پنج شنبه
۱۴۰۵/۸/۷

به نام آنکه جان را فکرت آموخت

وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

معاونت آموزشی

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

مرکز سنجش آموزش پزشکی

سوالات آزمون ورودی دکتری تخصصی (Ph.D)

سال تحصیلی ۱۴۰۶-۱۴۰۵

رشته: مهندسی بافت

تعداد سوالات: ۱۳۰

زمان پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد صفحات: ۱۸

مشخصات داوطلب:

نام:.....

نام خانوادگی:.....

داوطلب عزیز

لطفاً قبل از شروع پاسخگویی:

دفترچه سوالات را از نظر تعداد صفحات به دقت مورد بررسی قرار داده و در صورت وجود هرگونه اشکال به مسئولین جلسه اطلاع دهید.

توجه: استفاده از ماشین حساب مجاز نمی‌باشد.

تمام حقوق برای وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی محفوظ است و نقض آن و انتشار بدون اخذ مجوز پیگرد قانونی دارد.

مهندسی بافت

زیست‌شناسی سلولی و مولکولی

۱- **کدام گزینه درباره عناصر تنظیمی رونویسی در ژن‌های یوکاریوتی صحیح است؟**

۱) عناصر تنظیمی رونویسی همیشه بلافاصله در بالادست محل شروع رونویسی قرار دارند.
۲) عناصر تنظیمی رونویسی فقط در ژن‌های کدکننده پروتئین وجود دارند.
۳) برخی عناصر تنظیمی رونویسی می‌توانند در فاصله قابل توجهی از ژن قرار داشته باشند.
۴) عناصر تنظیمی رونویسی پس از رونویسی به بخشی از RNA بالغ تبدیل می‌شوند.

۲- **هیدرولیز پیروفسفات (PPi) در طی سنتز RNA چه اثری دارد؟**

۱) تولید ATP برای سنتز RNA
۲) سوق دادن واکنش به سمت تشکیل RNA
۳) فعال‌سازی گروه 3'-OH نوکلئوتیدها
۴) ذخیره انرژی در انتهای 5' از RNA

۳- **کدام گزینه درباره حباب رونویسی در جریان طویل شدن RNA صحیح است؟**

۱) دو رشته DNA در طول فرآیند رونویسی همواره از یکدیگر جدا باقی می‌مانند.
۲) تشکیل حباب رونویسی مستلزم شکستن پیوندهای فسفودی‌استر در DNA است.
۳) RNA تازه سنتزشده در حباب رونویسی با رشته غیر الگوی DNA جفت‌باز می‌شود.
۴) بخشی از DNA به طور موقت از هم باز می‌شود تا RNA با رشته الگو جفت‌باز شود.

۴- **کدام گزینه درباره تشکیل کلاهک ۵' در pre-mRNA یوکاریوتی صحیح است؟**

۱) گوانوزین کلاهک از طریق پیوند فسفودی‌استر 3'-5' به RNA متصل می‌شود.
۲) گوانوزین کلاهک با پیوند 5'-5' تری‌فسفات به انتهای RNA متصل می‌شود.
۳) کلاهک‌گذاری پس از خاتمه رونویسی و آزاد شدن کامل pre-mRNA آغاز می‌شود.
۴) متیلاسیون کلاهک پیش از اتصال گوانوزین به انتهای 5' از RNA انجام می‌شود.

۵- **کدام روش برای ارزیابی سلول‌های آپوپتوتیک و نکروتیک مناسب‌تر است؟**

۱) Annexin V/PI ۲) BrdU ۳) DAPI ۴) SYBR Green

۶- **کدام گزینه مجموعه‌ای از تغییرات سلولی را نشان می‌دهد که بیشتر با آپوپتوز سازگار است؟**

۱) تورم سلولی، پارگی غشاء و آزاد شدن محتویات سلول
۲) چروکیدگی سلول، تراکم کروماتین و قطعه‌قطعه شدن هسته
۳) تورم اندامک‌ها، تخریب غشاء و ایجاد التهاب
۴) افزایش حجم سلول، لیز هسته و آزاد شدن آنزیم‌های لیزوزومی

۷- **کدام پروتئین در پاسخ به آسیب DNA می‌تواند با القای p21 باعث توقف چرخه سلولی شود؟**

۱) اکتین ۲) کلاژن ۳) p53 ۴) توبولین

۸- **افزایش ترمیم اپیتلیوم روده از طریق EGF، عمدتاً از طریق کدام مسیر سیگنالی زیر صورت می‌گیرد؟**

۱) JAK/STAT
۲) Wnt/β-catenin
۳) TGF-β/SMAD
۴) MAPK/ERK

۹- فعال شدن یک گیرنده تیروزین کیناز توسط فاکتور رشد موجب تشکیل جایگاه اتصال برای پروتئین‌های دارای دومین SH2 می‌شود. کدام رویداد می‌تواند به ادامه فعال شدن مسیر MAPK منجر شود؟

۱) تبدیل PIP3 به PIP2 توسط PI3K
۲) فعال شدن JAK و فسفریله مستقیم STAT
۳) مهار RAF توسط Ras-GTP
۴) فعال شدن SOS تبدیل Ras-GDP به Ras-GTP

۱۰- کدام گزینه دو مولکول اثرگذار پایین دست Ras را نشان می‌دهد که به ترتیب در مسیر MAPK و PI3K/AKT نقش دارند؟

۱) RAF و PI3K ۲) MEK و AKT ۳) ERK و PDK1 ۴) RAF و PTEN

۱۱- کدام مرحله از چرخه سلولی با یکی از نقاط بازرسی اصلی تنظیم چرخه سلولی ارتباط دارد؟

۱) گذار G0 به G1
۲) گذار G1 به S
۳) مرحله پایانی Cytokinesis
۴) گذار G1 به G0

۱۲- کدام پروتئین در جابجایی میتوکندری در سیتوپلاسم سلول‌های یوکاریوتی نقش دارد؟

۱) OPA1 ۲) MICOS ۳) Miro ۴) DRP1

۱۳- کدام گزینه درباره پوشش هسته در سلول‌های یوکاریوتی صحیح است؟

۱) غشای خارجی آن با شبکه آندوپلاسمی پیوستگی دارد.
۲) غشای داخلی آن مستقیماً با دستگاه گلژی در ارتباط است.
۳) هر دو غشای آن حاوی ریبوزوم‌های متصل به سطح سیتوپلاسمی هستند.
۴) فضای بین دو غشای آن مستقیماً با لومن دستگاه گلژی ارتباط دارد.

۱۴- کدام گزینه درباره حفظ فعالیت آنزیم‌های لیزوزومی صحیح است؟

۱) پروتون‌ها عمدتاً توسط کانال‌های کلسیمی وارد لیزوزوم می‌شوند.
۲) آنزیم‌های لیزوزومی برای فعالیت به pH خنثی نیاز دارند.
۳) حفظ pH اسیدی لیزوزوم به فعالیت V-ATPase وابسته است.
۴) اسیدی شدن لیزوزوم مستقل از مصرف ATP انجام می‌شود.

