

# MODELO DE PROVA

Processo Seletivo do Programa de Pós-Graduação  
em Ciências -Fisiologia Humana

## Questões de múltipla escolha

### 1-O potencial de ação de um neurônio:

- É iniciado por uma hiperpolarização da célula excitável.
- Dependendo da intensidade do estímulo que o deflagre, tem sua amplitude variada proporcionalmente a intensidade do estímulo.
- Não pode ocorrer se os canais para sódio dependentes de voltagem forem bloqueados.
- Se propaga do axônio para os dendritos graças ao fato de que os segmentos onde foi gerado anteriormente se encontram em período refratário absoluto.
- Inicia-se com a abertura e posterior inativação dos canais para  $K^+$  dependentes de voltagem.

### 2-Se uma célula humana tem em sua membrana plasmática um co-transportador sódio-glicose:

- A concentração de glicose dentro da célula será maior do que no meio extracelular, pois a glicose será movida contra seu gradiente de concentração, mas a favor do gradiente de concentração e eletricidade do sódio, que é maior.
- A concentração de sódio dentro da célula será maior do que no meio extracelular, pois a glicose que entra junto com o sódio aumenta o metabolismo e, portanto, a atividade da bomba de sódio-potássio.
- A concentração de glicose dentro da célula será maior, pois ela é produzida dentro da célula e não no meio extracelular, o que faz com que sódio seja exportado para fora da célula junto com a glicose excedente.
- A concentração de glicose dentro da célula será maior do que no meio extracelular pois o sódio é trocado com a glicose nesse transportador e a concentração de sódio dentro da célula é maior do que no meio extracelular.
- A concentração de glicose dentro da célula será menor do que no meio extracelular, pois esse carboidrato é metabolizado dentro da célula, reduzindo sua concentração intracelular.

### 3-Sobre o transporte de íons por canais de membrana, assinale a alternativa mais completa:

- É movido por diferença de potencial elétrico.
- É movido por diferença de concentração.
- É movido por diferença de concentração e de potencial elétrico, que atuam no mesmo sentido.
- É movido por diferença de concentração e de potencial elétrico, que podem atuar em sentidos contrários.
- É máximo no potencial de equilíbrio do íon transportado.

### 4- A capacidade de discriminar a localização de dois estímulos tácteis aplicados sobre a ponta de um dedo é maior do que se o estímulo for aplicado sobre a pele do braço. A razão para isso é a seguinte:

- Os campos receptivos em um dedo são mais sensíveis que os campos receptivos no braço.
- Nos dedos, o limiar para a ativação dos receptores sensoriais é menor que no braço.
- A frequência de descarga de potenciais de ação é maior nas fibras que inervam os dedos.
- As fibras aferentes originadas nos dedos projetam-se para uma área mais sensível do córtex somestésico, responsável pela discriminação táctil.
- Os dedos possuem campos receptivos menores que aqueles encontrados na pele do braço.

### 5- O sistema nervoso controla a força de contração muscular utilizando-se:

- Do mecanismo de recrutamento de unidades motoras e da frequência de potenciais em cada unidade motora.
- Do recrutamento de unidades motoras e do reflexo miotático.
- Do reflexo miotático e da intensidade do estímulo aplicado às fibras musculares.
- Do número de motoneurônios inervando uma mesma fibra muscular.
- Do número de motoneurônios inervando um mesmo fuso neuro-muscular.

**6- Analise o enunciado e as sentenças abaixo e assinale a alternativa CORRETA:**

O sistema neurovegetativo (SNV) reúne um conjunto de neurônios situados na medula e no tronco encefálico, que através de gânglios periféricos controlam a musculatura lisa de vasos, das vísceras, o músculo cardíaco e glândulas.

