



MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO, INDÚSTRIA E COMÉRCIO EXTERIOR
INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, NORMALIZAÇÃO E QUALIDADE INDUSTRIAL - INMETRO

CONCURSO PÚBLICO | NÍVEL SUPERIOR

Prova Objetiva de Conhecimentos Específicos

Leia com atenção as instruções abaixo.

- 1 Confira atentamente o seu caderno de provas objetivas, que é constituído de duas provas, da seguinte forma:
Conhecimentos Básicos, com **30** questões, ordenadas de **1 a 30**.
Conhecimentos Específicos, com **40** questões, ordenadas de **31 a 70**.
- 2 Quando autorizado pelo chefe de sala, no momento da identificação, escreva, no espaço apropriado da **folha de respostas**, com a sua caligrafia usual, a seguinte frase:

O descumprimento dessa instrução implicará a anulação das suas provas e a sua eliminação do concurso.

- 3 Confira atentamente os seus dados pessoais e os dados identificadores de seu cargo/área, transcritos acima, com o que está registrado em sua **folha de respostas**. Confira também o seu nome, o nome e o número de seu cargo/área no rodapé de cada página numerada do seu caderno de provas. Caso o caderno esteja incompleto, tenha qualquer defeito, ou apresente divergência quanto aos seus dados pessoais ou aos dados identificadores de seu cargo/área, solicite ao fiscal de sala mais próximo que tome as providências cabíveis, pois não serão aceitas reclamações posteriores nesse sentido.
- 4 Não se comunique com outros candidatos nem se levante sem autorização de fiscal de sala.
- 5 Na duração das provas, está incluído o tempo destinado à identificação — que será feita no decorrer das provas — e ao preenchimento da folha de respostas.
- 6 Ao terminar as provas, chame o fiscal de sala mais próximo, devolva-lhe a sua folha de respostas e deixe o local de provas.
- 7 A desobediência a qualquer uma das determinações constantes em edital, no caderno de provas ou na folha de respostas poderá implicar a anulação das suas provas.

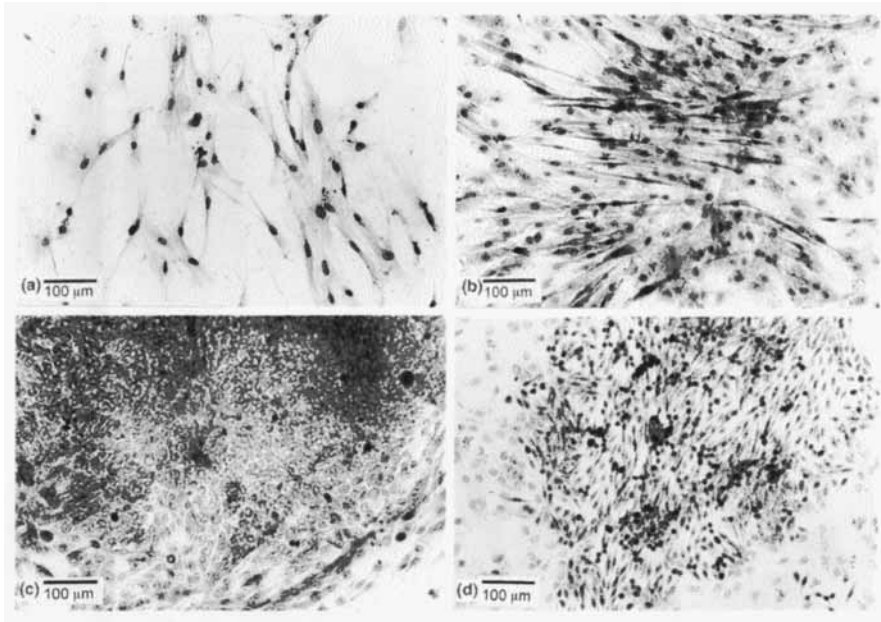
OBSERVAÇÕES

- Não serão conhecidos recursos em desacordo com o estabelecido em edital.
- Informações adicionais: telefone 0(XX) 61 3448-0100; Internet – www.cespe.unb.br.
- É permitida a reprodução deste material apenas para fins didáticos, desde que citada a fonte.

Nas questões de **31** a **70**, marque, para cada uma, a única opção correta, de acordo com o respectivo comando. Para as devidas marcações, use a **folha de respostas**, único documento válido para a correção das suas provas.

CONHECIMENTOS ESPECÍFICOS

QUESTÃO 31



Freshney. *Culture of animal cells*. 5.ª ed., 2005, p. 112.

Com referência às figuras acima e à caracterização morfológica, fenotípica e genotípica de células cultivadas, assinale a opção correta.

- Ⓐ A partir da comparação morfológica entre (c) e (d) é correto concluir que se trata de culturas distintas.
- Ⓑ A figura (c) corresponde apresenta a configuração morfológica de hepatócitos.
- Ⓒ A hipótese de que a cultura apresentada em (d) poderia ser uma mistura entre (a) e (c) poderia ser confirmada se houvesse marcadores específicos e independentes conhecidos para (a) e para (c).
- Ⓓ Determinada cultura de células, que não mude seu aspecto geral (tamanho e formato das células ao microscópio óptico), independentemente de meio e substrato onde é cultivada, pode ser distinguida por morfologia.
- Ⓔ Se houvesse a suspeita de que (c) representa a contaminação de (a) e (d), técnicas moleculares não poderiam ser usadas para confirmá-la, uma vez que a extração de material genético seria feita da cultura como um todo, e não em separado.

QUESTÃO 32

Acerca do cultivo celular *in vitro*, assinale a opção correta.

- Ⓐ As estufas rotineiramente utilizadas para esterilização de material não podem ser empregadas para o cultivo de células humanas, mesmo que a temperatura esteja devidamente ajustada.
- Ⓑ O cultivo de células de mamíferos deve ser feito em uma incubadora, em que os níveis de oxigênio são controlados para permitir a respiração celular.
- Ⓒ Uma vez que o pH é um dos parâmetros cruciais para cultivo celular, a adição de fenol vermelho ao meio de cultivo torna-se indispensável.
- Ⓓ Visto que os antibióticos podem afetar a taxa de crescimento da cultura celular em geral, sua adição ao meio de cultivo de células de mamíferos é dispensável, sendo eles utilizados somente como prevenção a contaminações da cultura.
- Ⓔ Até o momento, não se desenvolveram meios de cultura para linhagens celulares de mamíferos que dispensem o uso de soro, seja humano, fetal, bovino ou equino.