۱۵- کدام گزینه حاوی یک RNA با فعالیت کاتالیتیک است؟

۱) Primase ۲) RNase T1 ۳) RNA polymerase ۴) RNase P

۱۶- پورومایسین با کدام مکانیسم موجب مهار سنتز پروتئین در ریبوزوم می‌شود؟

۱) مهار پپتیدیل ترانسفراز
۲) مهار اتصال mRNA به ریبوزوم
۳) خاتمه زودرس زنجیره پلی‌پپتیدی
۴) مهار جابجایی ریبوزوم

۱۷- کدام مورد زیر یک تغییر پس از ترجمه‌ای رایج در پروتئین‌ها محسوب نمی‌شود؟

۱) استیلاسیون ۲) متیلاسیون ۳) فسفریلاسیون ۴) د آدنیلاسیون

۱۸- کدام اتصال سلولی، فیلامان‌های حد واسط را به ماتریکس خارج سلولی متصل می‌کند؟
۱) Tight junction
۲) Hemidesmosome
۳) Desmosome
۴) Adherent junction

۱۹- کدام گزینه درباره سیگنال‌دهی ناشی از اتصال سلول به ماتریکس خارج سلولی صحیح است؟
۱) اتصال اینتگرین‌ها به ماتریکس عمدتاً از طریق فعال‌سازی گیرنده‌های GPCR انجام می‌شود.
۲) اتصال کلاژن به کادهرین‌ها موجب فعال‌شدن مستقیم مسیر FAK می‌شود.
۳) اتصال فیبرونکتین به اینتگرین‌ها می‌تواند FAK و مسیرهای پایین‌دستی آن را فعال کند.
۴) اتصال فیبرونکتین به اینتگرین‌ها موجب فعال‌شدن مستقیم JAK/STAT می‌شود.

۲۰- در هنگام پاساژ سلول‌های چسبنده، تأثیر تریپسین بر کدام‌یک از تعاملات زیر موجب جدا شدن سلول‌ها از سطح کشت می‌شود؟
۱) کادهرین - کاتنین
۲) فیبرونکتین - اینتگرین
۳) اکتین - میوزین
۴) لامین - فیبرونکتین

۲۱- کاهش بیش از حد دمای اتصال پرایمرها در PCR، احتمال کدام پیامد را بیشتر می‌کند؟
۱) تشکیل محصولات متعدد با اندازه‌های متفاوت
۲) کاهش فعالیت DNA پلیمراز در مرحله طویل‌سازی
۳) افزایش دناتوره شدن DNA الگو در هر چرخه
۴) کاهش دسترسی dNTPها به جایگاه فعال آنزیم

۲۲- کدام تغییر با ورود PCR به فاز Plateau ارتباط بیشتری دارد؟
۱) افزایش نسبت محصول به DNA پلیمراز فعال
۲) افزایش نسبت آغازگر به DNA الگو
۳) افزایش کارایی تکثیر در هر چرخه
۴) افزایش نسبت DNA پلیمراز فعال به محصول

۲۳- در وسترن بلات، برای کاهش باندهای غیر اختصاصی کدام مرحله اهمیت بیشتری دارد؟
۱) افزایش زمان آشکارسازی
۲) افزایش غلظت آنتی‌بادی اولیه
۳) بهینه‌سازی Blocking
۴) افزایش مقدار پروتئین بارگذاری شده

۲۴- در ایمونوسیتوشیمی، در صورت مشاهده سیگنال در سلول‌های فاقد پروتئین هدف، کدام اقدام برای بررسی این مشکل مناسب‌تر است؟
۱) حذف آنتی‌بادی ثانویه
۲) استفاده از کنترل بدون آنتی‌بادی اولیه
۳) افزایش غلظت آنتی‌بادی اولیه
۴) افزایش زمان انکوباسیون آنتی‌بادی اولیه

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۲۵- در پاساژ یک رده سلولی چسبنده، بیشتر سلول‌ها طی چند ساعت شناور می‌شوند. کدام عامل را باید ابتدا بررسی کرد؟

۱) مدت زمان انکوباسیون در CO_2
۲) غلظت آنتی‌بیوتیک محیط
۳) حجم محیط کشت
۴) زمان و شدت تماس با تریپسین

بافت‌شناسی

۲۶- کدام‌یک از گزینه‌های زیر درباره تونوفیبریل‌ها صحیح است؟

۱) فیلامنت‌های حد واسط در اتصالات شکاف‌دار قلب هستند.
۲) فیلامنت‌های اکتین مرتبط با دسموزوم‌ها هستند.
۳) فیلامنت‌های میکروتوبولی در لایه بازال مخاط دهان هستند.
۴) فیلامنت‌های حد واسط کراتینی در اپیدرم هستند.

۲۷- کدام‌یک از ساختارهای زیر بیشتر در هیپودرم یافت می‌شود؟

۱) سلول‌های مرکل ۲) پایانه‌های عصبی آزاد ۳) اجسام مایسنر ۴) اجسام پاسینی

۲۸- کدام بخش ناخن محل اصلی تولید صفحه ناخن است و آسیب شدید آن رشد ناخن را مختل می‌کند؟

۱) Lunula ۲) Nail plate ۳) Nail matrix ۴) Nail root

۲۹- کدام‌یک از موارد زیر درباره سلول‌های **Clear** غدد عرق اکرین صحیح است؟

۱) ترشح مروکرین ضدمیکروبی دارند.
۲) میتوکندری و میکروویلی فراوان دارند.
۳) در غدد عرق آپوکرین قرار دارند.
۴) در غدد سباسه یافت می‌شوند.

۳۰- کدام‌یک از ساختارهای زیر به طور معمول با اپیتلیوم مکعبی ساده پوشیده شده است؟

۱) Nasal cavities
۲) Parietal pleura
۳) Visceral pleura
۴) Terminal bronchioles

۳۱- کدام سلول اپیتلیوم تنفسی با تشخیص محرک‌های شیمیایی، نقش **Chemosensory** دارد؟

۱) Type II pneumocytes
۲) Dust cells
۳) Brush cells
۴) Type I pneumocytes

۳۲- کدام عبارت درباره ساختار و عملکرد آلوئول‌های غده پستان در اواخر بارداری و آغاز شیردهی درست است؟

۱) بافت همبند اطراف آلوئول‌ها حاوی پلاسموسیت‌هایی است که IgA تولید می‌کنند.
۲) آلوئول‌ها با اپیتلیوم سنگفرشی مطبق پوشیده شده و فاقد شبکه مویرگی هستند.
۳) سلول‌های اپیتلیال ترشحی، فاقد قطرات چربی و واکوئل‌های پروتئینی هستند.
۴) سلول‌های میواپیتلیال مستقیماً IgA را به درون مجرای آلوئول ترشح می‌کنند.

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۳۳- در صورت عدم بارداری، کاهش تحریک LH پس از تخمک‌گذاری چه اثری بر جسم زرد دارد؟
۱) باعث افزایش رشد و فعالیت جسم زرد می‌شود.
۲) باعث تبدیل جسم زرد به فولیکول می‌شود.
۳) باعث تشکیل یک جسم زرد جدید در تخمدان می‌شود.
۴) باعث تحلیل جسم زرد و تشکیل جسم سفید می‌شود.

۳۴- کدام ویژگی بافتی پانکراس با ورود سریع هورمون‌های جزایر لانگرهانس به خون ارتباط دارد؟
۱) قرارگیری سلول‌های اندوکرین در اطراف مویرگ‌های منفذدار
۲) قرارگیری سلول‌های آسینار در اطراف مویرگ‌های منفذدار
۳) قرارگیری مجاری پانکراس در میان سلول‌های آسینار
۴) قرارگیری سلول‌های میواپیتلیال در اطراف مجاری پانکراس

۳۵- کدام‌یک از الیاف زیر یک شبکه ظریف را در اطراف هپاتوسیت‌ها ایجاد می‌کند؟
۱) رتیکولین ۲) کلاژن نوع I ۳) کلاژن نوع IV ۴) الاستین

۳۶- کلانژیوسیت‌های مجرای هرینگ معمولاً چه نوع اپیتلیومی را تشکیل می‌دهند؟
۱) اپیتلیوم سنگفرشی ساده
۲) اپیتلیوم مکعبی ساده
۳) اپیتلیوم استوانه‌ای مطبق
۴) اپیتلیوم سنگفرشی مطبق

