



Concurso Público



Biólogo  
Morfologia  
Microscopia Confocal

Caderno de Questões  
Prova Objetiva

2015

**SRH** SUPERINTENDÊNCIA  
DE RECURSOS  
HUMANOS  
DA UERJ



## 01|

Os agentes biológicos constituem ameaças que devem ser cotidianamente eliminadas através de diversos agentes químicos e físicos.

O procedimento que descreve a inativação eficiente e correta de agentes biológicos é:

- a) eliminar as bactérias com álcool 70%, formol a 4% e cloro ativo a 1%
- b) eliminar fungos com álcool 70%, pois é mais eficiente do que o formol a 4%
- c) eliminar formas esporuladas de fungos utilizando imersão em solução de fungizona
- d) realizar a incineração, preferencialmente, após a inativação biológica por autoclavação a 120°C por 20 minutos

## 02|

A Bioética é uma ética aplicada, chamada também de “ética prática”, que visa a abordar os conflitos e controvérsias morais implicados pelas práticas no âmbito das Ciências da Vida e da Saúde do ponto de vista de algum sistema de valores (chamado também de “ética”).

Dentre os princípios conhecidos da Bioética, aquele que aponta especificamente para a competência e liberdade individuais, e que tem sido amplamente discutido no caso de indivíduos vulneráveis e sob situações incapacitantes é o princípio da:

- a) justiça
- b) autonomia
- c) beneficência
- d) não maleficência

## 03|

Ao optar pela utilização de testes estatísticos paramétricos ou não paramétricos para avaliar determinada amostragem, o pesquisador deve observar as seguintes condições:

- a) os testes paramétricos se aplicam a dados quantitativos, enquanto testes não paramétricos são mais adequados a dados qualitativos
- b) em geral, os testes não paramétricos são mais robustos, embora não se atenham a exigências como distribuição normal da variável e homocedasticidade
- c) o teste t de *Student* é um teste não paramétrico, que tem como pressuposto para a utilização a distribuição normal ou simétrica da variável em análise
- d) os testes paramétricos se ajustam bem a amostras pequenas, enquanto que a aplicação de testes não paramétricos é mais apropriada e confiável para amostras grandes

## 04|

As células polarizadas apresentam diversas especializações em suas superfícies apical, basal e nas laterais, que se relacionam a diferentes processos celulares como adesão e comunicação intercelular. Entre estas especializações estão:

- a) os estereocílios, que são prolongamentos apicais comuns no epidídimo, possuindo microtúbulos e que participam da sua motilidade
- b) as integrinas, que participam da placa de ancoragem dos hemidesmossomos às proteínas da lâmina basal, e sua adesão é independente de cálcio no meio
- c) os desmossomos, que possuem filamentos intermediários que se inserem nas placas de ancoragem contendo caderina cuja atividade é independente de cálcio
- d) a planura estriada, vilosidades ou borda em escova que está presente em células envolvidas com intensa atividade de absorção de substâncias, como aquelas do intestino e rins

## 05|

Entre os principais componentes estruturais que compõem o citoplasma celular, temos as diferentes proteínas do citoesqueleto. A opção que correlaciona corretamente a proteína com sua característica é:

- a) microtúbulos: sua estabilidade é muito variável; aqueles presentes nos cílios são estáveis, enquanto que, no fuso mitótico, têm duração curta ou longa
- b) microfilamentos de actina: estão relacionados à migração, diferenciação e transporte de vesículas celulares, e participam dos processos de contração/relaxamento em células musculares
- c) filamentos intermediários: podem ser exemplificados pelas queratinas, características de tecidos epiteliais; pelas vimentinas, do mesênquima; e pelas desminas, características de tecidos musculares
- d) centríolos: são estruturas cilíndricas compostas por microtúbulos curtos e altamente organizados, importantes na organização do fuso mitótico, que apresenta um centríolo em cada polo da célula