QUESTÃO 33

No que se refere ao cultivo primário de células e de sua imortalização, assinale a opção correta.

- Ⓐ As células utilizadas em cultura primária, obtidas diretamente de tecidos, órgãos ou tumores de organismos, possuem capacidade finita de replicação, fato que impede seu congelamento e sua criopreservação.
- Ⓑ Os fibroblastos murinos primários, quando cultivados, dividem-se algumas vezes, contudo, depois, entram em quiescência.
- Ⓒ A imortalização de células em cultivo pode ser realizada por transdução com um gene viral.
- Ⓓ A imortalização de células em cultivo requer, necessariamente, a introdução, nessas células, de um gene exógeno.
- Ⓔ Até o presente, o estabelecimento de culturas celulares primárias foi feito apenas a partir de mamíferos, como o homem e o camundongo, sendo que outras espécies não foram utilizadas.

QUESTÃO 34

No que concerne à cultura celular, assinale a opção correta.

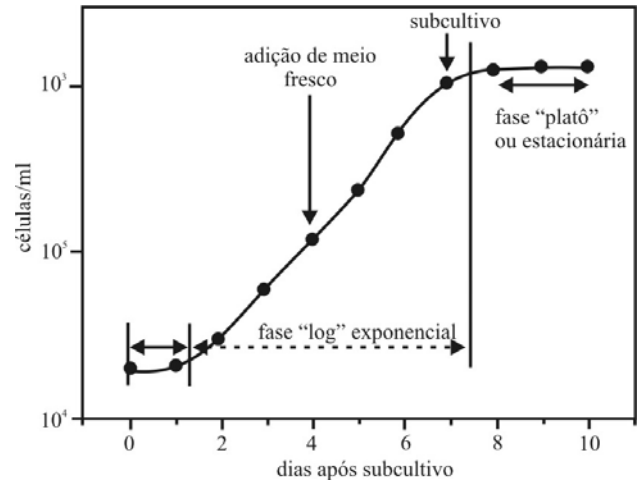
- A Apesar dos avanços na área de cultura de células, ainda não foi possível cultivar células vegetais (ou seus derivados), visto que a presença da parede celular impede o crescimento desejado das células vegetais em cultura.
- B Tanto as células provenientes de insetos quanto suas cognatas mamíferas podem ser cultivadas *in vitro* e, em ambos os casos, para seu bom crescimento, além da temperatura de 37 °C, é necessária uma atmosfera aerada e umidificada, como a encontrada em incubadoras.
- C As células de inseto, por possuírem menor demanda energética que as células de mamíferos, podem ser cultivadas na ausência de soro.
- D A fibronectina, utilizada para cobrir placas e garrafas de cultura de tecidos, dificulta a adesão das células às mesmas, sendo utilizada para medir o crescimento independente de ancoragem.
- E A técnica de cultura celular organotípica implica o crescimento de distintas linhagens de células de mamíferos em uma única placa, formando uma estrutura que se assemelha, em muito, a um tecido.

QUESTÃO 35

Acerca da proliferação celular e dos ensaios clonogênicos, assinale a opção correta.

- A O teste de MTT (e suas variantes XTT e WST-1), baseado na taxa de redução de sais de tetrazólio a formazan, pode ser utilizado para monitorar a taxa de células viáveis em uma população.
- B Ensaios clonogênicos são feitos a partir do plaqueamento de células em concentrações subconfluentes e da contagem de colônias coradas com cristal violeta após um tempo de crescimento que deve compreender a fase *log* do crescimento celular.
- C A taxa de crescimento celular pode ser monitorada pela contagem de células por vários dias seguidos, a cada 24 horas, aplicando-se, depois, a seguinte fórmula: taxa de crescimento = 2 X (número de células final/número de células inicial).
- D A citometria de fluxo, apesar de analisar diversos parâmetros de cada célula separadamente, não pode ser utilizada para medir a proliferação celular.
- E O uso de diferentes matrizes como suporte ao crescimento celular, tais como matrigel e softagar, é apenas uma sofisticação para ensaios clonogênicos e de proliferação celular e não traz informações adicionais ao ensaio.

QUESTÃO 36



Freshney. *Culture of animal cells*. 5. ed., 2005, p. 207.

Com referência ao gráfico da figura acima e ao cultivo, à caracterização funcional e à monitoração de células *in vitro*, assinale a opção correta.

- A O gráfico mostrado certamente representa o crescimento de uma cultura primária, visto que a curva atinge uma fase de *plateau* ou estacionária.
- B Caso um pesquisador desejasse determinar o tempo de duplicação da cultura objeto do gráfico em questão, ele teria de encontrar uma fórmula matemática que descrevesse a curva apresentada entre os dias 0 e 8.
- C Considerando que a curva mostrada em condições ótimas de cultivo no gráfico represente o crescimento de fibroblastos primários, o número de células entre o 12.º e 15.º dia poderá ser inferior a 10^6 em condições ótimas de cultivo.
- D A introdução, nas células da cultura objeto do gráfico em apreço, de um oncogene relacionado à proliferação, como, por exemplo, a forma ativa de Ras, pode provocar um deslocamento da curva para a direita, o que, contudo, não altera sua inclinação.
- E A fase *plateau* não será atingida enquanto houver nutrientes disponíveis no meio.

QUESTÃO 37

Com referência à manipulação e à caracterização genética e funcional de células, assinale a opção correta.