۳۷- در میکروسیرکولاسیون، کدام ساختار فاقد سلول‌های عضله صاف است؟
۱) Metarteriole
۲) Precapillary sphincter
۳) Arteriole
۴) Thoroughfare channel

۳۸- کدام ویژگی بافتی در ناحیه سینوس کاروتید، حساسیت آن را به تغییرات فشار خون افزایش می‌دهد؟
۱) کاهش ضخامت Tunica media در محل اتساع دیواره
۲) افزایش ضخامت Tunica media به‌وسیله سلول‌های عضله صاف
۳) وجود شبکه‌ای متراکم از مویرگ‌های منفذدار در Tunica intima
۴) تجمع سلول‌های گلوموس در مجاورت انتهای رشته‌های عصبی

۳۹- کدام نوع سلول عضلانی به طور معمول دارای ساختار Diad است؟
۱) سلول‌های عضله صاف عروق
۲) سلول‌های عضله اسکلتی
۳) سلول‌های عضله صاف روده
۴) سلول‌های عضله قلبی

۴۰- سلول‌های Satellite در عضله اسکلتی در کدام محل قرار دارند و پس از آسیب چه نقشی ایفا می‌کنند؟
۱) بین Sarcolemma و Basal lamina؛ بازسازی عضله
۲) بین Myofibrils؛ مشارکت در تولید پروتئین‌های انقباضی جدید
۳) درون Sarcoplasm؛ مشارکت در ایجاد انقباض و تولید ATP
۴) درون Basal lamina؛ مشارکت در تولید کلاژن نوع IV

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۴۱- کدام ویژگی ماتریکس غضروف هیالین، مقاومت آن را در برابر فشار بهتر توضیح می‌دهد؟

۱) شبکه متراکم کلاژن نوع I در ماتریکس غضروفی
۲) فراوانی فیبرهای الاستیک در ماتریکس غضروفی
۳) تجمع پروتئوگلیکان‌ها و هیالورونان و جذب آب
۴) وجود عروق خونی فراوان بین لاکوناهای غضروف

۴۲- کدام ویژگی سطح استخوانی بیشترین ارتباط را با شروع Remodeling دارد؟

۱) افزایش فعالیت استئوبلاست‌ها در سطح استخوان
۲) ایجاد حفره‌های هوشیپ (Howship) توسط استئوکلاست‌ها
۳) افزایش تعداد استئوسیت‌ها در لاکوناهای استخوان
۴) افزایش ضخامت لایه‌های لاملار اطراف استئون

۴۳- کدام ویژگی استئون، نقش آن را در تغذیه سلول‌های استخوانی توضیح می‌دهد؟

۱) اتصال لاکوناها به وسیله کانالیکول‌های متعدد
۲) قرارگیری لامل‌های متحدالمرکز اطراف کانال هاورس
۳) ارتباط مستقیم استئون‌ها با حفره مغز استخوان
۴) قرارگیری استئوسیت‌ها در مجاورت عروق پریوست

۴۴- کدام سلول در بازسازی آکسون‌های دستگاه عصبی محیطی نقش اساسی دارد؟

۱) الیگودندروسیت ۲) میکروگلیا ۳) سلول شوان ۴) سلول اپاندیم

۴۵- کدام ویژگی درباره اجسام نیسل در نورون صحیح است؟

۱) در جسم سلولی و دندریت‌ها فراوان هستند و در آکسون وجود ندارند.
۲) در جسم سلولی و آکسون فراوان هستند و در دندریت‌ها وجود ندارند.
۳) عمدتاً از میتوکندری تشکیل شده و در تمام بخش‌های نورون دیده می‌شوند.
۴) عمدتاً از رشته‌های حد واسط تشکیل شده و در محل آغاز آکسون تجمع دارند.

۴۶- کدام ویژگی، آستروسیت‌های پروتوپلاسمی را از نوع فیبری متمایز می‌کند؟

۱) بیشتر در ماده سفید دیده می‌شوند و زوائد بلند و کم‌شاخه دارند.
۲) بیشتر در ماده خاکستری دیده می‌شوند و زوائد کوتاه و پرشاخه دارند.
۳) بیشتر در ماده خاکستری دیده می‌شوند و زوائد بلند و کم‌شاخه دارند.
۴) بیشتر در ماده سفید دیده می‌شوند و زوائد کوتاه و پرشاخه دارند.

۴۷- کدام ویژگی بافتی، بهترین معیار برای افتراق غده پاروتید از غده زیرزبانی است؟

۱) وجود کپسول بافت همبند
۲) وجود مجاری مخطط
۳) فراوانی بیشتر آسین‌های سروزی
۴) وجود سلول‌های میواپیتلیال

۴۸- در اپیتلیوم بویایی، کدام سلول نقش اصلی را در نوسازی و تولید سلول‌های جدید بازی می‌کند؟

۱) سلول برس‌مانند ۲) سلول میکروویلی‌دار ۳) سلول پایه ۴) سلول نگهدارنده

۴۹- لنفوسیت‌های T به طور عمده در کدام ناحیه از گره لنفاوی تجمع دارند؟

۱) Germinal centers ۲) Paracortical area ۳) Medullary cords ۴) Sinus

www.sanapezeshki.com medical_sana

۵۰- کدام ساختار لنفاوی زیر دارای کپسول است؟
۱) Lymph node
۲) Peyer's patches
۳) Scattered lymphatic tissue
۴) Lymphatic follicle

زیست مواد

۵۱- همه مواد زیر به طور معمول به عنوان ماده پایه برای تهیه داربست‌های هیدروژلی مورد استفاده قرار می‌گیرند، بجز:
۱) پلی ان- ایزوپروپیل اکریلامی ۴ (PNIPAM)
۲) کتیرا
۳) کاراگینان
۴) پلی اتیلن

۵۲- در روش ساخت داربست بوسیله ریخته‌گری محلول پلیمری و خشک کردن انجمادی، تخلخل داربست عمدتاً در اثر کدام فرایند ایجاد می‌شود؟
۱) حباب‌های هوا در حین همزدن و تهیه محلول
۲) میعان حلال موجود در محلول تهیه شده
۳) جدایش فازی در مرحله سرمایش و تصعید در مرحله آخر
۴) نقطه تعادل سه گانه حلال مورد استفاده

۵۳- اهمیت داربست‌های الکتروریسی‌شده در مهندسی بافت، عمدتاً به کدام ویژگی آنها مربوط است؟
۱) این داربست‌ها، استحکام استخوان را افزایش می‌دهند.
۲) این داربست‌ها، بر رفتار سلولی تأثیری ندارند.
۳) این داربست‌ها، مانع ورود مواد غذایی و اکسیژن می‌شوند.
۴) این داربست‌ها، ساختار ECM را شبیه‌سازی می‌کنند.

۵۴- در روش Solvent casting/Particulate leaching، نقش اصلی ذرات نمک چیست؟
۱) ایجاد تخلخل پس از حذف ذرات
۲) افزایش چسبندگی سلول‌ها
۳) افزایش زیست‌فعالی داربست
۴) کاهش جذب آب داربست

۵۵- در پرینت سه‌بعدی اکستروژنی داربست‌ها، کدام ویژگی رئولوژیک جوهر اهمیت بیشتری دارد؟
۱) رفتار نیوتنی با ویسکوزیته ثابت در تمام نرخ‌های برش برای اطمینان از جریان یکنواخت
۲) ویسکوزیته بسیار پایین در حالت سکون برای نفوذ آسان سلول‌ها به داخل جوهر پیش از چاپ
۳) رفتار شبه‌پلاستیک (کاهش ویسکوزیته با افزایش نرخ برش) و بازیابی سریع ویسکوزیته پس از اکستروژن
۴) رفتار کاملا پلاستیک با حد تسلیم بالا برای جلوگیری از تغییر فرم ناخواسته در جوهر

۵۶- اندازه ذرات نانومتری یک نوع شیشه زیستی با روش‌های Dynamic Light Scattering (DLS) و Transmission Electron Microscopy (TEM) اندازه‌گیری شده است. کدام عبارت صحیح است؟
۱) هر دو روش اندازه یکسانی را نشان می‌دهند.
۲) هر دو روش تصویر ذرات را ارائه می‌دهند.
۳) اندازه DLS به دلیل لایه آبپوشی بزرگتر است.
۴) نتیجه فقط به ترکیب شیمیایی ذرات بستگی دارد.

