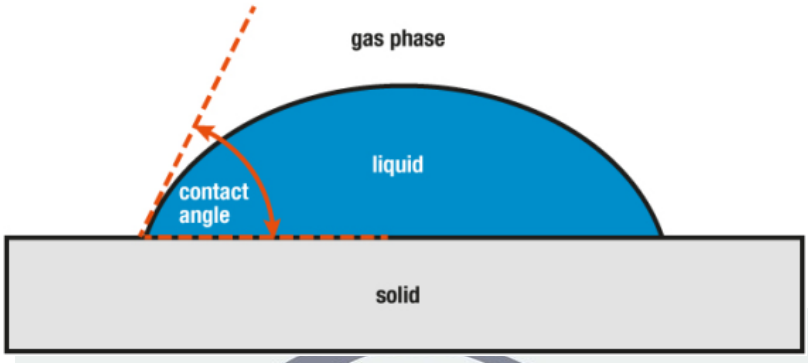
۴- ۳۷۵ میکرولیتر

۵- ۲۴۸ میکرولیتر

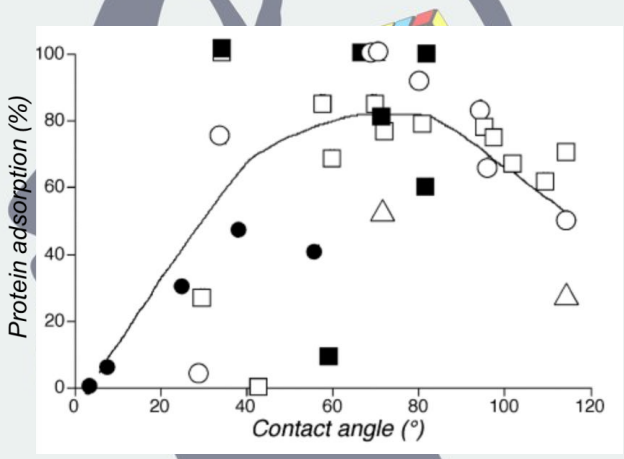
آموزشگاه علمی ذهن زیبا WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

۳۸- مطابق شکل زیر، زاویه تماس (contact angle) یک شاخص فیزیکی است که بیانگر میزان برهمکنش یک ماده جامد با یک ماده مایع است:



با مطالعه رفتار جذب پروتئین روی سطح مواد با زاویه تماس‌های مختلف نسبت به آب، نمودار زیر به دست آمده است:



با استفاده از این اطلاعات، اگر بخواهیم موادی برای ساخت یک لنز چشم و یک داربست مهندسی بافت قلب انتخاب کنیم، این مواد باید به ترتیب چه رفتاری داشته باشند؟

۱- بسیار آب دوست- بسیار آب گریز
۲- آب دوستی متوسط- بسیار آب گریز
۳- آب دوستی متوسط- آب گریزی متوسط
۴- بسیار آب دوست- آب دوستی متوسط
۵- بسیار آب گریز- بسیار آب دوست

ذهن زیبا

آموزشگاه علمی ذهن زیبا
WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

39- Sara is a high school student and has been accepted for a two-week summer school in a stem cell institute. She has started with lectures on stem cells and their characteristics followed by lab rotations. Her first lab experience was stem cell culture. She has given a plate of cultured human embryonic stem cells to take care for a few days. After one day, her tutor looked at her plate and told her that the plate turned to a heterogeneous culture. And while some cells maintained their stemness, the others undergone spontaneous differentiation. In your opinion, how her tutor could realize this heterogeneous culture of cells by microscopic observation. Of course, she explained that to Sara.

1- The spontaneously differentiated cells have thicker plasma membranes
2- The stem cells have larger nuclei and smaller volumes of cytoplasm but differentiated cells did not
3- The differentiated cells have smaller volumes of cytoplasm and less organelles
4- A, B
5- A, B,C

۴۰- با توجه به چکیده مقاله زیر کدام گزینه صحیح نیست؟

Cellular plasticity contributes to the regenerative capacity of plants, invertebrates, teleost fishes and amphibians. Invertebrates, differentiated cells are known to revert into replicating progenitors, but these cells do not persist as stable stem cells. Here we present evidence that differentiated airway epithelial cells can revert into stable and functional stem cells in vivo. After the ablation of airway stem cells, we observed a surprising increase in the proliferation of committed secretory cells. Subsequent lineage tracing demonstrated that the luminal secretory cells had dedifferentiated into basal stem cells. Dedifferentiated cells were morphologically indistinguishable from stem cells and they functioned as well as their endogenous counterparts in repairing epithelial injury. Single secretory cells clonally dedifferentiated into multipotent stem cells when they were cultured ex vivo without basal stem cells. By contrast, direct contact with a single basal stem cell was sufficient to prevent secretory cell dedifferentiation. In analogy to classical descriptions of amphibian nuclear reprogramming, the propensity of committed cells to dedifferentiate is inversely correlated to their state of maturity.

۱- یک روش برای بازسازی بافت می‌تواند تبدیل سلول‌های تمایز یافته به سلول‌های بنیادی بزرگسالان (مختص بافت) باشد.
۲- روش ابداع شده می‌تواند جایگزینی برای رویکرد دگرتمایزی برای درمان بیماری‌ها باشد.
۳- سلول بنیادی بزرگسالان (مختص بافت) الزاما تفاوتی با سلول تمایز یافته در بافت ندارد.
۴- کارایی تمایز سلول‌های بنیادی بزرگسالان (مختص بافت) به سلول بالغ بیشتر از تمایز سلول بنیادی پرتوان به سلول بالغ است.
۵- ۳ و ۴

آموزشگاه علمی ذهن زیبا WWW.Amoozz.ir

@Sampaadia

آموزشگاه علمی ذهن زیبا
WWW.Amoozz.ir