- A A diferenciação de células primitivas mesenquimais em adipócitos pode ser comprovada pela coloração em *oil-red*, um corante que reconhece lipídios.
- B A expressão de proteínas de interesse como, por exemplo, de fatores de coagulação, fatores de crescimento ou insulina pode ser feita apenas em células de cultura de mamífero, não podendo ser realizada em qualquer outro tipo celular, em função da falta de modificações pós-traducionais em outros organismos.
- C A introdução de genes exógenos em células em cultivo tem aplicabilidade limitada, visto que as proteínas codificadas por genes assim introduzidos são expressas apenas por um período de 24 h a 72 h pós-introdução.
- D A presença de determinados microsátélites pode servir para confirmar a identidade de uma linhagem de interesse utilizando-se a técnica RT-PCR.
- E Determinada proteína de interesse pode ser obtida indefinidamente, desde que células sejam transduzidas, mas não transfectadas, com o gene que codifica para tal proteína.

QUESTÃO 38

Acerca da cultura de células, assinale a opção correta.

- A As células que permaneceram por muitas décadas em cultura tendem a se tornar malignas, e este fato pode ser comprovado pela instabilidade cromossômica que elas apresentam.
- B Quando se estabelece uma cultura celular primária a partir de um tecido multicelular, normalmente se observa que os fibroblastos tendem a aderir e crescer mais lentamente do que os demais tipos celulares.
- C As células imortalizadas por introdução de genes exógenos levam ao aparecimento de uma linhagem tumoral, visto que não é possível controlar o sítio de introdução do gene exógeno.
- D As únicas possibilidades para o cultivo celular são células cultivadas em suspensão e células aderentes.
- E O explante direto e a digestão enzimática são duas técnicas utilizadas para a obtenção de culturas primárias.

QUESTÃO 39

Assinale a opção correta com relação à caracterização genética e molecular de linhagens celulares.

- A Apesar de pouco utilizada, a eletroforese de isoenzimas permite a caracterização qualitativa, por exemplo, camundongo *versus* humano, de uma cultura de células, por meio do isolamento de genes que codificam para determinadas enzimas presentes em diversos organismos, seguido da eletroforese destes.
- B A técnica de *DNA profiling* baseia-se na identificação e quantificação de pequenas repetições em tandem em *loci* específicos e pode alcançar um poder de detecção superior a 1 em 10^7 .
- C O uso de anticorpos conjugados a fluoróforos distintos aliado à técnica de citometria de fluxo é capaz de determinar, qualitativamente, mas não quantitativamente, a contaminação de uma linhagem murina em uma linhagem humana.
- D A desmina pode servir para caracterizar, por imunofluorescência, uma cultura de astrócitos, desde que o anticorpo primário utilizado contra ela seja alvo-específico e espécie-específico.
- E Em uma linhagem celular, a presença proteína básica da mielina, cuja expressão pode ser investigada tanto por RT-PCR, quanto por imunocitoquímica, indica se tratar de uma cultura de astrócitos.

QUESTÃO 40

Acerca da técnica de cariotipagem e do seu uso para a caracterização celular, assinale a opção correta.

- A A cariotipagem é uma técnica relativamente simples, que, contudo, pode ser utilizada somente para a caracterização de culturas primárias, uma vez que as células tendem a apresentar aberrações cromossômicas quando são mantidas em cultura por longos períodos.
- B Considerando que a telomerase faz que os telômeros sejam mantidos nas células dos tecidos, porém não nas células cultivadas *ex vivo*, isso não acontece, a cariotipagem permite separar linhagens oriundas de um mesmo tecido, desde que derivadas em tempos distintos.
- C Para se determinar a contaminação de uma cultura de células humanas com outra murina, pode-se utilizar tanto a cariotipagem quanto a citometria de fluxo, visto que, nesse caso, a sensibilidade de ambas as técnicas é similar.
- D O cariótipo da maioria das linhagens tumorais é desconhecido, uma vez que não é recomendado realizar esse tipo de análise em células malignas, devido à alta instabilidade que essas células apresentam.
- E A técnica de cariotipagem pode ser utilizada para determinar o sucesso de um transplante xenográfico.

QUESTÃO 41

Assinale a opção correta com referência às técnicas utilizadas para introdução de genes exógenos em células de mamíferos em cultura.

- A O cloreto de cálcio é utilizado para precipitar sobre as células-alvo o DNA plasmidial que será introduzido e para induzir a formação de pequenos poros nas células, em função da diferença de osmolaridade.
- B Nos métodos lipofílicos, o DNA exógeno é introduzido em micelas que se fundem à membrana plasmática e, dessa maneira, é incorporado ao conteúdo citoplasmático das células-alvo.
- C O choque térmico abre pequenos poros na célula, pelos quais o DNA exógeno pode entrar.
- D No *cross-linking* ou luz UV, o comprimento de onda e(ou) radiação emitidos ativam enzimas celulares de reparo do DNA que, dessa forma, passam a incorporar o DNA exógeno.
- E Na eletroporação, um choque elétrico resulta na incorporação do DNA exógeno pela célula-alvo. Porém, pela sua agressividade, o uso desse método está restrito a linhagens imortalizadas, não sendo aplicável a linhagens primárias.

QUESTÃO 42

Considere que um pesquisador suspeite que as células de carcinoma oral (células escamosas) que estava cultivando tenham sido contaminadas com outras culturas e, portanto, precise identificar a origem da contaminação. Considere, ainda, que, no laboratório, haja apenas duas outras linhagens disponíveis, uma de carcinoma de mama e outra de fibroblasto murino. Nessa situação, para solucionar seu problema, esse pesquisador pode

- A fazer o cariótipo de uma amostra significativa de células em cultura. Tal técnica deve ser definitiva, considerando-se que a linhagem de mama deve ser 46 (X,X) e a de camundongo 40 (X,X ou X,Y).
- B utilizar a técnica da eletroforese de isoenzimas, colocando, no mesmo gel, amostras sabidamente fidedignas de cada uma das linhagens para controle.
- C realizar uma RT-PCR para marcadores específicos para cada tipo celular, como, por exemplo, determinadas citoqueratinas para células escamosas.
- D empregar a citometria de fluxo com Hoescht, que deve ser excluído de células de carcinoma de mama, devido a resistência a drogas dessas células.
- E fazer o sequenciamento dos genes p53 e Ras, que devem estar normais nos fibroblastos; p53 deve estar mutado em carcinoma oral e Ras deve estar mutado em carcinoma de mama.