۵۷- برای تأیید تشکیل فاز بلوری هیدروکسی‌آپاتیت روی یک بیومتریال استخوانی، کدام آزمون مناسب‌تر است؟
۱) ATR-FTIR ۲) XPS ۳) XRD ۴) SEM

۵۸- کدام گزینه شاخص اصلی ارزیابی زیست‌فعالی یک داربست استخوانی در محیط شبیه مایعات بدن (SBF) است؟
۱) تغییر وزن ماده در طول فرایند ارزیابی
۲) افزایش بیان ژن‌های مرتبط با چسبندگی سلولی
۳) تغییر مدول الاستیک ماده در طول فرایند ارزیابی
۴) تشکیل لایه آپاتیت شبه‌استخوانی روی سطح ماده

۵۹- همه عوامل زیر مستقیماً بر تخریب داربست‌های پلیمری در محیط بیولوژیک اثر می‌گذارند، بجز:
۱) بلورینگی پلیمر ۲) درصد تخلخل داربست ۳) مدول الاستیک پلیمر ۴) نوع پیوندهای شیمیایی

۶۰- کدام رویداد اولیه پس از کاشت داربست، نقش مهمی در تعیین نحوه برهم‌کنش سلول‌ها با سطح آن دارد؟
۱) جذب سریع پروتئین‌های سرم روی سطح ماده
۲) فعال شدن فیبروبلاست‌ها و تشکیل ECM
۳) مهاجرت سلول‌های التهابی به محل کاشت
۴) تشکیل بافت گرانولاسیون اطراف ماده

۶۱- کدام فرایند، واسطه اصلی اثر مکانیکی توپوگرافی نانوساختاری بر رفتار سلول است؟
۱) تغییر در جذب و آرایش پروتئین‌های سطحی
۲) تغییر در پروتئین‌های ترشح شده توسط سلول
۳) تغییر در اسکلت سلولی و کانون‌های چسبندگی
۴) تغییر در فعالیت متابولیک و تکثیر سلولی

۶۲- در صورت آزادسازی کنترل‌شده یون استرانسیوم از شیشه زیست‌فعال، کدام پاسخ سلولی محتمل‌تر است؟
۱) افزایش تکثیر و تمایز استئوبلاست‌ها
۲) کاهش زنده‌مانی سلول‌های بنیادی
۳) القای فنوتیپ التهابی در ماکروفاژها
۴) افزایش تمایز عصبی سلول‌های بنیادی

۶۳- در الکتروریسی، افزایش ولتاژ اعمال شده در شرایط ثابت معمولاً چه اثری بر نانوالیاف پلیمری دارد؟
۱) افزایش قطر الیاف ۲) کاهش قطر الیاف ۳) حذف کامل تخلخل ۴) توقف تشکیل الیاف

۶۴- در روش Freeze-drying عامل اصلی تعیین کننده اندازه منافذ داربست کدام است؟
۱) سرعت تبخیر حلال
۲) اندازه بلورهای یخ
۳) دمای اتاقک خشک‌کن
۴) غلظت عامل شبکه‌ای‌کننده

۶۵- مزیت اصلی روش Gas foaming برای ساخت داربست‌های متخلخل چیست؟
۱) ایجاد تخلخل بدون استفاده از حلال آلی
۲) ایجاد الیاف با قطر نانومتری و میکرومتری
۳) ایجاد ساختارهای فاقد هرگونه تخلخل
۴) افزایش بلورینگی و استحکام پلیمر

۶۶- در آماده‌سازی یک داربست پلیمری برای تصویربرداری SEM، نمونه پس از پوشش‌دهی فلزی تصویر بسیار نامشخصی دارد. کدام اقدام ابتدا مناسب‌تر است؟

۱) افزایش ضخامت نمونه پیش از تصویربرداری
۲) افزایش زمان تصویربرداری بدون تغییر آماده‌سازی
۳) افزایش غلظت محلول پلیمری برای تکرار ساخت
۴) بررسی خشک بودن کامل نمونه پیش از پوشش‌دهی

۶۷- هنگام اندازه‌گیری زاویه تماس یک داربست هیدروژلی متخلخل، قطره آب به سرعت درون نمونه ناپدید می‌شود. محتمل‌ترین مشکل چیست؟

۱) جذب مایع توسط ساختار آبدوست نمونه
۲) آب‌گریز بودن بیش از حد سطح نمونه
۳) افزایش کشش سطحی قطره آب روی نمونه
۴) کاهش زبری سطح در اثر ساختار متخلخل

۶۸- در آزمون رئولوژی یک Bioink، مقدار ویسکوزیته در تکرارهای متوالی به طور غیر منتظره‌ای افزایش می‌یابد. کدام عامل ابتدا باید بررسی شود؟

۱) تغییر طول موج دستگاه اندازه‌گیری
۲) افزایش تعداد سلول‌های موجود در نمونه
۳) تغییر دمای نمونه هنگام اندازه‌گیری
۴) افزایش ضخامت صفحه بالایی دستگاه

۶۹- هنگام آزمون فشاری یک داربست متخلخل، منحنی تنش - کرنش در تکرارهای مختلف تفاوت زیادی دارد. کدام عامل ابتدا باید بررسی شود؟

۱) یکنواختی ابعاد و هندسه نمونه‌ها
۲) افزایش زمان تصویربرداری نمونه‌ها
۳) تغییر رنگ سطح داربست‌ها
۴) افزایش غلظت محلول اولیه پلیمر

۷۰- در همه موارد استفاده از آنالیز حرارتی مانند TGA/DSC به‌تنهایی برای تعیین پاسخ موردنظر کافی است بجز:

۱) تعیین دمای مناسب کلسیناسیون شیشه زیستی سنتزشده به روش سل–ژل
۲) تعیین محدوده دمایی حذف حلال و مواد آلی از یک داربست پلیمری
۳) تعیین دمای وقوع تبلور در یک شیشه زیستی تهیه‌شده به روش ذوبی
۴) شناسایی نوع ناخالصی‌های بلوری موجود در پودر β-TCP

۷۱- کدام گزینه درباره رفتار سرامیک‌های زیستی پس از کاشت در بدن صحیح است؟

۱) سرامیک‌های خنثی مانند آلومینا، به دلیل پایداری شیمیایی بالا، معمولاً با تشکیل یک لایه آپاتیتی به‌طور مستقیم با بافت استخوان پیوند برقرار می‌کنند.
۲) سرامیک‌های زیست‌فعال مانند شیشه زیستی می‌توانند در محیط بدن با تشکیل یک لایه آپاتیتی در سطح خود، به بافت استخوان متصل شوند.
۳) سرامیک‌های زیست‌تخریب‌پذیر با افزایش تخلخل، معمولاً پایداری شیمیایی بیشتری پیدا کرده و در نتیجه جایگزینی تدریجی آن‌ها با بافت جدید کاهش می‌یابد.
۴) افزایش تخلخل در سرامیک‌های زیستی، ضمن افزایش سطح تماس با محیط بدن، معمولاً موجب افزایش استحکام مکانیکی و کاهش سرعت تخریب یا زیست‌جذب ماده می‌شود.

