

Exercícios: Fisiologia do Sistema Cardiovascular (parte I)

1. Em relação à anatomia funcional e histologia cardíaca, todas as sentenças estão corretas, com exceção de:

- a) O coração é formado por duas bombas distintas: direita e esquerda. O coração direito bombeia o sangue para os pulmões, o coração esquerdo bombeia o sangue para os tecidos periféricos.
- b) O coração é composto por três tipos principais de células: as fibras musculares atriais, as fibras musculares ventriculares e as fibras especializadas e condutoras do impulso elétrico.
- c) O tecido cardíaco, histologicamente, é classificado como um tecido muscular estriado, porém não contém miofibrilas típicas, com filamentos de actina e miosina.
- d) As células musculares cardíacas são conectadas nas suas extremidades por estruturas denominadas discos intercalares.
- e) Os discos intercalares são formados por caderinas, desmossomos, conexinas e junções comunicantes (*gap junctions*). Todas essas estruturas auxiliam a condução da corrente elétrica, pois conectam as células com baixa resistência ao fluxo elétrico.

2. Em relação ao potencial de ação do músculo cardíaco, todas as sentenças que seguem estão corretas, com exceção de:

- a) Há dois tipos de potencial de ação correspondentes a dois tipos de células cardíacas: o potencial de resposta rápida, relacionado aos miócitos atriais e ventriculares, e o potencial de resposta lenta, relacionados às células do nodo sinusal e do nodo atrioventricular.
- b) A ordem dos eventos fisiológicos que ocorrem no potencial de ação de resposta rápida é a seguinte: despolarização rápida; rápida reversão do pico de ultrapassagem; platô do potencial de ação; repolarização.
- c) O potencial de membrana está mais próximo do potencial de equilíbrio do íon potássio do que de qualquer outro íon durante o repouso, devido a sua maior permeabilidade relativa nesse período.
- d) A manutenção do estado de despolarização depende de uma redução sustentada na permeabilidade aos íons potássio; aumento gradual desenvolvido e sustentado da permeabilidade da membrana aos íons cálcio e; ação eletrogênica do trocador sódio-cálcio.
- e) O potencial de ação do músculo cardíaco é idêntico ao potencial de ação da musculatura esquelética, ou seja, pode ser gerado automaticamente, pode ser conduzido de célula a célula e possui longa duração.

3. Analise as sentenças abaixo e marque com V para aquelas julgadas com verdadeiras e F para aquelas julgadas como falsas:

- () Os potenciais de membrana dos cardiomiócitos são o resultado da permeabilidade relativa da membrana a vários íons e de suas diferenças de concentração através da membrana.
- () Os potenciais ação dos cardiomiócitos possuem platôs prolongados que geram períodos refratários longos e impedem contrações somadas.
- () Os impulsos elétricos são gerados espontaneamente pelas células marca-passo do nodo sinusal e conduzidos de célula a célula através de vias intermodais e de junções comunicantes intercelulares.
- () A frequência de despolarização espontânea das células do nodo sinusal é modulada pelo sistema nervoso visceral eferente.

a) V V V F

d) V V V V

b) V F V F

e) F F V F

c) V F F F

4. Quanto à circulação, assinale a alternativa correta:

- a) Devido à rica vascularização do parênquima pulmonar, cerca de 84% do volume sanguíneo corporal está contido na circulação pulmonar.
- b) Do total da circulação sistêmica, cerca de 64% do sangue está contido no sistema arterial, que é responsável por ofertar o sangue até os tecidos.
- c) Imagine se fosse possível, dispor de todos os vasos sistêmicos colocados lado a lado. Realizando um corte transversal nesses vasos, a maior área de secção transversa seria representada pelos capilares, seguido pelas vias que atuam como reserva sanguínea, como as vênulas e veias.
- d) Quanto a maior a área de secção transversa vascular, maior a velocidade do fluxo sanguíneo.
- e) A velocidade do fluxo sanguíneo nos capilares deve ser rápida, pois a troca de substâncias por gradiente de concentração é realizada de forma passiva e eficiente.