QUESTÃO 43

A respeito da caracterização fenotípica e funcional de células em cultivo, assinale a opção correta.

- A** A caracterização morfológica das células em cultivo, embora não possa ser utilizada em caráter definitivo, pode ser feita em microscópio de luz invertido, uma vez que células provenientes de diferentes tecidos tendem a manter sua morfologia característica, quando cultivadas em material próprio para cultura. Assim, fibroblastos tendem a adquirir a forma multipolar ou estrelada, células epiteliais são poligonais, enquanto células sanguíneas são arredondadas.
- B** A caracterização enzimática por isoenzimas das células somente pode ser feita no nível de espécie, por exemplo, camundongo *versus* humano *versus* rato, uma vez que depende do uso de anticorpos específicos que reconhecem apenas determinada forma, por exemplo, camundongo, da enzima de interesse.
- C** Um meio de saber se um gene de interesse será expresso em uma célula hospedeira é realizar a cotransfecção com um plasmídeo contendo GFP (*green fluorescent protein*). Se, no microscópio de fluorescência, as células parecerem verdes, o gene estará expresso.
- D** A análise por citometria de fluxo de células em cultura e brevemente incubadas com iodeto de propídeo poderia fornecer estimativa do número de células em proliferação.
- E** Devido à grande sensibilidade da técnica de RT-PCR, é possível saber, com certeza, que alterações fenotípicas observadas em determinada linhagem decorrem da alteração do padrão de determinado gene candidato.

QUESTÃO 44

No que concerne às células-tronco adultas e aos seus tecidos e órgãos de origem, assinale a opção correta.

- A** Quando se percebe que uma linhagem celular recém-estabelecida não possui número fixo de cromossomos, ou mesmo que existe uma quantidade muito grande de aneuploidias, recomenda-se que tal linhagem seja descartada, para evitar possíveis alterações genotípicas e fenotípicas futuras.
- B** Células-tronco adultas não podem ser obtidas a partir de sangue periférico, mas sim de medula óssea.
- C** Não existem células-tronco adultas no sistema nervoso central (SNC), o que torna a possibilidade de cura de doenças como Alzheimer por terapia celular mais longínqua.
- D** O intestino é um órgão repleto de células-tronco adultas.
- E** Tecidos com grande taxa de renovação apresentam maior número de células-tronco adultas, enquanto aqueles que sofrem danos constantes apresentam o menor número, pois as células precisam diferenciar-se para repor o tecido lesado.

QUESTÃO 45

Ainda com relação às células-tronco adultas, assinale a opção correta.

- A** São exemplos de células-tronco adultas as hematopoéticas, as mesangiais e as neurais.
- B** Em uma população mista de células, duas ou mais linhagens podem ser identificadas e isoladas pela técnica de *cell sorting* aliada à citometria de fluxo (FACS), na qual anticorpos que reconhecem moléculas específicas de cada linhagem acoplados a fluoróforos são utilizados para o reconhecimento dessas células.
- C** As células-tronco obtidas da medula óssea poderiam ser reconhecidas, bioquimicamente, pela expressão de CD44 na membrana e, funcionalmente, pela capacidade de repopular um receptor cuja medula tenha sido totalmente irradiada.
- D** Células-tronco adultas neurais não foram identificadas até o momento, caso contrário, poderiam ser usadas na reparação de danos na medula espinhal, como em casos de tetraplegia e paraplegia.
- E** Embora várias tentativas tenham sido feitas, o cultivo de células-tronco adultas não é possível. Acredita-se que isso se deve ao fato de que elas já não são mais totipotentes e, por isso, não podem ser sujeitas às várias passagens inerentes à técnica de cultura de células.

QUESTÃO 46

A respeito de células-tronco induzidas (iPSs), assinale a opção correta.

- A** Para se caracterizar uma iPSs, é preciso fazer que ela se diferencie em pelo menos dois tecidos ou tipos celulares, os quais devem ser funcionais.
- B** Embora as iPSs tenham sido utilizadas para a derivação de diversos tecidos, até hoje não foi possível obter cardiomiócitos a partir delas.
- C** O estabelecimento original da iPSs foi feito a partir de um ovócito.
- D** As iPSs podem ser derivadas de um fibroblasto, transduzido com quatro fatores de transcrição.
- E** As iPSs têm sido utilizadas com sucesso e total segurança na terapia de pacientes humanos, em transplantes autólogos, para a recuperação de tecido nervoso da coluna espinhal.

QUESTÃO 47

As células-tronco embrionárias humanas, totipotentes, podem ser obtidas a partir de

- A células da massa celular interna.
- B ovócitos não fecundados.
- C placenta.
- D sangue do cordão umbilical.
- E qualquer tecido embrionário do primeiro terço do período gestacional.

QUESTÃO 48

Assinale a opção correta acerca do cultivo das células-tronco embrionárias (CTEs) humanas.

- A Embora muito se saiba sobre seu crescimento, ainda não se pode realizar seu cultivo *in vitro* na ausência de células alimentadoras.
- B *In vitro*, as CTEs tendem a crescer como uma monocamada.
- C Uma característica de CTEs é a sua capacidade de dar origem a corpos embrioides.
- D Apesar da denominação, as CTEs podem dar origem a tumores. Quando isso acontece, os tumores formados são os embriomas.
- E As CTEs não podem ser imortalizadas, de tal forma que sua obtenção deve ocorrer constantemente para que o estoque disponível seja constantemente renovado.

QUESTÃO 49

A respeito da técnica de *fingerprinting*, utilizada na caracterização genética de linhagens celulares, assinale a opção correta.

- A Essa técnica baseia-se na presença de regiões não codificantes no genoma, de tamanho variável —entre 5pb e centenas de pb—, porém fixo para uma mesma linhagem.
- B A técnica em tema apresenta duas desvantagens: depende do uso de sondas radioativas, na medida em que a detecção das regiões de interesse é exclusivamente feita por *southern-blot*; e não permite a detecção de regiões de variação pequena, menores que 12 pares de base.
- C Em se tratando de uma mesma linhagem, cultivada em laboratórios distintos, não se recomenda o uso da referida técnica, uma vez que o cultivo em condições ligeiramente distintas pode ter alterado o padrão esperado para a linhagem.
- D A técnica de *fingerprinting* em *multiloci* independe de enzimas de restrição.
- E Duas linhagens celulares, derivadas de dois tecidos de camundongo de linhagem isogênica, podem ser distinguidas por essa técnica, desde que amostras dos tecidos originais tenham sido guardadas.

QUESTÃO 50

No que concerne às células-tronco mesenquimais, assinale a opção correta.

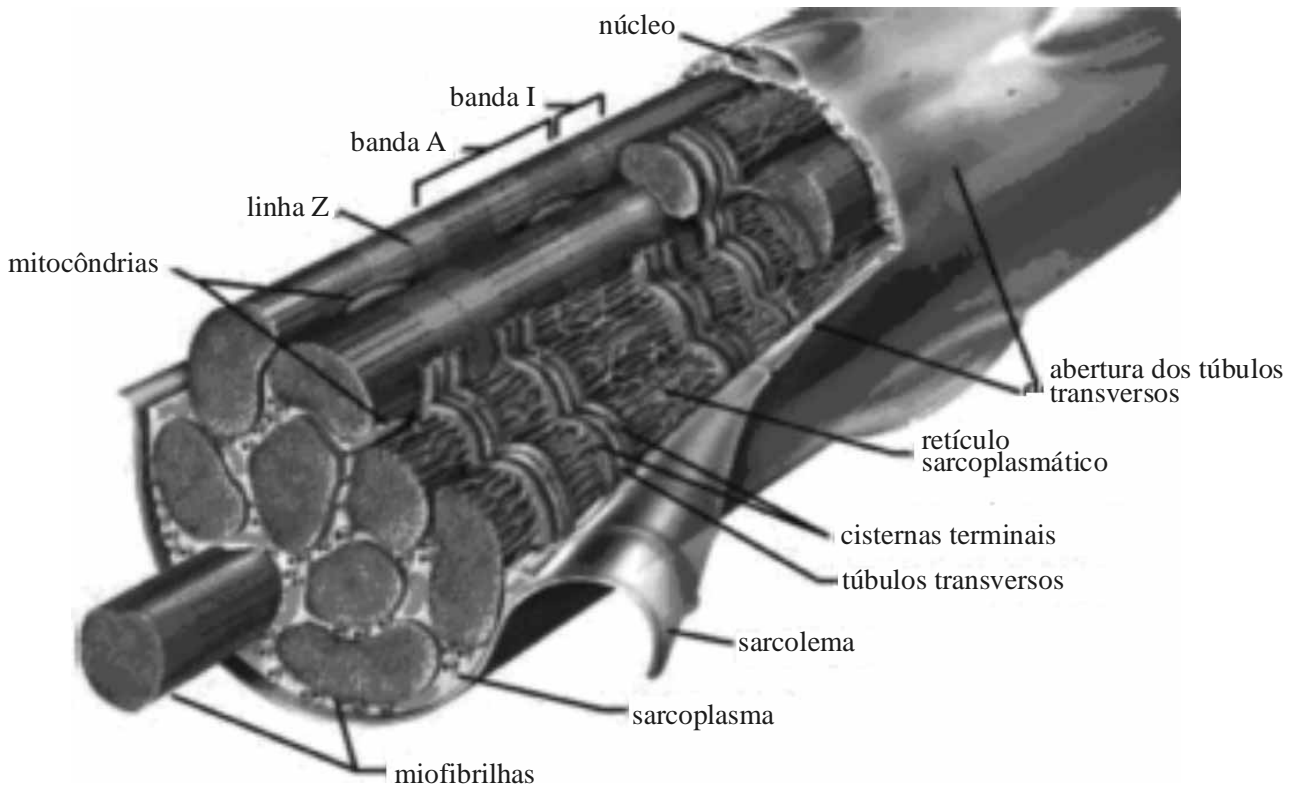
- A Essas células podem dar origem a oligodendrócitos e condrócitos.
- B As fontes abundantes dessas células são o sangue periférico e o tecido conjuntivo.
- C Quando essas células são cultivadas e tratadas com dexametasona e insulina, podem dar origem a astrócitos.
- D Esse tipo de células pode ser identificado por citometria de fluxo pela presença de CD24 na superfície.
- E A diferenciação em osteócitos ou adipócitos pode ser controlada pela adição de hormônios e medicamentos ao meio de cultura.

QUESTÃO 51

Biópsias de pele permitem o isolamento de fibroblastos e queratinócitos para expansão de pele *in vitro*. Com relação à pele produzida *in vitro*, assinale a opção correta.

- A A expansão de pele *in vitro* permite a síntese de epiderme, mas não da derme.
- B A pele produzida *in vitro* apresenta alta taxa de rejeição, mesmo em transplantes autólogos.
- C Em indivíduos com epidermólise bolhosa, uma doença genética, o transplante de pele deve ser alogênico.
- D Para produzir pele *in vitro* é utilizada colagenase para estimular a proliferação celular e a produção de colágeno.
- E A pele produzida *in vitro* é imprópria para ser utilizada na recuperação de queimados, uma vez que haja destruição da camada basal da epiderme.

QUESTÃO 52



Internet: < <http://curlygirl.no.sapo.pt>>.

A figura acima mostra uma representação esquemática da fibra muscular estriada esquelética. Acerca da estrutura e função da fibra muscular mostrada na figura, assinale a opção correta.

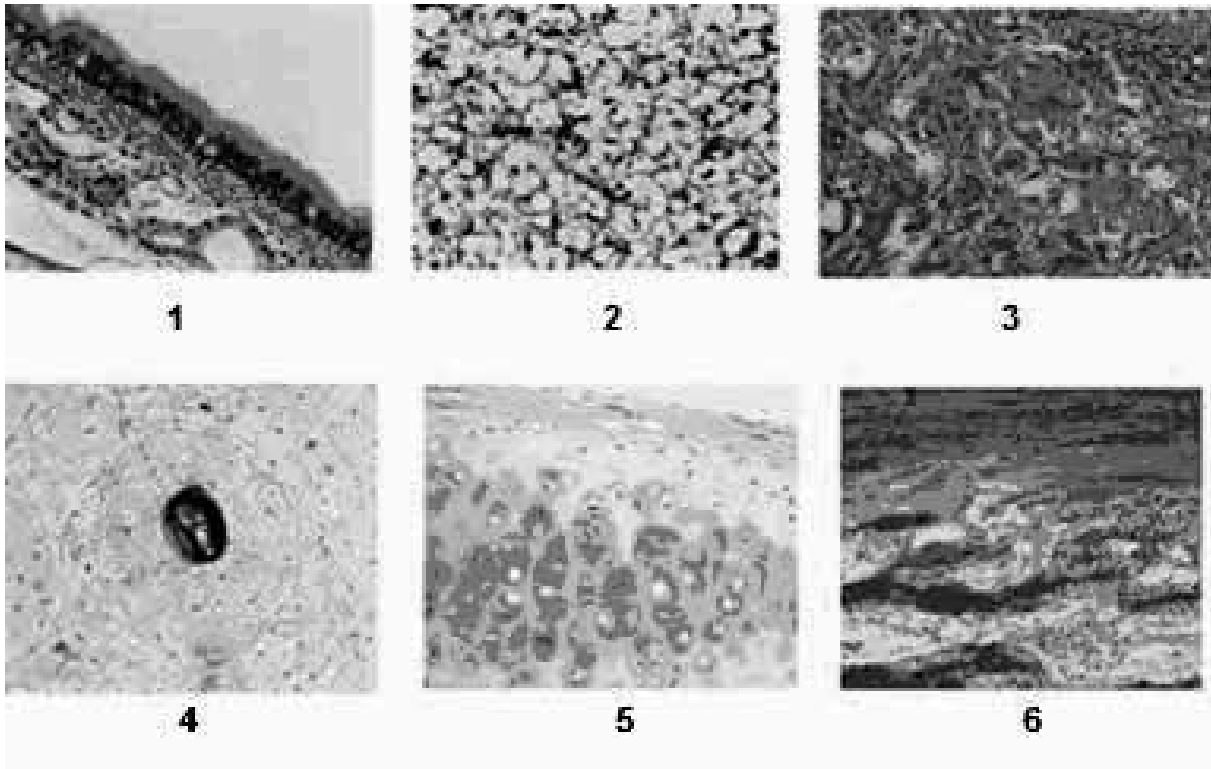
- Ⓐ As bandas A são formadas por filamentos de troponina.
- Ⓑ As bandas I são formadas por um conjunto de três proteínas: actina, troponina e tropomiosina.
- Ⓒ As fibras musculares cardíacas, assim como as fibras musculares esqueléticas, são multinucleadas.
- Ⓓ As miofibrilas estão organizadas em unidades designadas sarcolemas, a unidade funcional e estrutural da contração muscular.
- Ⓔ Os sarcoplasmas estão alinhados longitudinalmente nas fibras musculares, unidos pelas linhas Z de duas unidades sucessivas, fornecendo às células a característica estriação transversal.

QUESTÃO 53

As fibras musculares são classificadas em três tipos, considerando-se principalmente sua velocidade de contração. Acerca dos diversos tipos de fibra muscular, assinale a opção correta.

- Ⓐ As fibras musculares do tipo I apresentam metabolismo anaeróbico, o que as distingue das fibras do tipo II.
- Ⓑ As fibras musculares tipo do IIa apresentam contração lenta e de longa duração, promovendo grande força da contração muscular.
- Ⓒ As fibras musculares do tipo I promovem uma contração muscular mais forte do que a das fibras musculares tipo IIb.
- Ⓓ As fibras musculares do tipo I apresentam contração lenta, de longa duração, e são encontradas em grandes quantidades, por exemplo, em velocistas.
- Ⓔ As fibras musculares do tipo I apresentam contração rápida, de longa duração e são encontradas em grandes quantidades em atletas que praticam levantamento de peso.

QUESTÃO 54



Internet: <<http://aessenciadaciencia.blogspot.com/>>.

A figura acima mostra tipos de tecido conjuntivo. Com relação a esses tecidos, assinale a opção correta.

- A** O tecido conjuntivo mostrado em 1 é também chamado de hematopoiético, porque dá origem às células do sangue.
- B** O tecido conjuntivo mostrado em 2 caracteriza-se pela sua rigidez e por ser um tecido calcificado.
- C** O tecido conjuntivo mostrado em 3 caracteriza-se pela abundância de fibras colágenas, o que lhe confere grande resistência.
- D** O tecido conjuntivo mostrado em 5 caracteriza-se pela presença de vacúolos de gordura, que servem como reserva energética do organismo.
- E** O tecido conjuntivo mostrado em 6 é um tecido elástico, constituído principalmente por condrócitos e condroblastos.

QUESTÃO 55

Culturas celulares bidimensionais forçam as células a se ajustarem a uma superfície plana e rígida e, apesar da facilidade de manipulação desse tipo de culturas, elas não fornecem informações precisas sobre funções específicas e sinais estruturais dos tecidos. Por outro lado, microambientes tridimensionais podem mimetizar algumas funções, como a polarização e a diferenciação celular. Com relação às culturas celulares tridimensionais, assinale a opção correta.

- A** As células são cultivadas em placas côncavas, de modo a formar diversas camadas celulares.
- B** Vários tipos celulares são cultivados simultaneamente, para se determinar a função das células.
- C** Os substratos utilizados em culturas celulares tridimensionais direcionam mecanicamente o crescimento celular, sem que haja nenhum efeito químico sobre a célula.
- D** Às culturas celulares tridimensionais são acrescentadas substâncias, como a fito-hemaglutinina, que estimulam o crescimento celular, de modo que se formem aglomerados celulares.
- E** O colágeno do tipo I, a gelatina e o ácido hialurônico são exemplos de substratos que estimulam química e mecanicamente as células.

QUESTÃO 56

Os micoplasmas constituem a principal contaminação de culturas celulares em todo o mundo. Com relação à contaminação por micoplasmas, assinale a opção correta.

- A** Os micoplasmas alteram o pH e a turbidez das culturas celulares.
- B** Os micoplasmas multiplicam-se lentamente, porque são células grandes com parede celular.
- C** A observação da cultura no microscópio é o melhor método para confirmação da contaminação por micoplasma.
- D** A contaminação por micoplasma pode ser detectada por métodos indiretos como reação em cadeia da polimerase (PCR), ELISA e imunofluorescência.
- E** A contaminação pode ser facilmente evitada se os reagentes utilizados na cultura forem filtrados.

QUESTÃO 57

A contaminação cruzada de células, que é frequente durante o uso e cultivo celulares, invalida os resultados de pesquisas, compromete a comparação de resultados entre laboratórios, reduz a reprodutibilidade requerida na produção celular em escala industrial e pode levar a produtos terapêuticos inviáveis. Entretanto, esse problema pode ser resolvido introduzindo-se protocolos de controle de qualidade. Com relação ao controle de qualidade para evitar contaminação cruzada de células em cultura, assinale a opção correta.

- A Deve-se acrescentar antibiótico em todas as culturas.
- B A manipulação, nesse caso, deve ser feita em ambiente estéril.
- C Diversos repiques da cultura, nessa situação, ajudam a selecionar a cultura de interesse.
- D Recomenda-se que não se manipulem diferentes linhagens celulares simultaneamente.
- E As células devem ser analisadas pela técnica de PCR antes do cultivo, para determinar sua origem e evitar contaminação.

QUESTÃO 58

Os Estados Unidos da América (EUA) autorizaram uso de células-tronco para 1.ª aplicação em humanos e empresa fará testes com pacientes durante dois anos para tratar lesões na medula espinhal.

A empresa vai recrutar até dez pacientes com lesões medulares para receberem injeções de células nervosas progenitoras, produzidas pela diferenciação de células-tronco embrionárias humanas *in vitro*. A intenção é que essas células progenitoras, uma vez dentro da medula espinhal, diferenciem-se em um tipo específico de célula do SNC, chamada oligodendrócito, que reveste os axônios e permite a transmissão dos sinais elétricos enviados do SNC para o restante do organismo. Em experimentos com ratos lesionados, a técnica se mostrou eficaz, devolvendo parte dos movimentos e do controle motor e sensorial aos animais.

Internet: <www.estadao.com.br> (com adaptações).

Tendo o texto acima com referência inicial, assinale a opção correta.

- A Para o tratamento de lesões medulares, o transplante de células-tronco pode ser autólogo ou alogênico.
- B Para a realização do transplante referido no texto, é necessário que as células do doador sejam manipuladas por terapia gênica.
- C As células nervosas progenitoras são neurônios extraídos da própria medula do paciente.
- D As células-tronco embrionárias humanas, utilizadas no transplante citado no texto, podem ser substituídas por células de Schwann, que também envolvem os axônios do SNC.
- E Células haploides devem ser utilizadas como células progenitoras para o transplante.

QUESTÃO 59

A ativação de células T auxiliares, associada à estimulação de linfócitos B, é a base para muitas vacinas existentes. As células dendríticas possuem grande capacidade de capturar e apresentar antígenos tumorais em suas superfícies e iniciar resposta imune contra tumores dos próprios hospedeiros. Entretanto, em algumas pessoas, esse processo de apresentação acaba não ocorrendo ou mesmo é deficitário, resultando no subsequente desenvolvimento do tumor. A vacinação com células dendríticas é considerada uma imunoterapia “de nova geração” para pacientes com câncer.

Tendo o texto acima como referência inicial, assinale a opção correta com relação à utilização de células dendríticas como vacinas contra o câncer.

- A Tumores em estágio avançado têm melhor resposta a esse tipo de tratamento.
- B Células dendríticas só podem ser utilizadas contra tumores que afetem o sistema nervoso.
- C Pacientes submetidos à imunoterapia descrita no texto possuem risco aumentado de desenvolver doenças autoimunes.
- D As vacinas de células dendríticas requerem que a mutação causativa do tumor seja identificada para que o DNA da célula seja manipulado, a fim de corrigi-la.
- E A estratégia consiste em isolar células dendríticas do paciente, apresentá-las *in vitro* a antígenos tumorais e, posteriormente, introduzi-las no mesmo paciente.

Texto para as questões 60 e 61

Com as restrições à utilização de animais de laboratório em pesquisas de toxicidade, os testes de citotoxicidade *in vitro* constituem opção para se testar a possibilidade de reações adversas ou lesões em humanos induzidas por determinada substância. Vários métodos *in vitro*, tanto qualitativos como quantitativos, foram padronizados, utilizando-se culturas celulares para avaliar a toxicidade de diferentes substâncias.

QUESTÃO 60

A viabilidade celular é um parâmetro quantitativo utilizado na investigação da citotoxicidade e pode ser determinada com o uso de

- A corantes vitais.
- B PCR.
- C exames cromossômicos.
- D cromatografias.
- E imunofenotipagens.

QUESTÃO 61

Um dos critérios qualitativos de avaliação da citotoxicidade tem por base

- A a análise dos cromossomos.
- B a morfologia da célula ao microscópio.
- C a incorporação de marcadores radioativos.
- D a imunofluorescência para análise de proteínas de membrana.
- E o repique das culturas celulares e o cultivo em um meio com diferente composição.