۷۲- با استفاده از کدام روش می‌توان مورفولوژی داربست‌های تهیه شده در مهندسی بافت را مطالعه نمود؟

۱) Transmission Electron Microscopy
۲) Scanning Electron Microscopy
۳) X-Ray Diffraction Analysis
۴) Fourier Transform Infrared Spectroscopy

۷۳- داربستی سرامیکی به روش ریخته گری فومی (Foam casting) تهیه کرده ایم. اگر فوم یورتانی استفاده شده در این روش دارای ۷۰ درصد تخلخل با سایز ۴۰۰ میکرون باشد و چگالی آن برابر با ۱ گرم بر سانتی متر مکعب باشد و در حین زینترینگ نیز انقباضی رخ نداده باشد، میانگین سایز تخلخل‌ها در داربست بدست آمده برابر خواهد بود با:

۱) ۵۰۰ میکرون ۲) ۴۰۰ میکرون ۳) ۸۵۰ میکرون ۴) ۱۵۰ میکرون

۷۴- در مقایسه FTIR دو نمونه، پیش از تفسیر تغییر پیک‌ها، کدام مورد باید بررسی شود؟

۱) یکسان بودن شرایط آماده‌سازی و اندازه‌گیری نمونه‌ها
۲) افزایش تعداد اسکن‌های انجام‌شده برای نمونه جدید
۳) افزایش ضخامت نمونه برای تقویت همه پیک‌ها
۴) تغییر بازه دمایی دستگاه برای کاهش نویز زمینه‌ای

۷۵- داربستی متخلخل از پلیمری با استحکام تسلیم (σ_s) برابر با ۲۴ مگاپاسکال و کسر حجمی جامد (ϕ) برابر با ۰,۲۵ (یعنی ۲۵٪ ماده تشکیل‌دهنده) تهیه شده است. با استفاده از مدل گیبسون–اشبی برای فوم‌های سلول‌باز در بهترین شرایط، استحکام تسلیم داربست نهایی تقریباً چقدر خواهد بود؟

$\sigma = \sigma_s . \phi^{(3/2)}$

۱) ۲ مگاپاسکال ۲) ۳ مگاپاسکال ۳) ۶ مگاپاسکال ۴) ۱۲ مگاپاسکال

مهندسی بافت و پزشکی بازساختی

۷۶- کدام مکانیسم نقش اصلی را در اثرات ترمیمی سلول‌های بنیادی مزانشیمی در پوست ایفا می‌کند؟

۱) جایگزینی مستقیم سلول‌های آسیب‌دیده پوست
۲) ترشح فاکتورهای ترمیمی و تعدیل ریزمحیط زخم
۳) تحریک مستقیم و پایدار تکثیر کراتینوسیت‌ها
۴) سرکوب پایدار پاسخ التهابی در طول ترمیم

۷۷- کدام رویکرد، کیفیت و تکرارپذیری تولید یک محصول را بر پایه سکرتوم سلول‌های بنیادی مزانشیمی افزایش می‌دهد؟

۱) جمع‌آوری سوپرناتانت در شرایط متغیر کشت
۲) افزایش پاساژ سلولی با پایش رشد سلول‌ها
۳) استانداردسازی تولید و ارزیابی فعالیت زیستی
۴) سنجش پروتئین کل برای تعیین کیفیت سکرتوم

۷۸- در محصول سلولی حاصل از سلول‌های بنیادی رویانی، برای کاربرد بالینی وجود کدام‌یک از موارد زیر لازم است؟

۱) وجود سلول‌های پرتوان برای افزایش ظرفیت تکثیر
۲) وجود ناهمگنی کنترل‌شده برای افزایش سازگاری پس از پیوند
۳) وجود سلول هدف با هویت مشخص و نبود سلول‌های پرتوان
۴) وجود سلول‌های با ظرفیت تکثیر بالا برای بازسازی بافت

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۷۹- کدام ویژگی، فنوتیپ سلول‌های بنیادی رویانی انسانی را بهتر توصیف می‌کند؟
۱) بیان نشانگرهای پرتوانی و توانایی تمایز به انواع سلول‌های بدن
۲) بیان نشانگرهای اختصاصی بافتی و توانایی خودنوزایی محدود
۳) فقدان نشانگرهای سطحی و وابستگی به سلول‌های حمایت‌کننده
۴) تمایز پایدار به یک رده سلولی و فقدان توان خودنوزایی

۸۰- کدام ویژگی، برای شناسایی سلول‌های بنیادی مزانشیمی مشتق از بافت چربی انسان مناسب‌تر است؟
۱) تشکیل کلونی‌های پرتوان و تمایز به سلول‌های مشتق از هر سه لایه زاینده
۲) توانایی چسبیدن به سطح پلاستیکی و تمایز به رده‌های مزانشیمی
۳) حفظ ویژگی‌های سلول‌های خونی و تکثیر در محیط فاقد سرم
۴) تشکیل ساختارهای سه‌بعدی جنینی و حفظ پرتوانی

۸۱- کدام تغییر در سلول‌های بنیادی مزانشیمی در شرایط هیپوکسی می‌تواند مشاهده شود؟
۱) افزایش ترشح عوامل پاراکرین
۲) افزایش پایدار ظرفیت خودنوزایی
۳) افزایش بیان نشانگرهای پرتوانی
۴) افزایش تشکیل کلونی‌های پرتوان

۸۲- کدام رویکرد برای تولید سلول‌های بنیادی پرتوان القایی (iPSCs) مناسب است؟
۱) القای تمایز سلول‌های بنیادی رویانی به سلول‌های سوماتیک
۲) ادغام سلول‌های سوماتیک با سلول‌های تمایز یافته بالغ
۳) جداسازی سلول‌های پرتوان از توده سلولی بلاستوسیست
۴) بازبرنامه‌ریزی سلول‌های سوماتیک با عوامل بازبرنامه‌ریزی

۸۳- در صورت استفاده از بیورآکتور NASA Rotating Vessel Wall برای کشت سلول در یک سازه سه بعدی، سلول در معرض کدام نیروی زیر قرار میگیرد؟
۱) Zero gravity ۲) Microgravity ۳) Normogravity ۴) Hypergravity

۸۴- کدام اثر تحریک الکتریکی می‌تواند به القای تمایز سلول‌های بنیادی کمک کند؟
۱) افزایش مستقیم همانندسازی DNA و افزایش سرعت تکثیر سلولی
۲) تغییر پتانسیل غشایی و فعال شدن مسیرهای پیام‌رسانی تمایزی
۳) مهار کامل ارتباط سلول با ریزمحیط و کاهش پاسخ به عوامل رشد
۴) حذف انتخابی سلول‌های تمایزیافته و افزایش جمعیت سلول‌های بنیادی

۸۵- کدام سازوکار می‌تواند توضیح دهنده اثر هم‌کشتی بر تمایز سلول‌های بنیادی باشد؟
۱) انتقال سیگنال‌های تمایزی از سلول‌های مجاور
۲) افزایش تصادفی تعداد سلول‌های بنیادی
۳) کاهش نیاز سلول‌ها به عوامل رشد در محیط کشت
۴) حذف سلول‌های فاقد توان تکثیر از جمعیت سلولی

۸۶- کدام تغییر در عملکرد اندامک‌های سلولی می‌تواند بر تمایز سلول‌های بنیادی اثر بگذارد؟
۱) افزایش تصادفی تعداد ریبوزوم‌ها و پروتئین‌های سلولی
۲) تغییر فعالیت میتوکندری و تنظیم متابولیسم سلولی
۳) افزایش حجم لیزوزوم‌ها و ذخیره مواد درون سلول
۴) تغییر تعداد سانتریول‌ها و سازماندهی تقسیم سلولی

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۸۷- در طراحی یک مدل سه‌بعدی پوست برای بررسی بازسازی بافت، استفاده از کدام گزینه از نظر علمی مناسب‌تر است؟