1. os neurônios da medula espinhal e do tronco encefálico chamados de pré-ganglionares estabelecem sinapses com neurônios localizados em gânglios ou plexos chamados de pós-ganglionares
2. os neurônios pré-ganglionares utilizam como principal neuromediador a noradrenalina e os pós-ganglionares a acetilcolina ou a noradrenalina
3. os neurônios pré-ganglionares da divisão simpática do SNV apresentam axônios curtos que terminam em gânglios próximos à coluna vertebral e os pós-ganglionares apresentam axônios longos que se estendem por todo o organismo até os órgãos-alvo
4. os axônios dos neurônios pré e dos pós-ganglionares da divisão parassimpática do SNV terminam em gânglios próximos à coluna vertebral
5. O SNV tem como um de seus papéis manter a constância do meio interno (homeostase)
6. As formas de atuação das divisões simpática e parassimpática do SNV são sempre antagônicas

- As sentenças 1, 2 e 4 estão corretas
- As sentenças 2, 3 e 5 estão corretas
- As sentenças 1, 3 e 5 estão corretas
- As sentenças 2, 4 e 6 estão corretas
- As sentenças 3, 4 e 6 estão corretas

**7- Sobre o controle neural da respiração, é correto afirmar que:**

- Os seres humanos desenvolveram um controle voluntário completo sobre a atividade respiratória.
- O sistema parassimpático, se for ativado, diminui a frequência respiratória e o volume corrente.
- É exercido por grupos de neurônios bulbares sobre neurônios motores medulares, mas pode ser modulado por centros encefálicos superiores.
- O sistema simpático diminui a ventilação alveolar por promover broncoconstrição.
- No exercício físico o aumento da ventilação é promovido pelo aumento da atividade dos quimioceptores pela redução da pO<sub>2</sub> arterial.

**8-O O<sub>2</sub> dissolvido no sangue:**

- Se encontra na forma de pequenas bolhas dispersas no fluido.
- É indiretamente usado pelos tecidos, constituindo um reservatório para o O<sub>2</sub> ligado à hemoglobina que é diretamente acessado pelas mitocôndrias.
- É consumido pelo metabolismo das hemácias na síntese de 2,3-BPG, restando somente o O<sub>2</sub> ligado à hemoglobina para ser acessado pelos tecidos.
- Contribui muito pouco para o conteúdo total de O<sub>2</sub> do sangue, mas é a forma de O<sub>2</sub> transportado que é diretamente acessível pelos tecidos.
- Corresponde ao O<sub>2</sub> solubilizado nas hemácias pela hemoglobina, já que não há O<sub>2</sub> no plasma.

**9- Sobre o fluxo de ar, avalie as afirmativas abaixo e selecione a opção correta:**

- I. Quando o fluxo de ar é laminar, podemos aplicar a lei de Poiseuille, que mostra que a resistência ao fluxo é extraordinariamente sensível a mudanças no raio das vias aéreas.
- II. Por conta de bifurcações, o fluxo de ar é transitório (laminar para turbulento; turbulento para laminar) na maior parte da árvore traqueobrônquica.
- III. O alinhamento em paralelo torna a resistência agregada das vias aéreas com o menor calibre muita baixa.

- Somente a I está incorreta
- I e II estão corretas
- I e III estão incorretas
- Todas as alternativas estão corretas
- Todas as alternativas estão incorretas

**10- Quanto à fisiologia do coração podemos afirmar:**

- O nó atrioventricular possui papel fundamental no automatismo cardíaco.
- O canal para sódio dependente de voltagem é essencial para a excitabilidade do músculo cardíaco.

- O canal para cálcio dependente de voltagem não participa do potencial de ação do nodo sinoatrial.
- O trocador sódio/cálcio é o principal mecanismo envolvido na redução da concentração de cálcio no músculo cardíaco.
- O influxo de cálcio pelo platô do potencial de ação do miócito cardíaco irá induzir a contração desse tecido.

**11- Quanto ao controle local do sistema cardiovascular, podemos afirmar:**

- A queda da pressão parcial de oxigênio, mas não o aumento da pressão parcial de gás carbônico, causa vasodilatação.
- A angiotensina II causa vasoconstrição via ativação do receptor AT1 o qual é acoplado a Gq.
- A noradrenalina agindo em receptores beta-adrenérgicos ativa a via da adenilato ciclase e induz vasoconstrição.
- O acúmulo de metabólitos locais induz vasoconstrição local.
- A queda da pressão ativa o tônus miogênico em arteríolas via a liberação de um fator vasoconstritor.

**12- Quanto aos mecanismos de controle da pressão arterial podemos afirmar:**

- Hipovolemia inibe a liberação de vasopressina.
- Os barorreceptores são terminações nervosas livres localizadas nas arteríolas.
- Angiotensina II amplifica a redução da razão parede/luz via liberação de noradrenalina no terminal nervoso simpático.
- O aumento mantido da pressão arterial ativar os barorreceptores, os quais são mecanismos de controle momento a momento da pressão arterial.
- Queda da pressão arterial induz liberação de renina via ativação beta-adrenérgica nas células justaglomerulares.