## 06|

A microscopia de contraste de interferência permite a visualização de espécimes não corados. É comum a associação de imagens desse tipo com imagens de fluorescência do mesmo campo com o propósito de:

- a) colocalizar marcações de proteínas
- b) intensificar a revelação de proteínas citoplasmáticas na fluorescência
- c) delimitar comprimentos de onda de excitação em marcações múltiplas
- d) diferenciar a ocorrência de marcações citoplasmáticas das extracelulares

## 07|

Se um usuário observa seu material com o filtro apropriado para o fluoróforo Rodamina, o laser indicado para excitar esse material é o:

- a) 408
- b) 488
- c) 543
- d) 630

## 08|

O uso de *pinholes* em microscopia confocal acarreta a obtenção de uma quantidade mínima de luz a partir de uma dada amostra, fazendo-se necessário o uso de detectores altamente sensíveis aos fótons para a coleta de imagens sem perda de informações biologicamente relevantes.

Analise as afirmativas abaixo sobre o uso desses detectores:

- I. O detector de pseudo-cores apresenta a ferramenta de compensação *offset*, a qual aproxima o nível de cinza do plano de fundo ou *background* da imagem o máximo possível do zero para a obtenção de imagens com o fundo escuro adequado.
- II. O detector do tipo fotomultiplicador (PMT) capta a intensidade de luz, convertendo fótons em elétrons que são interpretados por um sistema operacional.
- III. O detector de pseudo-cores apresenta a ferramenta de ganho, a qual amplifica o sinal de entrada gerando valores decrescentes de cinza, melhorando o brilho da imagem.
- IV. O detector do tipo câmera dispositivo de carga acoplada ou CCD é adequado para obtenção de imagens em alta velocidade nos microscópios confocais convencionais, embora haja algum nível de perda de informação da imagem.

A opção que contém as afirmativas corretas é:

- a) I e II
- b) I e IV
- c) II e III
- d) III e IV

## 09|

O conceito de limite da resolução em microscopia, ou seja, a capacidade do sistema em distinguir dois pontos próximos em termos da distância entre eles, também se aplica às imagens digitais.

Nesse sentido, uma câmera digital para microscopia tem seu limite de resolução espacial definido pelo seguinte aspecto:

- a) quantidade de *megapixels* que possui a imagem gerada
- b) número de *bits* que possui a imagem gerada
- c) total de células que o seu sensor possui
- d) tamanho das células do seu sensor

## 10|

Os fixadores empregados em microscopia de luz podem ser soluções simples ou complexas formadas pela adição de dois ou mais agentes fixadores. Eles apresentam diferentes propriedades químicas que podem se adequar às características das amostras e objetivos do pesquisador.

Assinale a opção que correlaciona corretamente o tipo de fixador à sua característica:

- a) a solução fixadora de Karnovsky é utilizada para fixar enzimas, mantendo a sua atividade biológica nos tecidos
- b) a solução fixadora de Bouin é composta de ácido pícrico, formaldeído e ácido acético, sendo útil na fixação de glicogênio e colágeno
- c) os fixadores químicos podem ser classificados como aditivos ou não aditivos, representados pelo paraformaldeído e glutaraldeído, respectivamente
- d) a formalina neutra tamponada de Lillie é a forma mais utilizada do formaldeído, uma vez que o tamponamento evita a alcalinização da formalina, frequente em soluções não tamponadas

## 11|

O fenômeno de fotobranqueamento ou *photobleaching* permitiu o desenvolvimento de diversas técnicas utilizadas em microscopia confocal.