5. Sobre o fluxo sanguíneo, assinale a alternativa incorreta:

- a) O fluxo sanguíneo é a quantidade de sangue que passa por determinado ponto da circulação durante um período de tempo. O fluxo sanguíneo total na circulação de um adulto em repouso, por exemplo, é de aproximadamente cinco litros por minuto.
- b) Quando a velocidade do fluxo é muito elevada, ou quando o sangue passa por algum vaso estenosado por uma obstrução, por uma ampla angulação vascular ou por uma superfície áspera, o fluxo pode se tornar turbulento. Quando ocorre esse tipo de fluxo sanguíneo, a resistência à passagem de sangue é muito menor.
- c) Quanto maior a velocidade do fluxo, o diâmetro do vaso e a densidade do fluido, maior a tendência para a ocorrência de fluxo turbulento.
- d) O fluxo estável e uniforme de sangue é denominado fluxo sanguíneo laminar. Essa configuração de fluxo é oposta ao fluxo turbulento, no qual o sangue segue em direções variáveis.
- e) O fluxo laminar é caracterizado pelo seu “perfil parabólico”, pois a velocidade do fluxo na periferia, ou seja, mais próxima ao endotélio é mais lenta devido ao atrito, o que não se observa no centro do vaso.

6. Quanto à resistência ao fluxo sanguíneo, assinale a alternativa incorreta:

- a) A resistência é o impedimento do fluxo sanguíneo pelos vasos.
- b) A condutância é inversamente proporcional à resistência, visto que quanto maior for a resistência, menor será a condutância.
- c) A condutância é diretamente proporcional à quarta potência do diâmetro de um vaso, visto que, considerando-se um fluxo sanguíneo laminar e um vaso de diâmetro um, a condutância será de um mililitro por segundo por milímetro de mercúrio. Agora, se nessas mesmas condições, o diâmetro do vaso for 2, a condutância será de aproximadamente 16 ml/s . mm Hg.
- d) A “Lei da Quarta Potência” é extremamente importante para que as arteríolas possam interromper de modo quase total o fluxo sanguíneo, ou noutro extremo, o aumente enormemente devido a sua capacidade de constrição e dilatação (4 a 25 micrômetros).
- e) Nos vasos sanguíneos dispostos paralelos uns aos outros, a resistência é maior, dificultando a condutância.

7. Analise as afirmativas abaixo e julgue-as como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- () Quanto maior o hematócrito de uma pessoa, mais viscoso será o sangue dela.
- () A viscosidade sanguínea depende apenas da concentração de células vermelhas.
- () Uma pessoa que mora em altas altitudes (3.000 metros acima do nível do mar) provavelmente tenha o sangue menos viscoso do que alguém que mora em Torres, litoral do Rio Grande do Sul.

a) V V F

b) V F F

c) V F V

d) F V V

e) V V V

8. Analise as sentenças abaixo e marque com V para aquelas julgadas com verdadeiras e F para aquelas julgadas como falsas:

() A pressão arterial é rigorosamente regulada para manter um fluxo sanguíneo adequado aos tecidos.

() O barorreflexo é responsável pelo controle da pressão arterial a curto prazo. Esse mecanismo funciona de tal maneira que, uma eventual elevação da pressão arterial leva uma diminuição reflexa imediata e a uma modulação do sistema nervoso autonômico, com apropriada atividade simpática maior atividade parassimpática.