**13- Leia atentamente os enunciados referentes aos padrões motores nos intestinos delgado e grosso:**

- I - As segmentações no intestino delgado favorecem a digestão e a absorção dos nutrientes ao promover sua mistura com as secreções e ao renovar o seu contato com o epitélio absorptivo.
- II - O aumento da atividade contrátil no íleo terminal induz o relaxamento da válvula ileocecal, favorecendo a passagem dos nutrientes não digeridos para o intestino grosso.
- III - As haustrações na porção distal do intestino grosso contribuem fortemente com a formação das fezes ao promover o seu amassamento e sua lubrificação com muco.
- IV - O reflexo gastrocólico, no período pós-prandial, ativa os movimentos de massa no intestino grosso, levando ao deslocamento de fezes do cólon para o reto.
- V - O enchimento do reto com fezes aciona o reflexo da evacuação; contudo, a evacuação somente se conclui após relaxamento voluntário do esfíncter anal externo.

**Responda:**

- As sentenças I, III e V estão corretas.
- As sentenças III, IV e V estão corretas.
- As sentenças II e V estão corretas.
- Todas as sentenças estão corretas.

**14- Leia atentamente os enunciados referentes à motilidade do estômago e controle do esfíncter piloro e assinale a alternativa incorreta:**

- No estômago, a formação do quimo a partir da mistura do bolo alimentar com o suco gástrico é fortemente favorecida pela sístole antral ou retropropulsão do quimo na região antro-pilórica.
- O aumento da atividade contrátil na região antro-pilórica está associado com a abertura do esfíncter piloro, e conseqüentemente, com a passagem lenta do quimo para o duodeno.
- No duodeno, o quimo estimula a liberação da secretina e colecistoquinina (CCK), que, através da circulação, chegam ao esfíncter piloro, relaxando-o e acelerando o esvaziamento gástrico.
- O consumo de uma dieta rica em gordura está associado ao esvaziamento gástrico mais lento se comparado a uma dieta com baixa gordura, pois os lipídios estimulam a liberação de hormônios que inibem a motilidade do estômago e estimulam a contração do piloro.

**15- Leia atentamente os enunciados referentes ao mecanismo de digestão e absorção dos carboidratos e assinale a alternativa incorreta:**

- As amilases são enzimas que reconhecem apenas ligações glicosídicas do tipo  $\alpha[1,4]$ . Essas enzimas não reconhecem ligações nos pontos de ramificação do amido.
- Os principais produtos gerados a partir da digestão do amido são oligossacarídeos, cuja digestão à monossacarídeos é realizada pelas enzimas da borda em escova dos enterócitos.
- O transporte dos monossacarídeos pela membrana apical dos enterócitos é feito pelos transportadores SGLT1 e GLUT5. O SGLT1 transporta apenas a glicose junto com o sódio, enquanto o GLUT5 transporta galactose e frutose de maneira sódio-independente.
- O transporte acoplado de sódio e glicose através do enterócito favorece a absorção de água através do epitélio intestinal ao criar um gradiente osmótico entre o lúmen do TGI e o interstício vascular.

**16- Complete a frase abaixo com a alternativa correta:**

A barreira de ultrafiltração glomerular é constituída de \_\_\_\_\_, membrana \_\_\_\_ e podócitos. A barreira de ultrafiltração tem seletividade por tamanho e carga de substâncias e assim \_\_\_\_\_ são livremente filtrados (as) e \_\_\_\_\_ são retidos(as). O fluido inicial formado no espaço de Bowman tem composição semelhante a (ao) \_\_\_\_\_.

- Endotélio; luminal; íons; proteínas; urina.
- Epitélio; apical; íons; proteínas; plasma.
- Endotélio; basal; íons; proteínas; plasma.
- Epitélio; apical; íons; proteínas; urina.
- Epitélio; basal; íons; proteínas; plasma.

**17- A reabsorção de água ao longo do néfron é passiva e ocorre principalmente através de aquaporinas, mas também por via intercelular (paracelular). Em relação à reabsorção de água ao longo do néfron podemos afirmar que:**

- Em túbulos proximais, a reabsorção de água acompanha a reabsorção de  $\text{Na}^+$ , de modo que não há variação da concentração deste íon no fluido luminal no final deste segmento.
- Em ductos coletores, só há reabsorção de água se houver hormônio antidiurético no plasma.
- É quantitativamente mais importante em túbulos coletores onde o gradiente osmótico é maior.
- Não há reabsorção de água nos segmentos finos da alça de Henle.
- Duas alternativas estão corretas.