Uma dessas técnicas é:

- a) FRAP (*Fluorescence Recovery After Photobleaching*): está relacionada à difusão ou transporte do fluoróforo para a área que sofreu fotobranqueamento em uma célula
- b) FRET (*Fluorescence Resonance Energy Transfer*): seu primeiro fluoróforo é o doador, que, quando excitado, transfere sua energia para o fluoróforo aceptor e sofre emissão de fótons
- c) FLAP (*Fluorescence Localization After Photobleaching*): utiliza duas proteínas de interesse marcadas com dois fluoróforos diferentes, dos quais um sofre fotobranqueamento e outro atua como referência
- d) FLIP (*Fluorescence Loss In Photobleaching*): permite medir a concentração de um fluoróforo após fotobranqueamento de uma região da célula, gerando uma curva que mostra o aumento da sua concentração em outras partes das células após o processo

## 12|

O microscópio de contraste interferencial e o microscópio de contraste de fase permitem a observação de objetos defasantes, que modificam a fase da onda incidente sobre eles, sem modificar a sua amplitude. Esses objetos seriam invisíveis em microscopia de campo claro comum.

Com relação ao funcionamento do microscópio interferencial de Normaski, é correto afirmar que:

- a) a luz de iluminação sai polarizada perpendicularmente com os eixos do segundo prisma de Wollaston
- b) as imagens adquiridas permitem uma visualização em relevo tridimensional da amostra, embora tenham baixa resolução
- c) as franjas de interferência caem anteriormente ao segundo prisma de Wollaston, sendo possível utilizar lentes com alto número de abertura
- d) acima do condensador já ocorre diferença de fase entre as duas componentes de onda, a qual é amplificada no contato com o objeto em seu caminho óptico

### 13|

A técnica de FRET permite a quantificação precisa de fenômenos do metabolismo celular. É um exemplo comum do uso dessa técnica a quantificação do(a):

- a) transferência extracelular ocorrida nas sinapses nervosas
- b) fluxo iônico intervacuolar do complexo de Golgi
- c) transferência intervacuolar citoplasmática
- d) metabolismo de cálcio intracelular

### 14|

Para uma análise correta sobre a intensidade de marcação de um determinado fluoróforo devemos fixar alguns controles do microscópio, visando à comparação fiel entre diversos espécimes.

Fazem parte desses controles:

- a) potência do laser e ganho de intensidade
- b) ganho de intensidade e fotomultiplicador
- c) pseudocor e potência do laser
- d) fotomultiplicador e pseudocor

### 15|

A microscopia confocal em células vivas tem se tornado importante instrumento para a pesquisa científica. O uso dos "Spinning Confocal Microscopes" é indicado para esse tipo de microscopia por proporcionar:

- a) troca rápida entre os lasers de excitação
- b) quantificação precisa do *photobleaching* de estruturas celulares
- c) alta resolução das imagens em relação aos microscópios de varredura a laser
- d) baixa exposição ao laser na geração da imagem, provocando menos danos aos espécimes

### 16|

Para a comparação entre grupos experimentais usamos os testes estatísticos. Os desenhos experimentais e algumas medidas descritivas determinam a escolha correta do teste. Suponha que um pesquisador deseje analisar um experimento representado por medidas de área ocupada por marcações em campos histológicos, com dois grupos experimentais. As medidas descritivas de seus dados indicam que suas amostras são pequenas.

Nesse caso, o teste estatístico recomendável é o:

- a) Qui Quadrado
- b) Mann Whitney
- c) Friedmann
- d) ANOVA

### 17|

A captura de imagens digitais para fotodocumentação requer atenção em detalhes importantes, como a determinação correta da iluminação, inserção da barra de calibração e balanço de branco.

A regulagem do balanço de branco da câmera visa a:

- a) equilibrar a intensidade luminosa em microscopia de polarização
- b) ajustar as cores em microscopia de fluorescência
- c) equalizar as cores em função de um fundo claro
- d) eliminar semitons mais claros

18|

Os filtros de densidade neutra (ND) são filtros “barreira” para atenuação de intensidade luminosa. Seu uso tem por objetivo:

- a) corrigir cores da imagem
- b) reduzir o *background* da imagem
- c) distribuir luz no campo do microscópio
- d) incrementar semitons monocromáticos da imagem

19|

Dados estatísticos devem ser representados por medidas descritivas de tendência central e de dispersão. São medidas de tendência central e dispersão, respectivamente:

- a) moda e média
- b) média e moda
- c) mediana e erro padrão
- d) erro padrão e desvio padrão

20|

Atualmente tem-se à disposição um vasto ferramental de fluoróforos, com diferentes propriedades físicas, químicas e biológicas.

A opção que correlaciona as propriedades e aplicações dos fluoróforos corretamente é:

- a) os Quantum dots são considerados não usuais por constituírem nanocristais revestidos de polímeros inertes, sendo extremamente fotoestáveis
- b) os fluoróforos fisiológicos, como aqueles da família Fura, são úteis para monitorar a presença de íons cálcio, pH e potencial de membrana celular em células fixadas
- c) os corantes de ácidos nucleicos utilizados em fluorescência são compostos polares intercalantes de DNA/RNA e não marcam células vivas, sendo necessária a fixação e/ou permeabilização das mesmas
- d) os rastreadores celulares podem ser incorporados pelas células vivas sem exibir citotoxicidade significativa, como os diferentes tipos de Cell Tracker derivados de clorometil, mantendo-se estáveis após sucessivas divisões celulares

21|

Alguns cubos de fluorescência permitem a visualização simultânea de dois ou mais fluoróforos. Isto é possível pelo maior espectro dos filtros de excitação e adequação dos espelhos dicróicos que regulam a emissão.

Uma limitação funcional desses tipos de cubos de fluorescência:

- a) a diminuição do campo de visualização
- b) a eventual visualização de marcações inespecíficas
- c) a redução de faixas de comprimento de onda de excitação das imagens
- d) a necessidade do auxílio da luz transmitida para incrementar a excitação dos espécimes

22|

Visando a detectar as relações de associação espacial entre duas proteínas de interesse, o procedimento correto de imunofluorescência indireta com dupla marcação é:

- a) utilização de *kit* contendo anexina V conjugada com Alexa 488, seguido de incubação com iodeto de propídeo (PI)
- b) utilização de anticorpo primário anti-caspase 3, seguido de incubação com anticorpo secundário conjugado com Alexa 488 e iodeto de propídeo (PI)
- c) utilização de anticorpos primários anti-NF- $\kappa$ B e anti-actina, seguido de incubação com anticorpos secundários conjugados com Alexa 488 e com Alexa 594
- d) utilização de anticorpos primários anti-vinculina e anti-actina seguido de incubação com anticorpos secundários conjugados com Alexa 488 e com Alexa 594

23|

A qualidade das lentes atualmente utilizadas em microscopia implica grande cuidado na utilização e limpeza para manutenção.

Analise os cuidados relacionados abaixo:

- I. Após a utilização da objetiva de imersão, a lente deve ser limpa com papel de limpeza especial para lentes objetivas, a fim de garantir a limpeza e durabilidade das lentes.
- II. A objetiva de imersão deve ser utilizada para a focalização do espécime antes de qualquer outra objetiva, aplicando-se uma gota de óleo de cedro ou similar sobre a lâmina, que deve ser limpa antes de se utilizar as demais objetivas.
- III. Após a utilização da objetiva de imersão, a lente deve ser limpa com solução 1:1 de álcool e éter, a fim de garantir a limpeza e durabilidade das lentes.
- IV. A objetiva de imersão deve ser utilizada após a focalização do espécime em objetiva de menor aumento, rebatendo-se essa objetiva e aplicando-se uma gota de óleo de cedro ou similar sobre a lamínula, para então passar para a objetiva de imersão.

Os procedimentos corretos de uso e de limpeza estão representados na seguinte opção, respectivamente:

- a) IV e III
- b) II e III
- c) IV e I
- d) II e I

24|

A abertura numérica das lentes objetivas está relacionada à nitidez das imagens de fluorescência. Quanto maior o seu valor menor é a:

- a) nitidez das imagens
- b) profundidade de campo
- c) abertura do diafragma do condensador
- d) luz necessária para iluminação do campo

25|

Analise as afirmativas abaixo sobre os fenômenos de *photobleaching/quenching* relacionados ao uso de fluoróforos em microscopia de fluorescência.

- I. O *quenching* é reversível e está associado a interações não covalentes do fluoróforo com características do meio externo, como pH ou concentração de íons.
- II. O *photobleaching* é um processo irreversível, associado à extinção do fluoróforo com participação de luz incidente, oxigênio molecular e/ou calor.
- III. O uso de um obturador na fonte de luz é útil para eliminar o *quenching*, embora não seja efetivo sobre o fenômeno de *photobleaching*.
- IV. O *quenching*, ao contrário do *photobleaching*, é independente da concentração do fluoróforo no meio, geralmente muito alta em amostras muito espessas ou muito concentradas.

A alternativa que contém as opções corretas é:

- a) III e IV
- b) II e III
- c) I e IV
- d) I e II

26|

O uso de moléculas com alta afinidade para identificação de compostos biológicos muitas vezes constitui um procedimento mais específico que a utilização de corantes de rotina.

Um exemplo de interação molecular de alta afinidade para observação histológica, quando conjugados a moléculas que permitam sua visualização, é:

- a) proteína A, extraída de *Staphylococcus aureus*, para detecção de imunoglobulinas
- b) faloidina, extraída do cogumelo *Amanita phalloides*, para marcação de filamentos de miosina do citoesqueleto
- c) anticorpos policlonais, derivados de um clone específico, para detecção de proteínas intracelulares e extracelulares
- d) lectinas, derivadas principalmente de sementes de vegetais, para detecção de lipídeos específicos em membranas celulares

27|

Os avanços em engenharia ótica permitiram o desenvolvimento de uma gama de lentes objetivas com diferentes propriedades e performances, de acordo com as necessidades do observador.

Sobre o desempenho das diversas objetivas disponíveis comercialmente é correto afirmar que:

- a) as lentes apocromáticas são as mais caras, por terem maior abertura numérica e serem capazes de fazer imagens planas
- b) as lentes acromáticas apresentam melhores resultados quando a luz passa por um filtro azul ou para obtenção de imagens em preto e branco
- c) as lentes objetivas semiapocromáticas são feitas com fluorita natural ou sintética, e são superiores às acromáticas para obtenção de imagens coloridas e sob luz branca
- d) as lentes apocromáticas são as que melhor executam correções de aberrações cromáticas, realizando esse feito em quatro cores: azul, verde escuro, verde e vermelho

28|

A colocação de proteínas é uma análise que permite definir com precisão de décimos de micrômetros a localização de duas ou mais proteínas.

É recomendado o uso de microscópios confocais para esse tipo de análise por apresentarem:

- a) alto grau de resolução axial e espacial
- b) visualização simultânea de vários canais de cor
- c) precisão na excitação de proteínas em marcações múltiplas
- d) capacidade de excitação de múltiplos fluoróforos em células vivas

29|

O laser do microscópio confocal é capaz de excitar os espécimes em comprimentos de onda bem precisos. Para se obter imagens de marcações múltiplas de boa qualidade, no entanto, é necessário também que os fluoróforos usados possuam:

- a) alto *photobleaching*
- b) variação sutil de cores entre si
- c) picos de excitação coincidentes
- d) picos de emissão bem distintos entre si

30|

A obtenção de imagens tridimensionais em microscopia confocal é feita pela captura de planos subsequentes do espécime. É parâmetro determinante de ajuste do microscópio para a obtenção dessas imagens:

- a) a abertura máxima do *pinhole*
- b) a intensidade do laser na varredura
- c) a definição da base e do topo da varredura axial
- d) a definição do fluoróforo de referência da varredura