() A longo prazo, a pressão arterial é regulada pelas alterações no volume sanguíneo, já que essa pressão tem forte influência sobre o débito urinário.

a) V V F

b) V F F

c) V F V

d) V V V

e) F V F

9. Sobre a regulação da pressão arterial a curto prazo, assinale a alternativa incorreta:

a) O barorreflexo arterial é o principal mecanismo envolvido na regulação da pressão arterial a curto prazo.

b) Os componentes básicos do reflexo barorreceptor incluem receptores de pressão (localizados de modo abundante nas paredes do cajado aórtico e no bulbo carótico, no nível da bifurcação das artérias carótidas comuns), vias aferentes, centros integrados do sistema nervoso central (centro cardiovascular bulbar), vias eferentes e órgãos efetores.

c) Caso a pressão arterial permaneça elevada por período de alguns dias, a frequência de disparos dos barorreceptores mantém-se até a normalização dos valores de pressão. Por esse motivo, diz-se que os barorreceptores não são adaptáveis à elevação mantida da pressão arterial, fato que comprova a sua eficácia na manutenção da pressão.

d) Além do mecanismo barorreceptor, há outros fatores que influenciam o centro cardiovascular bulbar e atuam sobre a pressão arterial, como por exemplo, os receptores cardíacos e pulmonares, os quimiorreceptores centrais, fatores emocionais e estímulos dolorosos.

10. Quanto aos mecanismos fisiológicos envolvidos na regulação da pressão arterial a longo prazo, assinale a alternativa incorreta:

a) Envolve principalmente a regulação renal sobre o manejo do íon sódio e, por conseguinte, sobre o controle do volume sanguíneo.

b) Por meio de adaptações, o reflexo barorreceptor se autoajusta para prevenir mudanças agudas na pressão arterial, a partir do nível prevalente a longo prazo determinado pelo balanço do volume de líquido corporal.

c) Posteriormente ao mecanismo barorreflexo, o volume sanguíneo aumenta o débito cardíaco e, conseqüentemente, a pressão arterial, já que a pressão arterial e o débito cardíaco são inversamente proporcionais.

d) No controle da pressão arterial a longo prazo, a pressão deve ser aquela que estabeleça uma certa igualdade entre o débito urinário (somado a perdas cutânea e respiratória) e a ingestão de líquidos.

11. Leia as afirmativas abaixo e marque V para as verdadeiras e F para as falsas:

- () Coagulação é o nome dado a todo processo que previne a perda sanguínea.
- () A coagulação é apenas uma das etapas da hemostasia.
- () Uma eventual agressão ao endotélio vascular leva a uma vasoconstrição local; este é o primeiro mecanismo envolvido no processo de hemostasia.
- () A hemostasia engloba eventos como constrição vascular, formação do tampão plaquetário, formação do coágulo e eventual desenvolvimento de tecido fibroso.
- () Hemostasia e coagulação são processos idênticos.

a) F V V V F

b) F F V V F

c) V V V V F

d) V V F F V

e) V F F F V

12. Analise as afirmativas abaixo e julgue-as como verdadeiras (V) ou falsas (F).

- () Imediatamente o corte ou a ruptura de um vaso, o trauma da própria parede vascular faz com que a musculatura lisa se contraia.
- () A vasoconstrição local imediata resulta do espasmo miogênico, de fatores autacóides locais e reflexo nervoso.
- () Quanto maior for a gravidade do trauma ao vaso, maior será o espasmo miogênico vascular. Esse espasmo pode durar minutos até horas, tempo necessário para a formação do tampão plaquetário e do coágulo.

a) V V V

b) V V F

c) V F V

d) F V V

e) V F F

13. Em relação às plaquetas, assinale a alternativa correta:

- a) São células formadas no baço a partir dos megacariócitos.
- b) As plaquetas apresentam características funcionais e estruturais semelhantes às células completas, apresentando membrana, núcleo e citoplasma.
- c) As plaquetas possuem uma meia-vida curta, cerca de 8 a 12 dias, de modo que seus processos funcionais duram semanas. Posteriormente, são retiradas da circulação principalmente por lisossomos nas células hepáticas.
- d) No citoplasma das plaquetas existem fatores ativos como moléculas de actina e miosina, trombostenina, resíduos do retículo endoplasmático e do complexo de Golgi, mitocôndrias e sistemas enzimáticos produtores de ATP, ADP, prostaglandinas, fator estabilizador de fibrina e fatores de crescimento.
- e) A membrana celular das plaquetas é muito importante, pois há na sua superfície uma camada de glicoproteínas que auxilia na aderência ao endotélio normal.