QUESTÃO 62

Apesar de os riscos de infecção devido à manipulação de culturas celulares serem baixos, esse risco aumenta quando se manipulam células humanas e de outros primatas ou culturas primárias de mamíferos. Nesse caso, uma medida para evitar infecção é

- A proibir a manipulação de células e tecidos alogênicos.
- B incubar o material a 60 °C para matar possíveis vírus presentes na amostra.
- C recomendar que pessoas que tiveram contato com as culturas tomem antibióticos de amplo espectro, para evitar infecções bacterianas.
- D considerar que vírus comumente utilizados para imortalização celular, como o adenovírus EBV, constituem risco para quem manipula as células.
- E realizar os cultivos de células de primatas em laboratórios de segurança nível 4, segundo o Centro de Controle de Doenças dos Estados Unidos da América.

QUESTÃO 63

A biossíntese de poli-hidroxicanoatos (PHA) por bactérias ocorre em biorreatores quando há excesso de fonte de carbono e a limitação de pelo menos um nutriente necessário à multiplicação das células. O polímero é, então, acumulado dentro das células bacterianas em forma de grânulos, atingindo, no máximo, de 80 a 90% de sua massa em base seca. A composição de PHA e sua massa molar dependem da natureza química da matéria-prima oferecida como fonte de carbono, das condições ambientais de operação do biorreator e da cepa bacteriana empregada. Acerca dos biopolímeros, assinale a opção correta.

- A Há cepas de bactérias impróprias para a produção de PHAs.
- B Biorreatores são incapazes de criar biopolímeros, devido à complexa interação celular.
- C Biopolímeros têm impacto ambiental negativo devido à sua durabilidade no ambiente.
- D Hidrolisado de bagaço de cana-de-açúcar é impróprio para a produção de polímeros.
- E As propriedades do biopolímero a ser obtido são determinadas a partir dos dados operacionais do processo de produção.

QUESTÃO 64

Os biorreatores em fase aquosa podem ser classificados de acordo com a mobilidade das células ou quanto às enzimas existentes no meio. A respeito dos tipos de biorreatores em fase aquosa, assinale a opção correta.

- A Os biorreatores de agitação mecânica consomem menos energia do que os biorreatores do tipo *airlift*.
- B Nos biorreatores de células imobilizadas, pode-se usar um menor número de células, resultando em uma produção mais lenta.
- C Nos biorreatores de agitação mecânica, pode-se utilizar maior variedade de células animais e vegetais do que nos biorreatores do tipo *airlift*.
- D Os biorreatores de células imobilizadas oferecem menor proteção ao sistema biológico em relação ao estresse ambiental, ocasionado por elevadas concentrações de substratos e pH.
- E Os reatores em fase aquosa do tipo *airlift* são utilizados com fluidos menos viscosos, quando há necessidade de agitação suave e transferência de oxigênio a baixo custo.

QUESTÃO 65

Com relação às vantagens e desvantagens dos biorreatores utilizados no processo de cultivo tradicional de plantas, assinale a opção correta.

- A As plantas crescidas em biorreator apresentam menores taxas de contaminação.
- B As plantas são produzidas em biorreatores em maior quantidade, porém apresentam menor tamanho.
- C Apenas uma muda é colocada em cada biorreator, de modo que a produção é clonal e mais demorada.
- D As plantas retiradas do biorreator podem não se adaptar bem ao ambiente externo, o que ocasiona perdas.
- E As plantas devem ser mantidas por mais tempo no biorreator, para que a aclimação seja mais efetiva.

QUESTÃO 66

Os biomateriais de primeira geração são bioinertes, já os mais recentes são bioativos, ou seja, estimulam a regeneração tecidual. Um exemplo de biomaterial bioativo é

- A o titânio.
- B o zircônio.
- C o carbono.
- D a hidroxiapatita.
- E o polimetilmetacrilato.

QUESTÃO 67

Em relação às propriedades e aplicações dos biomateriais, assinale a opção correta.

- A** Os materiais metálicos são considerados os mais biocompatíveis de todos os materiais sintéticos.
- B** As cerâmicas possuem densidade moderada, elevada biocompatibilidade e boa resistência à compressão.
- C** Os materiais poliméricos, devido a suas baixas densidades, são adequados para substituição de tecidos duros, como ossos e dentes
- D** Os biomateriais poliméricos possuem grande resistência mecânica e são facilmente esterilizados.
- E** As ligas metálicas são mais densas e mais elásticas que o tecido ósseo.

QUESTÃO 68

Em microbiologia industrial, o termo fermentação refere-se a qualquer processo microbiológico para obtenção de produto de interesse. A maioria dos processos não constitui metabolicamente uma fermentação, mas sim processos aeróbicos. O reator onde ocorre o processo é chamado de fermentador.

Internet: <www.ebah.com.br> (com adaptações).

Para poder ser utilizado industrialmente, o microrganismo deve

- A** ser patogênico.
- B** crescer lentamente.
- C** produzir subprodutos.
- D** ser geneticamente estável.
- E** crescer em meios altamente especializados.

QUESTÃO 69

O papel das células-tronco hematopoiéticas no tratamento de doenças hematológicas e não hematológicas vem crescendo rapidamente. Os protocolos terapêuticos atuais exigem que as células progenitoras sejam criopreservadas para praticamente todos os transplantes autólogos e para a maioria dos transplantes alogênicos. Considerando os fatores importantes para o processo de criopreservação, assinale a opção correta.

- A** Altas concentrações de células diminuem a toxicidade da cultura.
- B** A formação de cristais no citoplasma durante o congelamento diminui a viabilidade das células.
- C** As células-tronco hematopoiéticas devem ser descongeladas a temperaturas acima de 80 °C.
- D** O congelamento imediato da cultura a -80 °C é considerado o procedimento padrão para congelamento de células-tronco hematopoiéticas.
- E** Criopreservativos como o dimetil sulfoxido (DMSO) provaram ser tóxicos para as células-tronco hematopoiéticas e não são usados no processo de criopreservação.

QUESTÃO 70

Para evitar os danos celulares causados pelo processo de criopreservação e descongelamento, é necessária a utilização de meios crioprotetores de alta osmolaridade, para que eles penetrem na célula durante o congelamento e saiam dela durante o descongelamento, sem causar dano celular. Assinale a opção que apresenta um exemplo de crioprotetor.

- A** álcool
- B** butanol
- C** glicerol
- D** H₂O
- E** H₂O₂