**18- Em relação à regulação de volume extracelular, é correto afirmar que:**

- A manutenção do volume extracelular é feita pelo balanço de água livre.
- Na hipovolemia, o aumento da atividade simpática renal é mediado pela ação da norepinefrina.
- A condição de balanço negativo de  $\text{Na}^+$  pode resultar em hipovolemia e hipertensão arterial.
- A ativação do sistema nervoso simpático inibe a produção de renina.
- O peptídeo atrial natriurético reduz a liberação de renina e aumenta a reabsorção de  $\text{Na}^+$ .

**19- Assinale a alternativa INCORRETA:**

- PTH e cálcio interagem de acordo com os princípios de retroalimentação negativa.
- A migração do grânulo secretor em geral envolve aumento da concentração de cálcio livre na célula secretora.
- O "pool" de hormônio lipossolúvel que circula ligado representa um estoque hormonal.
- Hormônios esteróides podem ser metabolizados e ainda podem preservar sua capacidade de ligação com o mesmo receptor específico, porém com afinidade diferente.
- A ação biológica de um hormônio lipossolúvel pode ser definida somente na célula alvo, após conversão local.

**20- Assinale a alternativa CORRETA:**

- Hormônio tireoideo estimula a diferenciação neuronal, mas não interfere na sinaptogênese.
- A testosterona aumenta o conteúdo proteico muscular pois estimula a expressão e a atividade de enzimas proteogênicas.
- O hiperestrogenismo na gestação participa da resistência insulínica e do diabetes gestacional.
- Preferencialmente, o LH age na célula de Sertoli enquanto o FSH age na célula de Leydig.

- Em humanos, a secreção de gonadotrofinas hipofisárias apresenta ritmos de secreção ultradiano, infradiano e circadiano.

**21- Em relação aos hormônios, é correto afirmar que:**

- Uma vez secretados, os hormônios esteroidais circulam livremente na corrente sanguínea até atingirem seus tecidos-alvo, onde formam complexos com proteínas das membranas das células desses tecidos.

- De modo geral, a fração de hormônio ligada às proteínas transportadoras se equilibra com a fração do hormônio livre e essa ligação atua como um reservatório circulante do hormônio.

- As proteínas que transportam hormônios hidrossolúveis no plasma são de dois tipos. As que agem como moléculas transportadoras gerais inespecíficas como a albumina e a pré-albumina e as proteínas transportadoras específicas que dispõem de ligação de baixa afinidade.

- A ligação de um hormônio a uma proteína circulante além de garantir um reservatório hormonal circulante, o que minimiza flutuações nas concentrações do hormônio minuto a minuto também diminui a meia-vida de um hormônio na circulação.

- Em geral os efeitos biológicos dos hormônios não estão sincronizados com as variações de sua concentração plasmática. Contudo, há hormônios cujos efeitos são detectáveis somente após um período de latência, que pode variar de minutos a horas.

**Questões Dissertativas**

**Biofísica**

1- Um pesquisador deseja veicular a um animal um composto de administração intravenosa e ação intracelular. Baseado na composição dos diferentes compartimentos líquidos do organismo, como deve ser a composição do veículo: água deionizada, solução de KCl 150 mM, solução de KCl 3M, solução de NaCl 150 mM ou solução de NaCl 3 M? Justifique a sua resposta, explicando o que aconteceria com o volume das células e com o seu potencial de membrana se fossem administrados os veículos não indicados.

2- Em um neurônio, os potenciais de ação geralmente são disparados em segmento inicial, também conhecido como cone de inserção do axônio no corpo celular. Explique porque isso ocorre.

**Neurofisiologia**

1- Como são codificadas, no sistema nervoso central, a natureza, a intensidade e a localização de um estímulo sensorial?

2- O sistema neurovegetativo reúne um conjunto de neurônios situados na medula e no tronco encefálico, que através de gânglios periféricos controlam a musculatura lisa de vasos, das vísceras, o músculo cardíaco e glândulas. Descreva as principais diferenças entre as subdivisões simpática e parassimpática do sistema neurovegetativo e discuta a estratégia de atuação desse sistema sobre um órgão/tecido de sua escolha.