۱) کشت تک‌لایه فیبروبلاست‌ها بدون ماتریکس خارج سلولی طبیعی
۲) داربست فاقد ماتریکس خارج سلولی برای افزایش مهاجرت سلولی
۳) کراتینوسیت‌ها و فیبروبلاست‌ها در داربست زیست‌سازگار پلیمری
۴) سلول‌های سرطانی پوست به عنوان مدل استاندارد بازسازی بافت

۸۸- در داربست‌های استخوانی، کدام رویکرد می‌تواند استخوان‌زایی و چسبندگی استئوبلاست‌ها را بهبود بخشد؟

۱) پوشش‌دهی با تفلون برای کاهش چسبندگی سلولی
۲) افزودن RGD و BMP-2 برای تقویت تعامل سلولی
۳) حرارت‌دهی داربست برای جلوگیری از تبادل یون‌ها
۴) متراکم‌سازی داربست برای افزایش مدول الاستیک

۸۹- غضروف مفصلی به دلیل کدام ویژگی ترمیم محدودی دارد و چه نوع داربستی مناسب‌تر است؟

۱) التهاب بالا؛ داربست فلزی ضدباکتری
۲) رگزایی زیاد؛ داربست مهارکننده عروق
۳) فقدان کلاژن؛ داربست القاکننده آپوپتوز
۴) آواسکولار بودن؛ هیدروژل آب‌دوست

۹۰- در طراحی کاندویت عصبی، کدام رویکرد برای هدایت آکسون و کاهش تشکیل نوروما مناسب‌تر است؟

۱) طراحی ساخت کانال بسته و کاملاً نفوذناپذیر بدون منافذ جانبی
۲) طراحی ایجاد الگوهای خطی هدایت‌کننده و داربست رسانا
۳) طراحی ساخت ایمپلنت صلب برای اعمال فشار مکانیکی
۴) طراحی برقراری تماس مستقیم عصب با بافت فیبروزه مجاور

۹۱- یکی از اهداف اصلی در مهندسی بافت پوست، به حداقل رساندن تشکیل بافت اسکار است. کدام ویژگی ساختاری داربست می‌تواند در این زمینه مؤثر باشد؟

۱) ساختار متخلخل مشابه ماتریکس خارج سلولی پوست
۲) تراز منظم و موازی فیبرها مشابه ساختار بافت اسکار
۳) ساختار متراکم برای محدود کردن مهاجرت سلولی
۴) افزایش تراکم الیاف برای تحریک سنتز کلاژن نوع یک

۹۲- در استخراج داربست از بافت‌های طبیعی، معیار اصلی موفقیت فرآیند دسلولارایزاسیون چیست؟

۱) حذف کامل پروتئین‌های ماتریکس خارج سلولی و باقی ماندن هسته سلول‌ها
۲) حفظ کامل DNA میزبان و تخریب گلیکوزآمینوگلیکان‌ها برای کاهش آنتی‌ژنیسیته
۳) حذف اجزای سلولی و DNA باقی مانده با حفظ ساختار و ترکیب ماتریکس خارج سلولی
۴) تبدیل ماتریکس پروتئینی بافت به ترکیبات سنتزی و پلی‌الفینی غیر تخریب‌پذیر

۹۳- چرا در مهندسی بافت عروق و رباط‌ها از بیوراکتورهای دینامیک به جای کشت ایستا استفاده می‌شود؟

۱) ضدعفونی مداوم بافت و جلوگیری از رشد باکتری‌ها
۲) غیر فعال کردن گیرنده‌های سلولی و مهار تولید ماتریکس
۳) توقف تکثیر سلول‌ها برای جلوگیری از هایپرپلازی
۴) اعمال محرک‌های مکانیکی برای بهبود استحکام بافت

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

۹۴- اگر سرعت زیست‌تخریب‌پذیری داربست بسیار سریعتر از سرعت ترشح ماتریکس خارج سلولی باشد، چه اتفاقی می‌افتد؟

۱) بلوغ سریعتر و افزایش استحکام بافت
۲) مهار پاسخ ایمنی و کاهش تجزیه داربست
۳) فروپاشی داربست و اختلال در عملکرد بافت
۴) افزایش کنترل‌نشده و غیر طبیعی رگزایی

۹۵- در ارزیابی رگزایی یک داربست مهندسی بافت، کدام روش اطلاعات اختصاصی‌تری درباره تشکیل و تراکم عروق فراهم می‌کند؟

۱) ایمونوهیستوشیمی CD31 و شمارش تراکم عروقی
۲) رنگ‌آمیزی ماسون تری‌کروم و ارزیابی تغییرات کلاژنی
۳) سنجش هیدروکسی‌پرولین و تعیین مقدار کلاژن بافتی
۴) سنجش بیان ژن HIF-1α با روش Real Time RT-PCR

۹۶- سلول‌های اندوتلیوم عروق خونی در انسان، بیشتر از همه در معرض کدام‌یک از نیروهای مکانیکی زیر قرار دارند؟

۱) Tensile stress ۲) Shearing stress ۳) Compressive stress ۴) Torsional stress

۹۷- در فرآیند تولید ارگانوئید از سلول‌های بنیادی، کدام رویکرد برای ایجاد محیط مناسب رشد سه‌بعدی سلول‌ها اهمیت بیشتری دارد؟

۱) کشت سلول‌ها در ماتریکس سه بعدی حاوی عوامل حمایتی مناسب
۲) کشت سلول‌ها در سطح پلاستیکی بدون افزودن ماتریکس خارج سلولی
۳) کاهش تراکم سلولی برای جلوگیری از برهم‌کنش سلول‌ها با یکدیگر
۴) حذف عوامل رشد برای القای خودسازمان‌یابی مستقل سلول‌ها

۹۸- در فرآیند تمایز سلول‌های بنیادی پرتوان، تشکیل Embryoid Body چه نقشی دارد؟

۱) حفظ طولانی‌مدت سلول‌ها در وضعیت پرتوانی بدون نیاز به عوامل رشد
۲) افزایش اختصاصی تکثیر سلول‌ها بدون تغییر در الگوی بیان ژن
۳) حذف سلول‌های تمایز یافته و غنی‌سازی جمعیت سلول‌های پرتوان
۴) فراهم کردن محیط سه‌بعدی برای القای تمایز به رده‌های مختلف سلولی

۹۹- کدام یافته در آزمون کلونی‌زایی، توان تکثیر سلول‌های بنیادی را بهتر نشان می‌دهد؟

۱) تشکیل کلونی‌های بزرگتر بدون افزایش تعداد کلونی‌ها
۲) تشکیل کلونی‌های متعدد از تعداد اولیه اندک سلول‌ها
۳) افزایش تعداد سلول‌های منفرد بدون تشکیل کلونی‌های مجزا
۴) افزایش اندازه سلول‌ها بدون تغییر تعداد یا اندازه کلونی‌ها

۱۰۰- کدام یافته در کشت سلول‌های بنیادی، حفظ توان خودنوزایی آن‌ها را بهتر نشان می‌دهد؟

۱) حفظ جمعیت سلولی متکثر و ویژگی‌های بنیادی در پاساژهای متوالی
۲) افزایش اندازه سلول‌ها و تغییر شکل آن‌ها در پاساژهای متوالی
۳) افزایش بیان نشانگرهای اختصاصی یک رده تمایزی در طول کشت
۴) کاهش توان تکثیر سلول‌ها و افزایش سلول‌های پیر در طول پاساژها

www.sanapezeshki.com medical_sana

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

زبان تخصصی و عمومی

زبان تخصصی

■ **Reading Comprehension**

Passage 1

Extracellular Matrix Biomaterials in Regenerative Medicine

The extracellular matrix (ECM) is not merely a structural framework; it interacts continuously with resident cells and contributes to tissue homeostasis and regeneration. Its components, including collagen, proteoglycans, fibronectin, laminin, elastin, and other glycoproteins, provide structural support while also containing growth factors, matrix-derived vesicles, and signaling molecules. Together, these elements influence cell growth, differentiation, vascularization, and tissue maturation.