14. Todas as alternativas abaixo estão corretas, com exceção de:

- a) A plaqueta apresenta-se sob duas formas: ativa e inativa (repouso). Quando elas entram em contato com um vaso lesado, especialmente com o componente de fibras de colágeno, elas sofrem drásticas alterações conformacionais.
- b) São células que não participam da coagulação sanguínea. Atuam apenas aderindo à parede vascular, sua função é, portanto, exclusivamente mecânica.
- c) Os eventos fisiológicos envolvidos na ativação plaquetária compreendem a dilatação plaquetária, desenvolvimento de irregularidades superficiais, projeção de pseudópodos, contração proteica e liberação de grânulos com fatores ativos.
- d) Os fatores liberados pelas plaquetas auxiliam na adesão ao colágeno e ao fator de von Willebrand.
- e) As plaquetas sintetizam enzimas que participam da produção de tromboxano A₂ e difosfato de adenosina (ADP); fatores que, por sua vez, atuam nas plaquetas vizinhas ativando-as e dando sequência à agregação plaquetária e formação do tampão.

15. Analise as sentenças abaixo e marque com V para aquelas julgadas com verdadeiras e F para aquelas julgadas como falsas:

- () O processo de coagulação é um evento relativamente simples, que envolve poucos fatores e é um objeto de fácil estudo experimental em pessoas.
- () Os fatores de coagulação são sintetizados nos hepatócitos e desempenham um papel crucial para a hemostasia, sendo o fator de von Willebrand, juntamente com o fator IV (Ca²⁺) e X, os principais fatores de coagulação.
- () O resultado efetivo das cascatas da coagulação consiste na formação do fator ativador de protrombina, posteriormente ativada à trombina. A trombina, por sua vez, converte o fibrinogênio em fibrina.
- () O fator III, também conhecido como fator tecidual, é o desencadeador da via extrínseca da cascata da coagulação, via pela qual irá ser formado o complexo ativador da protrombina.
- () Excetuando-se as duas primeiras etapas da via intrínseca, os íons cálcio não são necessários para a promoção ou para aceleração de todas as reações de coagulação sanguínea.
- () Pouco se sabe como as cascatas da coagulação ocorrem *in vivo*. Além da complexidade desses mecanismos, é um desafio ainda maior à comunidade científica, devido à importância clínica caso haja novas descobertas.

a) F F V V F V

b) F V V V F V

c) F V F F V F

d) V F V F F V

e) F F F V F V

16. Assinale a questão que melhor representa o motivo do atraso na condução do impulso elétrico cardíaco no nodo atrioventricular:

- a) Número reduzido de *gap junctions* nas fibras transicionais do nodo atrioventricular para o feixe de His.
- b) Número elevado de *gap junctions* nas fibras transicionais do nodo atrioventricular para o feixe de His.
- c) Ausência de fibras condutoras especializadas entre o nodo atrioventricular e o feixe de His.
- d) Uma concentração menor de células cardíacas nessa região.
- e) Falha fisiológica da transmissão da corrente elétrica, determinada pelo diâmetro do nodo atrioventricular.

17. Raff H. e Levitzky M.G. Fisiologia Médica: Uma Abordagem Integrada (Lange). Editora McGraw-Hill. 2012

A velocidade de condução do potencial de ação no tecido muscular cardíaco é influenciada por todos os seguintes, exceto:

- a) diâmetro celular
- b) potencial de repouso da membrana
- c) concentração de potássio extracelular
- d) taxa de elevação (fase 0) do potencial de ação
- e) duração da fase de platô (fase 2) do potencial de ação

18. Raff H. e Levitzky M.G. Fisiologia Médica: Uma Abordagem Integrada (Lange). Editora McGraw-Hill. 2012

Uma estratégia terapêutica para melhorar o encurtamento ativo do músculo cardíaco deve incluir qual dos seguintes?

- a) diminuir a pré-carga
- b) diminuir a pós-carga
- c) diminuir a contratilidade
- d) administrar um agente cronotrópico e inotrópico positivo
- e) administrar um agente inotrópico negativo

19. Raff H. e Levitzky M.G. Fisiologia Médica: Uma Abordagem Integrada (Lange). Editora McGraw-Hill. 2012

A principal rota de remoção de Ca^{++} do sarcoplasma durante o relaxamento de uma célula muscular cardíaca é por:

- a) transporte ativo para fora da célula
- b) troca passiva com o sódio extracelular
- c) transporte ativo para dentro do retículo sarcoplasmático
- d) ligação do cálcio à troponina nos miofilamentos e consequente osmose
- e) movimento passivo para fora da célula através dos canais de cálcio tipo L

20. Raff H. e Levitzky M.G. Fisiologia Médica: Uma Abordagem Integrada (Lange). Editora McGraw-Hill. 2012

Um fármaco que promove uma ativação precoce do canal de potássio “retificador retardado” (Ik) no músculo cardíaco levará a qual dos seguintes efeitos?

- a) diminuição do potencial de repouso (hiperpolarização)
- b) diminuição da duração do potencial de ação
- c) diminuição do pico de amplitude do potencial de ação
- d) aumento da velocidade de condução do potencial de ação
- e) nada, pois o que vale nesse momento é a “Lei do tudo ou nada”

21. Raff H. e Levitzky M.G. Fisiologia Médica: Uma Abordagem Integrada (Lange). Editora McGraw-Hill. 2012

Em qual dos seguintes vasos as hemácias se movem com velocidade mais rápida?

- a) Artérias
- b) Arteríolas
- c) Capilares

d) Vênulas

e) Veias

22. Raff H. e Levitzky M.G. Fisiologia Médica: Uma Abordagem Integrada (Lange). Editora McGraw-Hill. 2012

Qual das seguintes substâncias provavelmente se mova com facilidade através das paredes dos capilares dos músculos esqueléticos?

a) $C_6H_{12}O_6$

d) H_2O

b) K^+

e) Albumina

c) O_2

23. Raff H. e Levitzky M.G. Fisiologia Médica: Uma Abordagem Integrada (Lange). Editora McGraw-Hill. 2012

Um indivíduo tem uma pressão arterial média maior do que a normal e pulsação menor do que a normal. Qual das seguintes alternativas é a mais provável para causar tal combinação?

a) Baixos níveis de oxigênio no sangue arterial

b) Ansiedade

c) Exercício

d) Perda de sangue significativa

e) Um fármaco que estimule seletivamente os receptores alfa-adrenérgicos

24. Raff H. e Levitzky M.G. Fisiologia Médica: Uma Abordagem Integrada (Lange). Editora McGraw-Hill. 2012

Qual das alternativas melhor descreve, primeiro, o efeito direto e imediato e, segundo, as consequências sobre o reflexo cardiovascular da administração de um bloqueador dos receptores beta1-adrenérgicos?

a) Diminuição da frequência cardíaca, aumento da resistência periférica total.

b) Diminuição da fração de ejeção, diminuição da resistência periférica total.

c) Aumento da frequência cardíaca, aumento da produção de urina.

d) Aumento do débito cardíaco, diminuição da resistência periférica total.

e) Diminuição do volume sistólico final, aumento da frequência cardíaca.

25. Raff H. e Levitzky M.G. Fisiologia Médica: Uma Abordagem Integrada (Lange). Editora McGraw-Hill. 2012

Um aumento na frequência de disparos dos barorreceptores arteriais resultará reflexamente em:

a) um aumento na atividade vagal para o coração

b) um aumento na atividade simpática para as arteríolas no encéfalo

c) um aumento no fluxo sanguíneo renal

d) um aumento na pressão arterial média

e) um aumento na fração de ejeção cardíaca