**Respiratório**

1- Ventilação total do sistema respiratório pode ser aumentada tanto por aumento da frequência respiratória quanto por aumento da profundidade da respiração (aumento do volume corrente). Entretanto, se o volume corrente for dobrado, a ventilação dos alvéolos aumenta mais nessa situação do que se a frequência respiratória fosse dobrada. Explique.

2- "A presença de hemoglobina aumenta o conteúdo de oxigênio no sangue em relação ao plasma sem hemácias, mas não altera a pressão parcial de oxigênio, pois o seu carregamento com oxigênio é função da  $pO_2$ , e não vice-versa". Explique porque essa frase é verdadeira, considerando como funciona a hemoglobina e as trocas gasosas no nível dos alvéolos e dos tecidos.

**Fisiologia Cardiovascular**

1- Defina débito cardíaco. Discorra sobre como a função nodal e a excitabilidade do miócito cardíaco controlam o débito cardíaco.

2- Quanto a hemodinâmica e controle de fluxo sanguíneo, discorra sobre a relação entre fluxo sanguíneo, pressão e resistência.

**Fisiologia Digestória**

1- Descreva a regulação neuro-hormonal da liberação do suco pancreático pós-prandial.

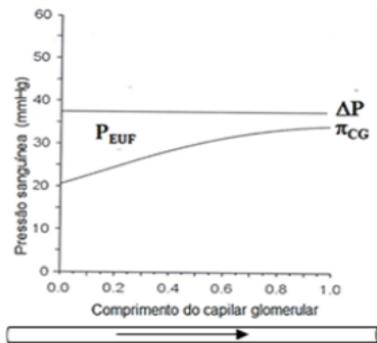
2- Descreva o mecanismo de digestão e absorção dos lipídios ao longo do trato gastrointestinal (TGI).

### Fisiologia Renal

1- Explique como os rins são capazes de excretar uma urina tão concentrada quanto 1200 mOsm ou tão diluída quanto 60 mOsm. Discuta na sua resposta a relação ao hormônio anti-diurético e inclua os principais estímulos para secreção e mecanismo de ação desse hormônio.

2-

A figura abaixo representa o processo de ultrafiltração do plasma no capilar glomerular.  $\Delta P$ : variações da pressão hidrostática ou hidráulica ao longo do capilar glomerular;  $P_{EUF}$ : pressão efetiva de ultrafiltração e  $\pi_{CG}$ : pressão coloidosmótica ou oncótica na luz do capilar glomerular. Comprimento do capilar (0.0 é próximo da arteríola aferente e 1.0 é próximo da arteríola eferente). Considerando a figura e o fenômeno da ultrafiltração glomerular, responda as seguintes questões:



- Qual é o fator responsável pela geração de pressão oncótica na luz do capilar glomerular?
- Por que a pressão oncótica aumenta ao longo do capilar em direção à arteríola eferente?
- Considere que no início do capilar glomerular (CG), na extremidade aferente, a pressão hidrostática do fluido ( $P_{CG}$ ) é de aproximadamente 47 mmHg e a pressão oncótica ( $\pi_{CG}$ ) é cerca de 20 mmHg. No espaço de Bowman (EB), a pressão hidrostática ( $P_{EB}$ ) é de aproximadamente 10 mmHg. Equação:  $P_{EUF} = P_{CG} - P_{EB} - \pi_{CG}$ .
  - Qual é o valor da pressão efetiva de ultrafiltração ( $P_{EUF}$ ) no início do capilar glomerular?
  - Por que a pressão efetiva de ultrafiltração é maior no início do capilar glomerular e é reduzida no final do mesmo capilar?
  - Por que não foi relatado um valor para a pressão oncótica no espaço de Bowman?
  - Se houver aumento da resistência da arteríola aferente, o que acontece com a pressão efetiva de ultrafiltração? Justifique sua resposta.

### Fisiologia Endócrina

1- Discorra sobre as ações hormonais prevalentes nos estados 1) pós-prandial e 2) jejum de 12 horas de privação alimentar.

2- Esquematize os principais tipos de transdução de sinal através das membranas mediados por receptores hormonais via proteína G e inclua 3 exemplos de hormônios que atuam majoritariamente por receptores dessa família.