Early ECM-based biomaterials primarily focused on individual components such as collagen, elastin, and glycosaminoglycans. Although such single-component scaffolds remain useful in clinical applications, more complex ECM biomaterials can better reproduce the native cellular microenvironment and provide multiple biochemical signals that regulate tissue remodeling and regeneration.

Decellularized extracellular matrix (dECM) has subsequently emerged as an important tissue-engineering scaffold. Decellularization removes cellular and antigenic material while preserving many of the ECM's physicochemical characteristics. Depending on the source tissue and the decellularization method, dECM can retain physical and biochemical signals that influence the behavior of cells introduced into the scaffold.

Following implantation, dECM may support "constructive remodeling," in which damaged tissue is replaced by newly formed, site-appropriate functional tissue. Degradation products from dECM can act as chemotactic signals, attracting reparative immune cells and promoting a pro-reparative macrophage phenotype. Although the underlying mechanisms are not fully understood, early macrophage responses have been associated with improved healing and constructive remodeling. Thus, the bio-instructive properties of dECM make these biomaterials valuable tools for tissue repair, organ reconstruction, and disease modeling.

101- Why can complex ECM biomaterials offer an advantage over single-component scaffolds?

1) They reduce cellular interactions.
2) They provide multiple biochemical cues.
3) They contain fewer structural components.
4) They prevent biochemical signaling.

102- What primarily determines which physical and biochemical cues the dECM scaffolds retain?

1) The implanted cell type
2) The scaffold's intended application
3) The decellularization method
4) The original collagen concentration

103- What does the passage suggest is a major purpose of decellularization?

1) To remove cells while preserving ECM characteristics.
2) To remove biological signaling from the tissue.
3) To replace native ECM with synthetic materials.
4) To prevent subsequent interactions between cells and the scaffold.

104- How may dECM degradation products contribute to constructive remodeling?

1) They directly generate functional tissue cells.
2) They prevent immune cells from entering the scaffold.
3) They attract reparative cells and influence macrophages.
4) They preserve the scaffold by preventing its degradation.

www.sanapezeshki.com medical_sana

105- What does the passage imply about the biological role of ECM beyond structural support?

1) It regulates several processes involved in tissue development.
2) It prevents unwanted interactions between cells and tissues.
3) It determines the mechanical strength of regenerated tissues.
4) It replaces cellular functions during tissue regeneration.

Passage 2

Functional Heterogeneity and Stratification of Mesenchymal Stem Cell Populations

Mesenchymal stem cells (MSCs) are heterogeneous rather than uniform populations. Individual cells can differ in surface-marker and transcription-factor expression, proliferative capacity, secretory activity, and differentiation potential. Consequently, an MSC culture may contain cells with different capacities for regeneration and tissue repair, which can influence the effectiveness of cell-based therapies.

Although bulk MSC populations are generally considered multipotent and can differentiate into mesodermal lineages such as osteoblasts, chondrocytes, and adipocytes, their differentiation capacity is affected by donor source, isolation procedures, and culture conditions. Some studies have reported that particular MSC subpopulations can acquire features resembling cells from other germ layers, including retinal progenitor, cardiomyocyte-like, and hepatocyte-like cells under specific inductive conditions. These observations may indicate developmental plasticity, but it remains uncertain whether they represent genuine trans-differentiation or phenotypic adaptation.

Importantly, acquiring characteristics of a target cell in vitro does not necessarily demonstrate that an MSC can perform the complete functions of that cell in vivo. Some MSC subpopulations nevertheless show greater mesodermal differentiation, proliferation, or immunomodulatory activity than others. Identifying these functional differences could facilitate the selection of populations for specific therapeutic purposes. For example, some cells might be more appropriate for tissue replacement, whereas others could provide structural or trophic support during repair. Selective isolation may also remove cells that could reduce the potency or effectiveness of an administered cell population. Overall, defining functionally distinct MSC subpopulations may enable more rational selection of cells according to their intended role in tissue repair or replacement.

106- What is the main implication of MSC heterogeneity for cell-based therapies?

1) MSC differentiation is independent of culture conditions.
2) MSC cultures may differ in regenerative effectiveness.
3) MSC cultures contain uniform functional subpopulations.
4) MSC therapies depend primarily on donor characteristics.

107- Why should non-mesodermal differentiation of MSCs be interpreted cautiously?

1) The reported cells cannot develop under inductive conditions.
2) The findings exclude developmental plasticity in MSCs.
3) Target-like features may not indicate complete function.
4) The observations occur independently of MSC subpopulations.

108- Which factors can influence MSC differentiation capacity?

1) Donor source, isolation procedures, and culture conditions.
2) Target-cell function, tissue replacement, and cell proliferation.
3) Functional differences, therapeutic roles, and tissue repair.
4) Immunomodulatory activity, secretion, and target-cell traits.

109- What is a potential benefit of selectively isolating MSC subpopulations?

1) Increasing uniformity of donor sources
2) Preventing differences in differentiation capacity
3) Eliminating the need for functional characterization
4) Removing cells that reduce therapeutic potency

110- **Which conclusion best integrates the therapeutic implications discussed?**
1) Bulk MSC populations are preferable for different therapeutic roles.
2) Functional stratification could guide MSC selection for specific roles.
3) Differentiation capacity may guide selection of therapeutic cells.
4) Supportive MSC populations have greater replacement potential.

■ **Read the following sentences carefully and choose one of the options (1, 2, 3, 4) to complete the sentences.**

111- **To reproduce the directional mechanics of tendon, a scaffold was engineered with …… along its principal loading axis.**
1) Isotropy 2) Anisotropy 3) Orthotropy 4) Thixotropy

112- **Because cyclic compression produced an electrical signal from the scaffold, its …… response was investigated for potential stimulation of surrounding cells.**
1) Pyroelectric 2) Dielectric 3) Piezoelectric 4) Ferroelectric

113- **To print cells within a three-dimensional construct, the researchers suspended them in a …… that could be extruded through the printing nozzle.**
1) Bioglass 2) Bioink 3) Bioreactor 4) Bioprocess

114- **To better recapitulate the native extracellular environment, the scaffold incorporated a …… architecture resembling that of the target tissue.**
1) Biodegradable 2) Biocompatible 3) Biomimetic 4) Bioactive

115- **After prolonged culture, stem cells retained their …… and subsequently generated derivatives representing all three embryonic germ layers.**
1) Multipotency 2) Unipotency 3) Pluripotency 4) Heteropotency

زبان عمومی

■ Part one: Vocabulary

Directions: Complete the following sentences by choosing the best answer.

116- **After completing the chemotherapy cycle, the patient successfully entered a state of ----------, with no further signs of active disease on the follow-up scans.**
1) detection 2) remission 3) emission 4) integration

117- **Interoperable digital platforms facilitate the rapid ---------- of clinical data between hospitals and public health agencies.**
1) disparity 2) adversity 3) transmission 4) intervention

118- **Newborn screening programs aim to prevent ---------- developmental harm by identifying congenital disorders before symptoms appear.**
1) irreproachable 2) inconsequential 3) irreversible 4) insignificant

119- **The keynote speaker managed to ---------- the audience's interest throughout the lecture by presenting compelling clinical trial data**
1) withhold 2) withdraw 3) suspend 4) sustain

120- **During an infectious disease outbreak, public health agencies must quickly ---------- clear and accurate guidelines to prevent panic and slow down transmission.**
1) aggravate 2) deteriorate 3) uproot 4) disseminate

☎ ۶۶۵۷۴۳۴۵-۶ موسسه علوم پزشکی سنا

Part two: Reading Comprehension

Directions: Read the following passages carefully. Each passage is followed by some questions. Complete each question with the most suitable choice (1, 2, 3, or 4). Base your answers on the information given in the passage only.

Passage 1

Artificial intelligence (AI) and machine learning technologies are fundamentally reshaping healthcare delivery, operational workflows, and clinical research. By processing vast arrays of health data with high speed, automated systems can identify subtle diagnostic patterns, predict disease trajectories, and optimize resource allocation. These innovations have significant potential to improve diagnostic precision, reduce clinical workloads, and support personalized therapeutic strategies across diverse patient populations. However, integrating advanced algorithmic models into health infrastructure presents complex ethical challenges. Algorithmic bias, stemming from unrepresentative datasets, risks perpetuating health inequities if left unmonitored. Furthermore, heavy reliance on complex computational systems raises critical questions regarding data privacy, institutional accountability, and the potential erosion of human clinical judgment. Ensuring the transparent and safe deployment of machine learning requires ongoing collaboration among researchers, developers, health administrators, and policymakers. To realize these benefits without compromising safety, institutions must establish robust regulatory frameworks. Rather than replacing human expertise, artificial intelligence should function as a complementary tool designed to augment decision-making capabilities and streamline administrative procedures. Striking an effective balance between computational automation and human oversight ensures that technological advancements preserve fundamental principles of clinical ethics while driving progress. Ultimately, a balanced, human-centered approach to integration will safeguard equity, maximize clinical utility, and build resilient health systems capable of meeting evolving global demands.

121- A potential benefit of advanced computational systems is to ----------.

1) enhance diagnostic accuracy and individualized care
2) standardize required treatments across patient groups
3) eliminate clinical documentation burdens
4) replace streamline administrative procedures

122- An obstacle to achieving equitable healthcare outcomes through AI is the ----------.

1) risk of undermining clinicians' expertise and insight
2) need for increased transparency regarding data privacy
3) use of unrepresentative datasets during model training
4) complexity of establishing robust regulatory frameworks

123- Excessive reliance on automated diagnostic systems may lead to ----------.

1) the gradual loss of clinicians' judgment capabilities
2) unreliable regulatory frameworks and protocols
3) strengthened data privacy standards across institutions
4) unrepresentative rise in observing clinical ethics

124- When integrating automated systems into healthcare, the author advocates for ----------.

1) prioritizing automation over human oversight and knowledge
2) limiting machine learning to academic research
3) balancing computational automation with human supervision
4) relying on manual workflows until AI is autonomous

125- Within healthcare administration, artificial intelligence can assist by ----------.

1) eliminating the need for cooperation across healthcare and policy sectors
2) automating patient communication and clinical decisions
3) transferring institutional liability entirely to software policymakers
4) restructuring administrative workflows and enhancing decision-making

www.sanapezeshki.com medical_sana

Passage 2

Environmental noise pollution has emerged as a pervasive, frequently overlooked determinant of public health in modern societies. Historically viewed as a localized nuisance, excessive ambient noise—stemming from transportation, industry, and construction—is now recognized as a major environmental stressor. Chronic exposure exerts profound biological and psychological strain, triggering physiological stress responses that extend far beyond auditory discomfort or hearing impairment. When the body is exposed to persistent background noise, the sympathetic nervous system remains chronically activated. This involuntary reaction stimulates the continuous release of stress hormones, particularly cortisol and adrenaline, which elevate blood pressure, increase arterial stiffness, and drive systemic vascular inflammation. Consequently, long-term exposure is strongly associated with increased incidence of hypertension, heart disease, and metabolic dysregulation. Furthermore, nighttime noise disrupts natural sleep cycles, leading to cognitive fatigue, emotional reactivity, and reduced functional capacity. Addressing the burdens of noise pollution requires comprehensive public policy and multidisciplinary urban planning. Strategies such as constructing sound barriers along transit corridors, implementing strict acoustic zoning, and designing green spaces serve as critical environmental buffers. Moreover, advancing quieter transportation technologies and architectural soundproofing can substantially mitigate noise in high-density areas. Recognizing quiet environments as an essential public health resource allows planners and professionals to design communities that mitigate environmental stress, protect cardiovascular health, and foster long-term population well-being

126- The central argument of the passage is that noise pollution is a ----------.

1) minor urban inconvenience
2) serious public health threat
3) limited environmental stressor
4) problem resisting medical work

127- The biological consequence of chronic noise exposure is ----------.

1) permanent damage to the auditory nerve and gradual hearing loss
2) immediate reduction in metabolic function and vascular inflammation
3) persistent activation of the sympathetic nervous system
4) temporary emotional reactivity followed by rapid recovery

128- Nighttime noise is particularly harmful because it disrupts sleep cycles, leading to ----------.

1) cognitive boredom and reduced functional capacity
2) permanent damage to auditory organs
3) immediate loss of stiffness in arteries
4) complete reliance on architectural soundproofing

129- The author's tone toward noise pollution reflects ----------.

1) indifference toward the role of modern architectural design
2) urgency regarding the need to treat noise as a major health hazard
3) relief regarding the decline of industrial and transportation noise
4) pessimism about urban planning's ability to mitigate acoustic stress

130- Effectively mitigating noise pollution requires ----------.

1) soundproofing private homes and workplaces individually
2) intensifying treatment of stress-induced heart diseases
3) relocating industrial and transit centers away from cities
4) integrating policy measures with urban design

موفق باشید

بسمه تعالی

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی و مرکز سنجش آموزش پزشکی با هدف ارتقای کیفیت سوالات و بهبود روند اجرای آزمون‌ها، پذیرای درخواست‌های بررسی سوالاتی است که در قالب مشخص شده زیر از طریق اینترنت ارسال می‌گردد، تا کار رسیدگی با سرعت و دقت بیشتری انجام گیرد.

ضمن تشکر از همکاری داوطلبان محترم موارد ذیل را به اطلاع می‌رساند:

۱- کلید اولیه سوالات **ساعت ۱۸ مورخ ۱۴۰۵/۸/۱۰** از طریق سایت اینترنتی **www.sanjeshp.ir** اعلام خواهد شد.

۲- اعتراضات خود را از **ساعت ۱۸ مورخ ۱۴۰۵/۸/۱۰** لغایت **ساعت ۲۴ مورخ ۱۴۰۵/۸/۱۵** به آدرس اینترنتی بالا ارسال نمایید.

۳- اعتراضاتی که به هر شکل **خارج از فرم ارائه شده، بعد از زمان تعیین شده و یا به صورت غیراینترنتی (حضوری)** ارسال شود، **مورد رسیدگی قرار نخواهد گرفت.**

تذکر مهم:

* **فقط اعتراضات ارسالی در فرصت زمانی تعیین شده، مورد بررسی قرار گرفته و پس از تاریخ مذکور به هیچ عنوان ترتیب اثر داده نخواهد شد.**
* **از تکرار اعتراضات خود به یک سوال پرهیز نمایید. تعداد** اعتراض ارسالی برای یک سوال، ملاک بررسی نمی‌باشد و به کلیه اعتراضات ارسالی **اعم از یک مورد و یا بیشتر** رسیدگی خواهد شد.

دبیرخانه شورای آموزش علوم پایه پزشکی، بهداشت و تخصصی

مرکز سنجش آموزش علوم پزشکی

نام:	نام خانوادگی:	کد ملی:

نام رشته:	نام درس:	شماره سوال:	نوع دفترچه:

نام منبع معتبر	سال انتشار	صفحه	پاراگراف	سطر

سوال مورد بررسی:

❑ بیش از یک جواب صحیح دارد. (با ذکر جواب‌های صحیح)

❑ جواب صحیح ندارد.

❑ متن سوال صحیح نیست.

توضیحات: