

Aula 00

*Fisioterapia parte II (Fisioterapia
Cardiovascular) - Curso Regular - 2021*

Autor:

Gislaine dos Santos Holler

01 de Fevereiro de 2021

Sumário

1 - Sistema cardiovascular	4
2. Anatomia e fisiologia cardíaca - adulto	4
2.1 – Câmaras cardíacas	4
2.2 – ARTÉRIAS CORONÁRIAS	15
3. Vasos sanguíneos	18
4. Sistema linfático	20
Questões Comentadas	25
Lista de Questões	36
Gabarito	42



APRESENTAÇÃO DO CURSO

Iniciamos nosso **Curso Regular de Fisioterapia Cardiovascular** em teoria e questões, voltado para prova objetiva.

Trata-se do curso mais completo de **Fisioterapia Cardiovascular** para **Fisioterapeuta** que dispomos. Neste curso serão abordados **TODOS** os temas dos Editais em geral, porém mais aprofundado. Os assuntos serão tratados para atender aquele que está iniciando os estudos na área, como aquele que está estudando há mais tempo.

Para tornar o nosso estudo mais completo, é muito importante resolver questões anteriores para nos situarmos diante das possibilidades de cobrança.

Essas observações são importantes pois permitirão que possamos organizar o curso de modo focado, voltado para acertar questões objetivas e discursivas.

Esta é a nossa proposta!

Vistos alguns aspectos gerais da matéria, façamos algumas considerações acerca da **metodologia de estudo**.

As aulas em *.pdf* tem por característica essencial a **didática**.

Para tanto, o material terá **esquemas, gráficos informativos, resumos, figuras**, tudo com a pretensão de “chamar atenção” para as informações que realmente importam.

Com essa estrutura e proposta pretendemos conferir segurança e tranquilidade para uma **preparação completa, sem necessidade de recurso a outros materiais didáticos**.

Finalmente, destaco que um dos instrumentos mais relevantes para o estudo em *.PDF* é o **contato direto e pessoal com o Professor**, pelo nosso **fórum de dúvidas**. Aluno nosso não vai para a prova com dúvida! Por vezes, ao ler o material surgem incompreensões, dúvidas, curiosidades, nesses casos basta acessar o fórum e nos enviar uma mensagem.

Além disso, teremos videoaulas! Essas aulas destinam-se a complementar a preparação. Quando estiver cansado do estudo ativo (leitura e resolução de questões) ou até mesmo para a revisão, abordaremos alguns pontos da matéria por intermédio dos vídeos. Com outra didática, você disporá de um conteúdo complementar para a sua preparação. Ao contrário do PDF, evidentemente, **AS VIDEOAULAS NÃO ATENDEM A TODOS OS PONTOS QUE VAMOS ANALISAR NOS PDFS, NOSSOS MANUAIS ELETRÔNICOS**. Por vezes, haverá aulas com vários vídeos; outras que terão videoaulas apenas em parte do conteúdo; e outras, ainda, que não conterão vídeos. Nosso foco é, sempre, o estudo ativo!



APRESENTAÇÃO PESSOAL

Por fim, resta uma breve apresentação das professoras responsáveis pelo conteúdo. As professoras Mara Ribeiro e Gislaine Holler, irão ministrar as aulas desse módulo. A Profª Mara responsável pelas videoaulas e a Profª Gislaine pelos PDFs. Falaremos brevemente sobre cada:

- Profª Gislaine Holler, graduada em Fisioterapia (2013) e pós-graduada em Fisioterapia Traumatológica e Desportiva e Dermatofuncional. Iniciei minha vida de concurseira em 2014, com êxitos nos concursos voltados à fisioterapia, sendo aprovada na Secretaria de Saúde do Distrito Federal (2014), Prefeitura Municipal de Bela Vista do Toldo – SC (2015) e Prefeitura Municipal de Canoinhas – SC (2015). Há mais de 5 anos especialista em concursos públicos na área da Fisioterapia.
- Profª Mara Ribeiro formada em fisioterapia e pós-graduada em Fisioterapia Neurofuncional pela Universidade Estadual de Londrina, Mestre em Gerontologia pela Universidade Católica de Brasília e Doutora em Ciências Médicas pela Universidade de Brasília. Leciona no ensino superior há 15 anos, em cursos de graduação e pós-graduação, em diversas disciplinas ligadas ao Sistema Locomotor. É fisioterapeuta do Hospital das Forças Armadas - Brasília. Há mais de 5 anos especialista em concursos públicos na área da Fisioterapia.

Deixaremos abaixo os nossos contatos para quaisquer dúvidas ou sugestões. Teremos o prazer em orientá-los da melhor forma possível nesta caminhada

Instagram: https://www.instagram.com/fisio_estrategiaconcursos
<https://www.instagram.com/prof.gislaineholler>
<https://www.instagram.com/profa.mara>
Facebook: @fisioestrategiaconcursos

CRONOGRAMA DE AULAS

AULA	CONTEÚDO	DATA
00	Apresentação do Curso / Introdução a Fisioterapia Cardiovascular	30/01/2021
01	Anatomia e Fisiologia do Sistema Cardiovascular	08/02/2021
02	Avaliação do sistema cardiovascular	15/02/2021
03	Doenças Cardiovasculares - Parte 1	21/02/2021
04	Doenças Cardiovasculares - Parte 2	01/03/2021
05	Reabilitação Cardiovascular	08/03/2021



1 - Sistema cardiovascular

Temos diversas estruturas que compõem o Sistema Cardiovascular:

↳ Sangue;

↳ Coração;

↳ Sistema tubular trocador (microcirculação – troca de substâncias sólidas, líquidas e gasosas entre os compartimentos intravascular e células epiteliais;

↳ Sistema Venoso (vasos venosos);

↳ Sistema Arterial (vasos arteriais);

↳ Sistema linfático (vasos linfáticos).

Na presente aula, faremos do que cai em prova, ok? Da maneira mais resumida e direta possível.

2. Anatomia e fisiologia cardíaca - adulto

2.1 – Câmaras cardíacas

Relacionada às câmaras cardíacas.

↳ **Átrios:** são bombas auxiliares para o enchimento ventricular, pois 70 a 80% do sangue que chega aos átrios passa diretamente para os ventrículos. Os átrios possuem paredes finas, pois ejeta sangue para o ventrículo quando o mesmo se encontra relaxado e, portanto, com uma pressão muito baixa.

↳ **Ventrículos:** são as bombas principais do coração, pois ejetam sangue para a circulação sistêmica e pulmonar, possui as paredes grossas que são uma continuidade de fibras espiraladas, pois é um órgão oco para obter uma maior eficiência.

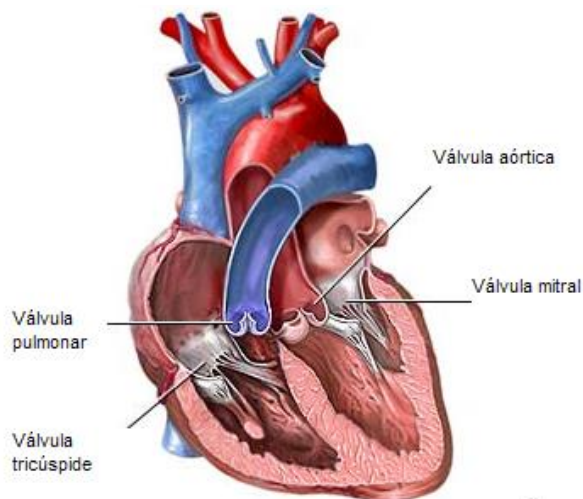
Para separar os átrios dos ventrículos e os ventrículos das artérias, temos as seguintes **válvulas** ou valvas:

↳ **Tricúspide** - entre o átrio direito e ventrículo direito.

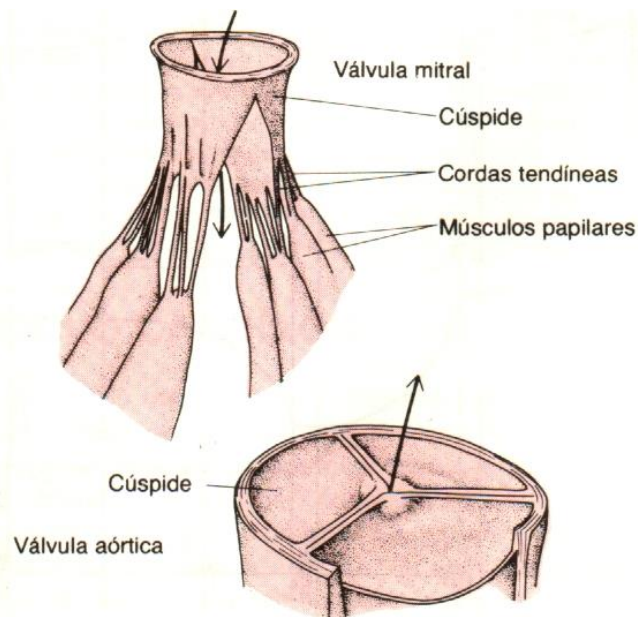
↳ **Bicúspide ou mitral** - entre o átrio esquerdo e o ventrículo esquerdo.

↳ **Semilunares** - entre o ventrículo direito e a artéria pulmonar sendo esta chamada de **válvula pulmonar** e entre o ventrículo esquerdo e a artéria aorta sendo esta chamada de **válvula aórtica**.





Essas valvas possuem lâminas chamadas de cúspides. O ápice dessas cúspides é preso pelas cordas tendíneas, as quais se inserem nos músculos papilares.



Se ocorrer lesão das cordas tendíneas ou nos músculos papilares poderá haver **insuficiência valvar**. No caso de Infarto Agudo do Miocárdio (IAM) poderá levar a estenose valvar (estreitamento patológico) por necrose muscular.

O coração possui três camadas:

- ↳ Endocárdio: camada interna;
- ↳ Miocárdio: camada média;
- ↳ Epicárdio: camada externa do coração.

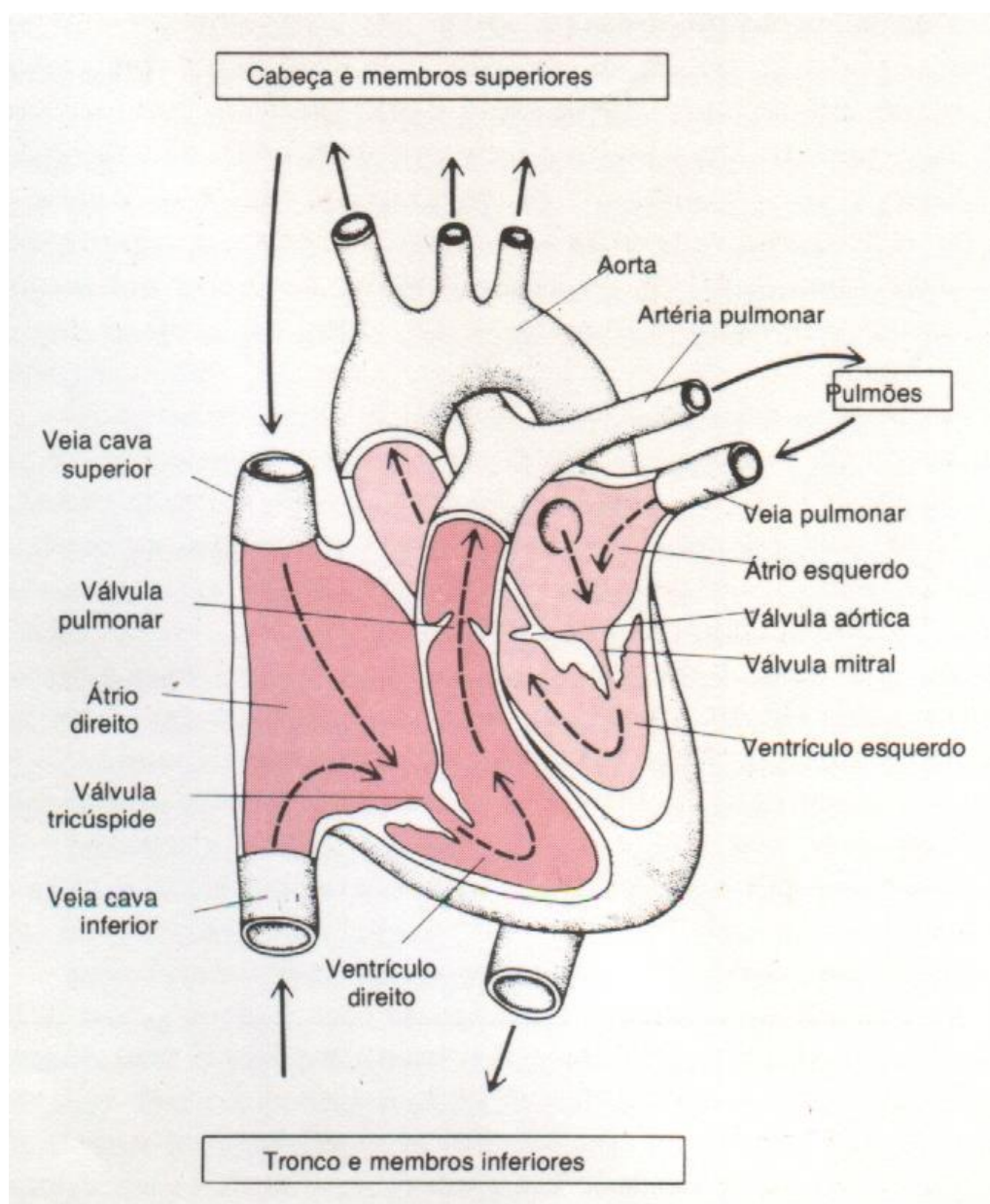


CIRCULAÇÃO SANGUÍNEA

Didaticamente, separamos o sistema circulatório em dois:

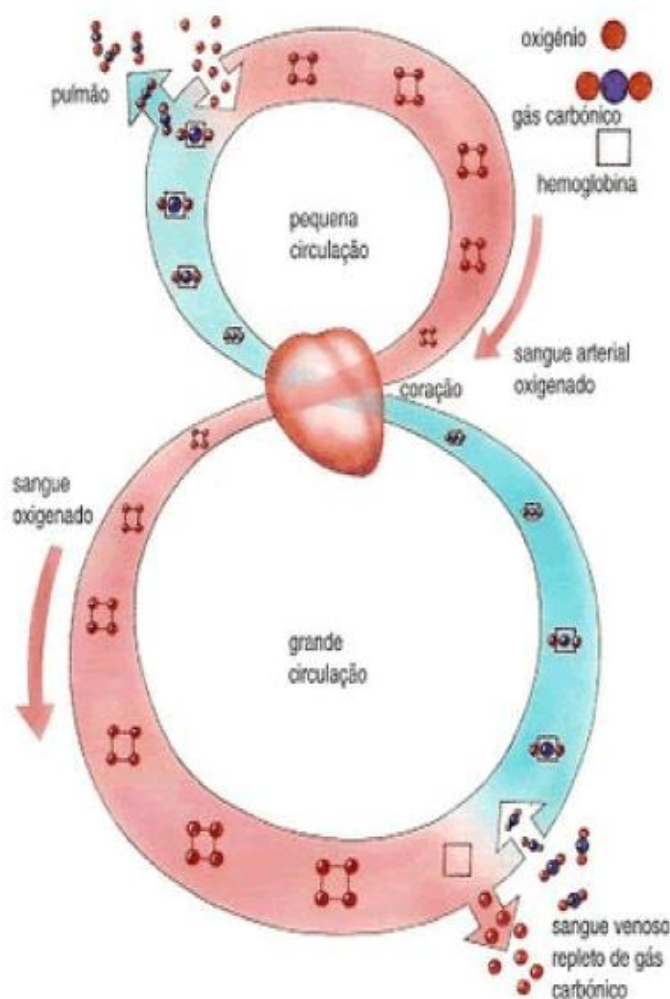
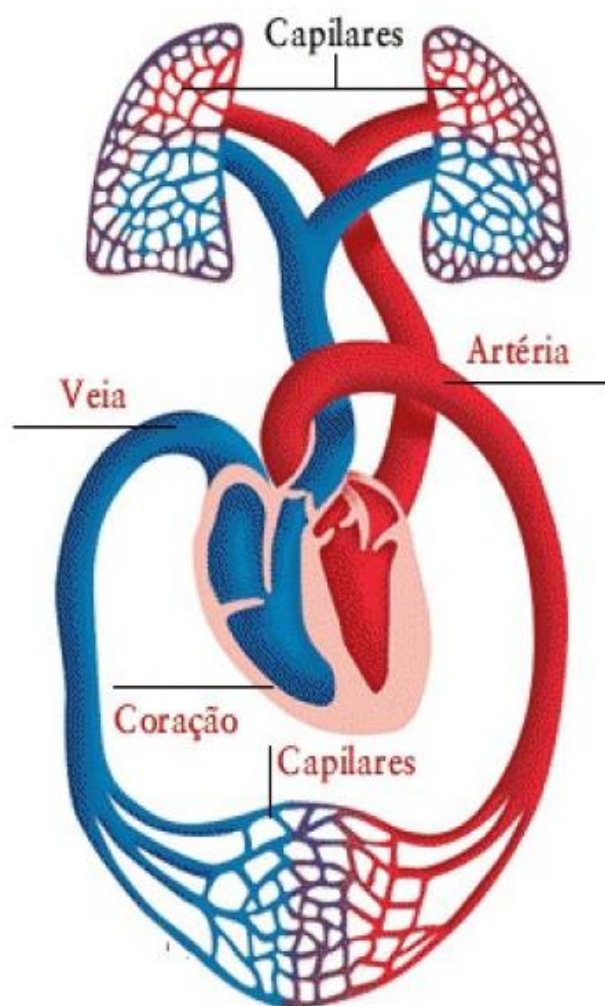
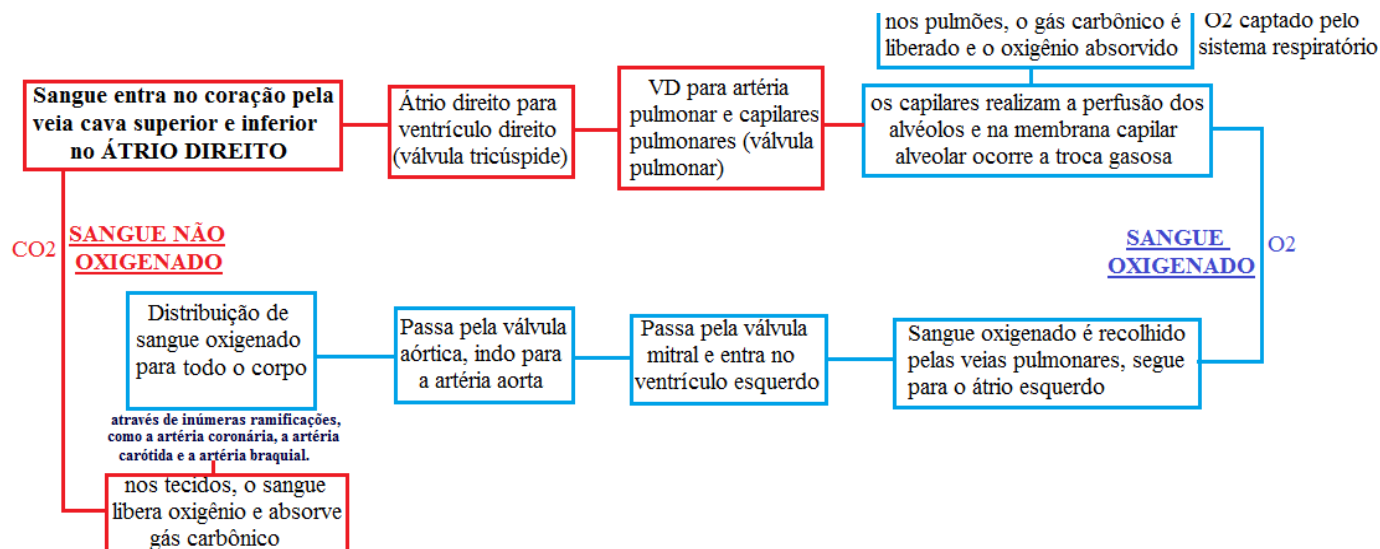
↳ **Grande circulação:** ventrículo esquerdo – artéria aorta – tronco, membros superiores e inferiores;

↳ **Pequena circulação:** ventrículo direito – artéria pulmonar – pulmões.



Esquemáticamente:





CICLO CARDÍACO



O ciclo cardíaco (período entre um batimento cardíaco e o início do próximo) consiste de duas fases:

↳ **Diástole:** relaxamento. Nessa fase o sangue enche os ventrículos.

↳ **Sístole:** contração. Nessa fase o sangue é ejetado dos ventrículos.

A sístole e a diástole acontecem nos ventrículos direito e esquerdo. Vamos separar pelo lado apenas para ficar mais didático.

VENTRÍCULO ESQUERDO

Durante a diástole, o ventrículo esquerdo é preenchido com o sangue que vem do átrio esquerdo com a abertura da válvula mitral. Os primeiros 2/3 do enchimento são passivos. Durante o 1/3 final, o átrio se contrai e empurra o sangue para dentro do ventrículo esquerdo. Após essa expulsão atrial acaba a diástole e a válvula mitral fecha.

A sístole é iniciada com as válvulas mitral e aórtica fechadas. Uma contração isovolumétrica aumenta a pressão no ventrículo esquerdo e a válvula aórtica se abre. Então o ventrículo esquerdo, sobre uma contração concêntrica, faz com que o volume sistólico (VS) seja ejetado para a artéria aorta. Após essa ejeção, a valva aórtica se fecha e a sístole termina.

DIÁSTOLE: abertura da válvula mitral
enchimento do ventrículo em fases

Período de relaxamento isovolumétrico
Enchimento rápido: 1/3 da diástole
Enchimento lento: 2/3 da diástole
Enchimento pela contração atrial: 3/3 da diástole

fechamento da válvula mitral

SÍSTOLE: válvulas mitral e aórtica fechadas
período de contração isovolumétrica (sem ejeção de sangue) - valva aórtica se abre
período de ejeção rápida (70% do volume sistólico final ejetado)
período de ejeção lenta (30% do VSF ejetado - contração final)
valva aórtica se fecha e a sístole termina

VENTRÍCULO DIREITO

De uma forma geral, no lado direito ocorre o mesmo, porém as válvulas são diferentes.

Na diástole do ventrículo direito, a válvula tricúspide se abre e o sangue enche o ventrículo.

Na sístole do ventrículo direito, a válvula pulmonar é aberta e o sangue é ejetado do ventrículo direito para a artéria pulmonar.



O restante das fases é igual.

VOLUMES CARDÍACOS

Volume Diastólico Final (VDF) – volume que o ventrículo comporta no final da diástole. Normalmente 110 a 120 mL de sangue. Em atletas de endurance ou geneticamente o VDF pode chegar a 180 mL ou até mais.

Volume Sistólico Final (VSF) – volume restante em cada ventrículo (40 a 50 mL de sangue).

Volume Sistólico (Débito Sistólico) – diminuição do volume durante a sístole (70 mL de sangue).

Fração de ejeção ou índice de função ventricular: fração do VDF que é ejetada, em média 60%. - $\geq 60\%$. Abaixo de 60%, considera-se insuficiência cardíaca.

Volume sistólico de ejeção (em fração):

$$\% \text{ de ejeção} = \text{VDF} - 100\%$$

$$\text{VS} = X$$

Débito cardíaco (DC): volume de sangue ejetado em 1 minuto.

Débito cardíaco = volume sistólico (em litros) $\times$ frequência cardíaca (bpm)

$$\text{DC} = \text{VS} \times \text{FC} (\pm 5 \text{ l/min})$$

Além disso, o ciclo cardíaco é definido pela presença de sons cardíacos. Normalmente, auscultamos **dois** sons cardíacos (ou bulhas):

☞ S1 – Quando as válvulas átrioventriculares se fecham (tricúspide e mitral).

☞ S2 – Quando as válvulas aórtica e pulmonar se fecham.

Em caso de estenose ou insuficiência cardíaca congênita ocorrem os sopros.

VARIÁVEIS HEMODINÂMICAS

Temos as variáveis diretas e indiretas. As variáveis diretas são medidas obtidas diretamente do paciente. Através das medidas diretas podemos calcular as variáveis indiretas que retratam o desempenho cardíaco.

Vejamos na tabela abaixo as duas variáveis.



VARIAVEIS DIRETAS	VARIAVEIS INDIRETAS
Frequência cardíaca: batimentos por minuto.	Índice cardíaco = débito cardíaco ÷ pela massa corpórea.
Pressão arterial sanguínea: medida de tensão exercida pelo sangue nos vasos durante a sístole (PAS) e a diástole ventricular (PAD). Mensurada através de um esfigmomanômetro. Podemos calcular a pressão arterial média através da fórmula: $PAM = \frac{PAS + (PAD \times 2)}{3}$ Por exemplo: PA: 120x80 mmHg PAM: $\frac{120 + (80 \times 2)}{3} = 93,3$ mmHg	Volume sistólico = débito cardíaco <u>dividido</u> ÷ pela frequência cardíaca.
Débito cardíaco = frequência cardíaca x volume sistólico	Índice do volume sistólico = volume sistólico dividido pela massa corpórea do paciente ou índice cardíaco ÷ pela frequência cardíaca
	Resistência vascular: relação da pressão com o fluxo.



AOCP - EBSEH/HU-UFS/SE - 2014

Relacione as colunas e assinale a alternativa com a sequência correta.

1. Frequência Cardíaca.
 2. Volume final diastólico.
 3. Volume sistólico.
 4. Débito cardíaco.
 5. Volume de sangue.
- () Volume de sangue total do corpo.



- () Número de contrações cardíacas por minuto.
- () Volume de sangue que deixa o coração em um minuto.
- () Volume de sangue no ventrículo antes do coração contrair.
- () Volume de sangue que entra na aorta em cada contração.
- (A) 1 – 5 – 2 – 4 – 3.
- (B) 5 – 2 – 1 – 3 – 4.
- (C) 5 – 1 – 4 – 2 – 3.
- (D) 4 – 3 – 5 – 1 – 2.
- (E) 3 – 1 – 2 – 5 – 4.

Comentários: Vejamos as assertivas:

- (5) Volume de sangue total do corpo = volume de sangue.
- (1) Número de contrações cardíacas por minuto = frequência cardíaca (como vimos).
- (4) Volume de sangue que deixa o coração em um minuto = débito cardíaco.
- (2) Volume de sangue no ventrículo antes do coração contrair = volume diastólico final. Isso não precisa decorar, apenas pensar: a diástole é a fase de relaxamento do ventrículo, então o volume diastólico final é a quantidade de sangue que entrou no ventrículo até o final da diástole, antes de começar a sístole.
- (3) Volume de sangue que entra na aorta em cada contração = volume sistólico. Volume de sangue que o ventrículo esquerdo ejeta para a aorta.

Gabarito: C

MECANISMOS DE REGULAÇÃO

Os mecanismos básicos pelos quais o volume bombeado pelo coração é regulado por:

1. Regulação Intrínseca – sistema de condução.
2. Regulação pelo Sistema Nervoso Autônomo.
3. Outros mecanismos.

Sistema de condução

As estruturas que fazem parte do sistema de condução, também chamado de marca-passo do coração, são:

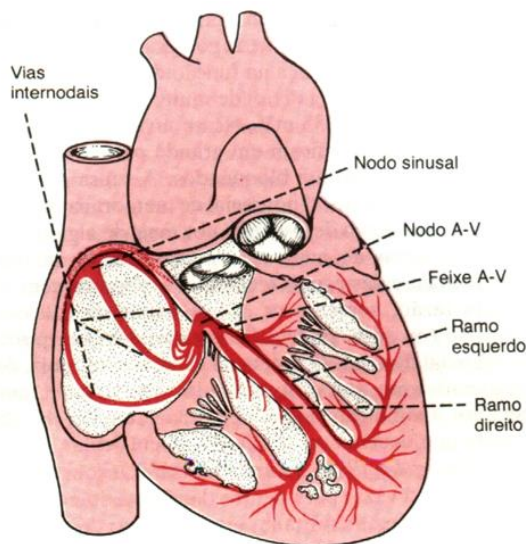
↳ Nodo Sinoatrial

↳ Feixe Interatrial

↳ Feixe Internodal



- ↳ Nodo Atrioventricular
- ↳ Feixe His (Atrioventricular) ramo Direito e Esquerdo
- ↳ Fibras de Purkinje



Resumidamente, quando ocorre o potencial de ação, o impulso elétrico atinge primeiramente o nodo sinoatrial, propagando-se ao longo das fibras musculares atriais, em seguida o nodo atrioventricular (retarda impulso 0,10 segundos - tempo dos átrios contraírem e lançarem sangue para os ventrículos) → feixe atrioventricular → ramos direito e esquerdo → fibras de Purkinje → o ápice do ventrículo e após o restante do miocárdio ventricular.

Não entraremos em detalhes sobre esse assunto, pois não é frequente cair em provas. Apenas lembrando para entender algumas patologias posteriormente.

Regulação pelo sistema nervoso autônomo

A regulação pode ser feita pelo Sistema Nervoso Simpático ou Parassimpático.

O Sistema Nervoso Simpático pode estimular receptores beta-adrenérgicos (noraepinefrina) e os alfa-adrenérgicos, assim como estimular o córtex adrenal a secretar a catecolamina epinefrina. De modo geral, a ativação do SNSimpático resultará em: **aumento da frequência cardíaca e aumento da força de contração**. Nos vasos sanguíneos irá resultar em **vasoconstrição e aumento da resistência vascular periférica**.

Já o Sistema Nervoso Parassimpático via nervo vago tem impacto primário sobre o coração em repouso, exercendo uma influência muito maior sobre a FC de repouso que o SNSimpático. A ativação do SNParassimpático resultará em: **diminuição da frequência cardíaca, diminuição da força de contração atrial e diminuição da velocidade de condução através do nodo atrioventricular**.

O Sistema Nervoso Simpático será ativado no caso de bradicardia e o Sistema Nervoso Parassimpático no caso de taquicardia.



Outros mecanismos

Regulação pelo Mecanismo de Frank-Starling: mecanismo intrínseco que quanto mais o músculo cardíaco é distendido durante seu enchimento, maior a força de contração ventricular e maior quantidade de sangue bombeado para a aorta (maior volume diastólico final), maior débito cardíaco, maior retorno venoso.

POTENCIAL DE AÇÃO CARDÍACO

O potencial de ação é provocado pela abertura de dois tipos de canais: canais rápidos de sódio e canais lentos de cálcio/sódio. Grande quantidade de íons cálcio e sódio fluem para o interior da fibra muscular cardíaca, fazendo com que o potencial de membrana em repouso desvie, continuamente, para um valor positivo. Logo que o potencial atinge nível crítico - valor limiar- é produzido um potencial de membrana. Há uma lentidão da membrana em se repolarizar após ter sido despolarizada, causando o platô do potencial de ação, prolongando o período de despolarização. Imediatamente após o início do potencial de ação, a permeabilidade da membrana do músculo cardíaco para os íons potássio diminui. Independente de sua causa, a permeabilidade reduzida ao potássio diminui acentuadamente o fluxo de íons potássio durante o platô do potencial de ação, impedindo o retorno precoce da voltagem do potencial de ação para seu valor de repouso.

Quando os canais lentos de cálcio/sódio e canais rápidos de sódio cessam, a permeabilidade da membrana para os íons potássio aumenta rapidamente. Essa perda rápida de potássio pela fibra retorna o potencial de ação para o seu valor de repouso (-85 a 95 mV), dando fim ao potencial de ação.

Regulação pelos efeitos dos Íons Cálcio e Potássio: pelo papel do cálcio e do potássio na contração da célula cardíaca, entendemos a regulação pelos efeitos desses íons. Vejamos abaixo esses efeitos.

Íons Potássio

↳ Potássio diminui o potencial de repouso, levando a uma diminuição do potencial de ação.

↳ Excesso de potássio no líquido extracelular faz com que o coração fique dilatado e flácido, reduzindo a frequência cardíaca.

↳ Pode bloquear o impulso cardíaco dos átrios para o ventrículo pelo Feixe atrioventricular.

Ritmo anormal.

Íons Cálcio

↳ Excesso de cálcio no meio intracelular causará contração espástica, devido a seu efeito direto na excitação do processo contrátil.

↳ A deficiência leva a efeitos similares aos do excesso de potássio – diminui a força de contração.

Regulação pela Temperatura



Calor

↳ Aumenta FC.

↳ Aumenta permeabilidade iônica da membrana do músculo cardíaco, levando a autoexcitação.

Frio

↳ Diminui a FC.



AACP - EBSERH/HU-UFGD - 2014

Se a frequência cardíaca aumentar, em que fase do ciclo cardíaco ela diminui?

- (A) na sístole atrial.
- (B) na contração ventricular isovolumétrica.
- (C) na ejeção ventricular rápida.
- (D) na ejeção ventricular reduzida.
- (E) no enchimento ventricular reduzido.

Gabarito: E

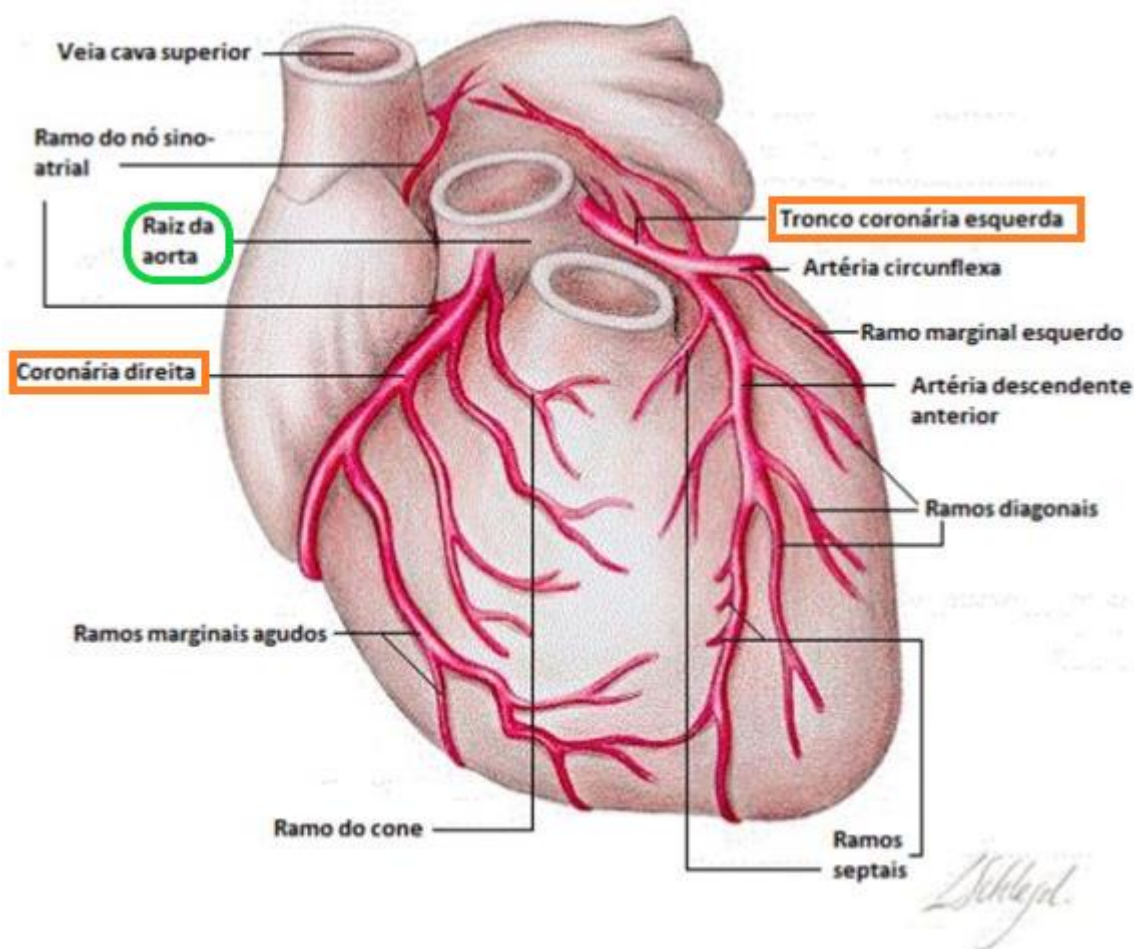
Comentários: Se a frequência cardíaca está alta, o volume que chega ao coração e a frequência de contração irá aumentar. Para diminuir a frequência cardíaca temos que diminuir a contratilidade e o volume de sangue. Agora vejamos as assertivas:

- (A) na sístole atrial. **Aumenta a contratilidade. Item errado.**
- (B) na contração ventricular isovolumétrica. **Aumenta a contratilidade. Item errado.**
- (C) na ejeção ventricular rápida. **Aumenta a contratilidade. Item errado.**
- (D) na ejeção ventricular reduzida. **Aumenta a contratilidade. Item errado.**
- (E) no enchimento ventricular reduzido. **Diminui o volume de sangue. Item correto.**



2.2 – ARTERIAS CORONARIAS

Preste atenção na imagem abaixo:



Aqui temos que relembrar o papel das artérias coronárias. São os vasos responsáveis pela chegada de oxigênio e outros nutrientes ao músculo cardíaco (miocárdio). Ou seja, tem fundamental importância no metabolismo cardíaco normal.

As artérias coronárias se originam na raiz da artéria aórtica ascendente (acima da válvula aórtica), lançando vários ramos epicárdicos e endocárdicos (que penetram no interior da massa muscular ventricular).

A **artéria coronária direita** supre de sangue:

↳ Nó atrioventricular;

↳ Ventrículo direito;

Parede inferior e posterior do ventrículo esquerdo, por meio do ramo da artéria descendente posterior.

Já a **artéria coronária esquerda** irriga o septo interventricular, o feixe de His e quase todo o ventrículo esquerdo (70%).



Porém essa irrigação não é regra, pois podemos ter variabilidades anatômicas, modificando esse sistema.

Após irrigar o tecido cardíaco pelas coronárias, o sangue já pobre em oxigênio passa para uma rede de pequenas veias que se vão unir entre si, formando vasos cada vez maiores, que se encarregam de o transportar novamente para o interior do coração, mais precisamente para o átrio direito. Forma-se, assim, um amplo sistema venoso que drena o seu conteúdo num vaso principal, o seio coronário, com cerca de 2,5 cm de comprimento, que percorre o sulco atrioventricular posterior até penetrar no átrio direito, levando para o seu interior o fluxo sanguíneo. Ao longo do seu trajeto, o seio coronário recebe o sangue proveniente de várias veias cardíacas: a grande veia cardíaca; a veia cardíaca média; a pequena veia cardíaca; a veia posterior do ventrículo esquerdo, e a veia oblíqua de Marshall.

Pelas artérias coronárias terem inúmeras ramificações que as unem entre si, se por acaso alguma deixar de irrigar um determinado local do coração, outra pode compensar o seu funcionamento, evitando nenhum ou maiores prejuízos. Trata-se da circulação colateral. Muitas vezes essa circulação permite que a extensão de um infarto (por obstrução coronariana) fique mais limitada.

O controle do fluxo sanguíneo das coronárias é realizado pelo metabolismo local (via endotélio) e pelo sistema nervoso autônomo.

O fluxo sanguíneo coronariano aumenta na mesma proporção que o consumo metabólico de oxigênio pelo coração. Isso ocorre pela dilatação das coronárias. Acredita-se que a redução da concentração de oxigênio no coração estimule a liberação de substâncias vasodilatadoras pelas células endoteliais e musculares cardíacas. Dentre essas substâncias está a adenosina, compostos de fosfato de adenosina, íons potássio, íons hidrogênio, dióxido de carbono, bradicinina, prostaglandina,

O sistema Nervoso Autônomo simpático age diretamente através da liberação de neurotransmissores (norepinefrina e epinefrina) sobre os receptores alfa (vasoconstritores) e beta-adrenérgicos (vasodilatadores) e muscarínicos (vasodilatadores). Assim, a estimulação simpática pode causar vasoconstrição ou vasodilatação das coronárias, mas em geral estimula predominantemente a vasoconstrição, consistindo em redução do fluxo coronariano. Já a estimulação parassimpática produz discreto efeito dilatador.

O metabolismo aeróbico, em geral, fornece 70% de energia para o coração. Em condições isquêmicas moderadas, a glicólise anaeróbica pode fornecer energia para o metabolismo cardíaco.

Falaremos de maneira sucinta das vias energéticas (formas de obtenção de ATP) através da tabela abaixo.

VIA	ENERGIA POR	INTENSIDADE DOS EXERCÍCIOS
Anaeróbica alática (sem O ₂ e não forma ácido láctico)	Hidrólise da creatina-fosfato	Exercícios rápidos ou situações de transição imediata (2 a 20 segundos) e de alta potência.



Anaeróbica (liberação de ácido láctico)	Via glicolítica (na falta de oxigênio, transforma em ácido pirúvico → Ácido Láctico).	Exercícios entre 20 segundos e 2 minutos. Mais de 45 segundos podem combinar as três vias.
Aeróbica	Via glicolítica, formando ácido pirúvico que passa pela mitocôndria, ciclo de Krebs e cadeia respiratória.	Exercícios de longa duração.

LEMBRE-SE: Para esforços máximos ou submáximos a necessidade de recrutamento das fibras musculares tipo II implica o predomínio da produção de energia pela via glicolítica, com baixo rendimento energético e rápida instalação da fadiga muscular. Por outro lado, as características das fibras do tipo I permitem que as suas necessidades energéticas sejam supridas pela fosforilação oxidativa otimizando o gasto de ATP e minimizando a produção de ácido láctico.

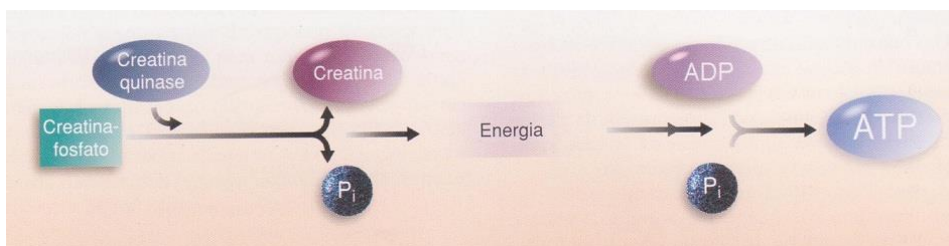
Vamos aprofundar rapidamente nas vias energéticas. É importante para a prova!

VIA ANAERÓBICA

Como vimos na tabela, temos duas vias anaeróbicas: ATP-CP (ou ATP-PC ou fosfagênico ou adenosina-fosfocreatina) e glicolítica (principal via anaeróbica).

O sistema ATP-CP tem as seguintes características:

↪ O fosfato de creatinina (CP) armazena fosfato de grande energia e pode liberar essa energia para o ADP, formando mais ATP através da seguinte reação:



↪ Essa reação ocorre no sarcoplasma da célula muscular sem a presença de oxigênio.

↪ Fornece energia para atividades explosivas curtas e rápidas. Energia imediata!

↪ Principal fonte de energia durante os primeiros 30 segundos de exercício intenso.

↪ Quando o músculo descansa, o suprimento de ATP- CP é reposto.

Já o sistema glicolítico anaeróbico, consideravelmente mais complexo do que o relativo ao sistema ATP-CP, requer um conjunto de 12 reações enzimáticas para degradar o glicogênio a ácido láctico. Deste modo, é



possível converter rapidamente uma molécula de glucose em 2 de ácido láctico, formando paralelamente 2 ATP, sem necessidade de utilizar moléculas de oxigênio. Outras características:

↳ A produção de energia no músculo resulta do desdobramento rápido dos hidratos de carbono (HC) armazenados, sob a forma de glicogênio, em ácido láctico. Os hidratos de carbono provenientes da alimentação são convertidos em glucose e armazenados nos vários tecidos sob a forma de glicogênio (dois grandes reservatórios de glicogênio: fígado e músculo esquelético).

↳ Processo anaeróbio que decorre no citosol das fibras esqueléticas.

↳ Energia a curto prazo.

↳ Quantidades significativas de ácido láctico que se vão acumulando no músculo durante exercício, provocam uma acidose intensa (libertação de H^+) que conduz a uma fadiga progressiva. O que pode gerar o bloqueio progressivo dos próprios processos de formação de ATP na fibra esquelética.

ATENÇÃO! Como vimos na tabela, temos a via glicolítica anaeróbica e a aeróbica. A diferença é que na anaeróbica temos o ácido láctico como subproduto e na aeróbica, CO_2 (gás carbônico) e H_2O (água).

VIA AERÓBICA OU OXIDATIVA

Apresenta as seguintes características:

↳ A via aeróbica envolve a via glicolítica, porém formando ácido pirúvico que passa pela mitocôndria, ciclo de Krebs (não iremos aprofundar) e cadeia respiratória.

↳ A molécula de glucose é quebrada, formando 2 moléculas de piruvato, com 3 carbonos. No final, a molécula de glucose libera água e CO_2 .

↳ Atividades físicas com uma duração superior a 2 minutos dependem, absolutamente, da presença e utilização do oxigênio (via aeróbica);

↳ A produção de energia aeróbia na célula muscular é assegurada pela oxidação mitocondrial dos hidratos de carbono (glucose- glicogênio) e dos lipídeos (ácidos graxos), sendo pouco significativa a contribuição energética proveniente da oxidação das proteínas (aminoácidos);

3. Vasos sanguíneos

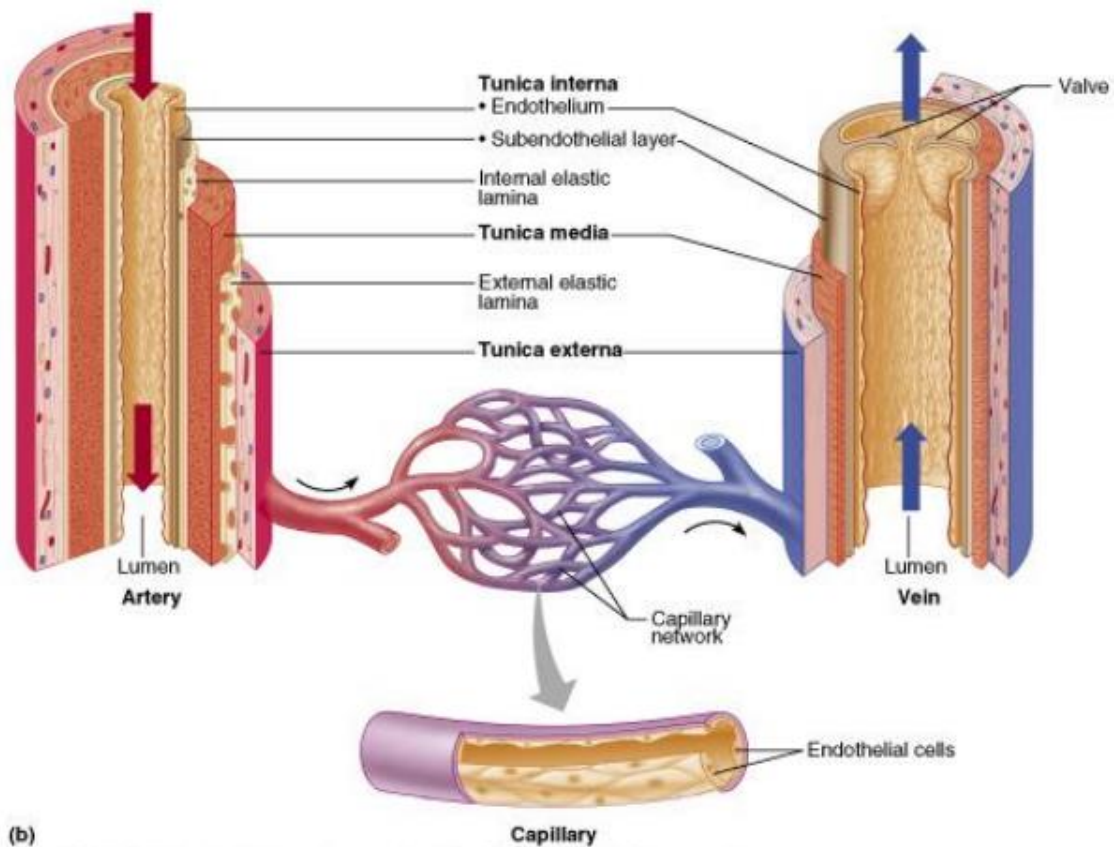
Podemos encontrar algumas camadas nos vasos sanguíneos:

Túnica externa: encontrada apenas nas grandes artérias. Composta por tecido conjuntivo, pequenos filetes nervosos e vasculares;

Túnica média: encontrada na maioria das artérias. Composta por fibras musculares lisas e pequena quantidade de tecido conjuntivo elástico.



Túnica íntima: constituídas por células endoteliais. Reveste internamente as artérias, veias, capilares.



(b)
Copyright © 2001 Benjamin Cummings, an imprint of Addison Wesley Longman, Inc.

Tipos de vasos:

- ↳ Artérias: levam o sangue do coração para a periferia;
- ↳ Arteríolas;
- ↳ Capilares: especializado em trocas com os tecidos. Interposto entre arteríolas e vênulas. Compostos praticamente de endotélio;
- ↳ Vênulas: coletam sangue dos capilares e o conduzem para as veias.
- ↳ Veias: conduzem o sangue para o coração. Também armazenam sangue.



4. Sistema linfático

O sistema linfático, é uma **via acessória da circulação sanguínea**, permitindo que os líquidos dos espaços intersticiais possam fluir para o sangue sob a forma de linfa.

Os vasos linfáticos podem transportar proteínas e mesmo partículas grandes que não poderiam ser removidas dos espaços teciduais pelos capilares sanguíneos.

Então, esse sistema consiste em:

- 1) uma rede extensa de capilares e amplos vasos coletores (vasos linfáticos) que recebem líquido tecidual do corpo e transportam para o sistema cardiovascular;
- 2) linfonodos que servem como filtros do líquido coletado pelos vasos; e
- 3) órgãos linfóides, que incluem linfonodos, tonsilas, o baço e o timo.
- 4) Linfa: é o líquido que encontramos nos vasos linfáticos. É o resultado da filtração sanguínea não realizada pelos vasos sanguíneos. Sua passagem para os vasos linfáticos ocorre a partir das diferenças de pressões existentes entre as membranas dos capilares, do fluido intersticial e do plasma.

O líquido (porção líquida do sangue e proteínas plasmáticas) que se acumula nos espaços entre as células dos tecidos conjuntivos frouxos é denominado líquido extracelular. Quando esse líquido se acumula nos tecidos provoca o edema. O papel do sistema linfático é o de retornar o excesso de líquido extracelular e proteínas plasmáticas para a corrente circulatória e, desta forma prevenir a formação de edemas.



O aumento das necessidades dos músculos envolvidos num exercício é suprido pelo aumento do aporte local por parte dos sistemas cardiovascular, respiratório, endócrino e nervoso. Existem múltiplas repostas dos sistemas do corpo humano, determinando uma alteração quase imediata da sua função. Estas respostas constituem as **adaptações agudas do organismo ao exercício** e têm por objetivo a manutenção da capacidade funcional e a sobrevivência do indivíduo durante a duração do mesmo. No fim do exercício, para além das respostas agudas, que visam um retorno rápido a um estado de equilíbrio mais próximo do basal, são as **adaptações crônicas ao exercício**.

Com o treinamento físico aumenta a demanda de energia do organismo. Em decorrência disso, podemos ter várias alterações agudas ou crônicas do exercício, **dependendo** da sua intensidade, duração, frequência e tipo de exercício (isotônico, isométrico):

AGUDAS



Exercícios estáticos (isométricos):

↳ ↑ FC.

↳ ↑ volume de ejeção.

↳ Manutenção ou ↓ volume sistólico.

↳ Pequeno ↑ Débito Cardíaco.

↳ ↑ Resistência Venosa Periférica ⇒ obstrução mecânica fluxo ⇒ acúmulo metabólitos ⇒ quimiorreceptores ⇒ ↑ Sistema Nervoso Simpático.

↳ Magnitude = maiores valores, maiores respostas.

Exercícios Dinâmicos (isotônicos)

↳ ↑ Sistema Nervoso Simpático ⇒ não por obstrução mecânica ⇒ ativação comando central – mecanorreceptores musculares.

↳ ↑ Frequência cardíaca e Volume sistólico = ↑ débito cardíaco

↳ Vasodilatação muscular ativa ⇒ ↓ RVP (resistência vascular periférica) ↑ PAS (pressão arterial sistólica) e mantém ou ↓ PADiastólica.

↳ Alteram com a intensidade. Para uma mesma intensidade de esforço submáximo, o indivíduo treinado apresenta o mesmo débito cardíaco, porém às custas de frequência cardíaca mais baixa e volume sistólico maior.

↳ ↑ Ventilação (hiperventilação)

↳ ↑ Vascularização cerebral

↳ Quanto maior a massa muscular exercitada de forma dinâmica, maior é o aumento da frequência cardíaca, porém menor é o aumento da pressão arterial.

↳ Adaptação muscular aguda a um aumento da resistência passa pelo aumento da frequência, do número e do tipo de fibras musculares recrutadas. Os primeiros motoneurônios a serem recrutados são aqueles mais facilmente despolarizados, ou seja, aqueles para que é necessário um estímulo menor para atingir um potencial de ação. O principal fator de que depende esta sensibilidade é a sua superfície de membrana e as suas dimensões. Como os motoneurônios menores inervam unidades motoras constituídas por fibras menores esta situação traduz-se na ativação primária das fibras musculares do tipo I, posteriormente IIa e IIb. A partir do momento em que é atingido o limiar de despolarização das fibras maiores as fibras menores se encontram em constante ativação.

↳ O fluxo sanguíneo muscular pode aumentar cerca quinze a vinte vezes durante o treinamento físico. Pelo aumento do fluxo sanguíneo e da perda de fluídos para o espaço extracelular secundário ao aumento da



osmolaridade do mesmo e ao aumento da pressão hidrostática nos capilares (maior fluxo sanguíneo muscular), podemos constatar ao final do treino algum edema e rubor na região.

Exercícios progressivos

↳ ↑ Fluxo – músculo ativo $\Rightarrow$ ↑ captação O_2

↳ ↑ DC EXERCÍCIO $\Rightarrow$ ↓ RVP e ↑ PAM – pressão arterial média (↑ PAS e ↓ PAD)

↳ ↑ FC e Volume sistólico $\Rightarrow$ aumento da carga de trabalho do miocárdio

Exercícios resistidos

↳ Quando realizado em alta intensidade temos componentes isotônicos e isométricos. Porém as respostas cardiovasculares são semelhantes aos exercícios estáticos.

↳ Aumento da PA e FC.

CRÔNICAS

↳ ↓ PA – hipertensos

↳ ↓ DC e BRADICARDIA – REPOUSO

↳ ↓ Tônus simpático cardíaco

↳ ↓ FC – REPOUSO. Essa redução parece ser devido à redução da hiperatividade do sistema simpático, aumento da atividade parassimpática, mudança no marca-passo cardíaco ou mesmo melhora da função sistólica.

↳ Diminui a resposta taquicárdica quando realiza um exercício da mesma intensidade.

↳ ↑ Volume cardíaco $\Rightarrow$ dimensões – cavidade e espessamento das paredes $\rightarrow$ HIPERTROFIA EXCÊNTRICA - atletas

↳ ↑ Volume plasmático

↳ ↑ Volume de ejeção – repouso e exercício

↳ ↑ Volume Sistólico – transição repouso-exercício

↳ ↑ Retorno venoso - ↑ volume diastólico final

↳ ↑ Número de alvéolos - ↑ captação de oxigênio – melhora da aptidão cardiorrespiratória

MUSCULATURA ESQUELÉTICA: grandes adaptações na densidade capilar, na estrutura proteica miofibrilar e na sua composição enzimática. Resultando em:



- ✍ Maior eficiência na utilização de lipídios como substrato energético,
- ✍ Retardando a utilização de glicogênio muscular,
- ✍ Prolongando o tempo de exercício e
- ✍ Aumentando a intensidade de esforço que pode ser sustentado.

De uma forma geral, podemos concluir que o exercício físico aumenta a função do ventrículo esquerdo, diminui a disfunção endotelial (diminui o enrijecimento das artérias), diminui tônus simpático, aumenta sensibilidade à insulina, aumenta a captação de glicose, aumenta HDL, diminui LDL, aumenta massa muscular, ou seja, aumenta a capacidade funcional como um todo.

✍ Entenderão melhor no decorrer das questões. Esse assunto quase não é cobrado em provas, porém temos que saber.



FEPESE – PREFEITURA DE CAXAMBU DO SUL - 2019

Analise as afirmativas abaixo, seguindo os preceitos das respostas cardiovasculares agudas durante o exercício aeróbico.

1. O aumento na diferença de oxigênio arteriovenoso ocorre em função do aumento da resistência vascular sistêmica.
2. O exercício aeróbico de aumento progressivo está associado com um aumento no consumo de oxigênio, resultado de um aumento no débito cardíaco.
3. O aumento do débito cardíaco no exercício aeróbico de aumento progressivo ocorre em razão de um aumento na frequência cardíaca.
4. Ocorre um aumento linear na pressão arterial sistólica como resposta clínica normal ao exercício.
5. Ocorre um aumento linear na pressão arterial diastólica como resposta clínica normal ao exercício.

Assinale a alternativa que indica todas as afirmativas corretas.

- (A) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 3.
- (B) São corretas apenas as afirmativas 1, 2 e 5.
- (C) São corretas apenas as afirmativas 1, 4 e 5.
- (D) São corretas apenas as afirmativas 2, 3 e 4.
- (E) São corretas apenas as afirmativas 3, 4 e 5.



Comentários: Vejamos as assertivas:

1. O aumento na diferença de oxigênio arteriovenoso ocorre em função do aumento da resistência vascular sistêmica. Item errado. O treinamento físico aumenta a diferença arteriovenosa de oxigênio através do aumento da volemia, da densidade capilar, do débito cardíaco e da extração periférica de oxigênio durante o exercício.
2. O exercício aeróbico de aumento progressivo está associado com um aumento no consumo de oxigênio, resultado de um aumento no débito cardíaco. Item errado. Resultado de um aumento na FC.
3. O aumento do débito cardíaco no exercício aeróbico de aumento progressivo ocorre em razão de um aumento na frequência cardíaca. Item correto. Também pelo aumento do volume sistólico.
4. Ocorre um aumento linear na pressão arterial sistólica como resposta clínica normal ao exercício. Item correto.
5. Ocorre um aumento linear na pressão arterial diastólica como resposta clínica normal ao exercício. Item errado.

Gabarito: D.



QUESTÕES COMENTADAS



1.CESPE – STJ - 2018

Com relação à anatomia e fisiologia dos sistemas cardiovascular e respiratório, julgue o item a seguir.

A valva atrioventricular bicúspide está localizada entre o átrio esquerdo e o ventrículo esquerdo do coração.

Comentários: Correto, como vimos. Lembre-se sempre disso!

Gabarito: Certo.

2.CESPE – TCE/PA – 2016

Um paciente de cinquenta e oito anos de idade, com quadro de diabetes melito descontrolada, apresentou-se para o fisioterapeuta responsável pelo programa de reabilitação cardiovascular em um centro de reabilitação, após ter sido acometido por um infarto agudo do miocárdio, havia dois dias. O paciente foi submetido à avaliação inicial para o planejamento do tratamento e foi informado sobre o risco de possíveis complicações durante as atividades do programa de reabilitação cardiovascular. Além disso, ele foi encaminhado para outros profissionais do centro de reabilitação, para a realização de controle de fatores de risco como estresse, obesidade, tabagismo e má alimentação.

Com relação a esse caso clínico, julgue o item que se segue.

O programa de reabilitação cardiovascular desse paciente deve constar objetivos que incluam a melhora do seu estado fisiológico e do seu estado psicológico.

Comentários: Apenas uma prévia do que falaremos nas próximas aulas. O programa de reabilitação cardiopulmonar engloba uma equipe multiprofissional, pensando na melhora do estado fisiológico e psicológico também.

Gabarito: Certo.

3.VUNESP – HCFMUSP - 2015

Quanto ao ciclo cardíaco, analise as afirmações a seguir.

I. A sístole ventricular inicia-se com o fechamento das valvas atrioventriculares e é marcada pela presença da primeira bulha cardíaca (b1).



II. A primeira fase da sístole ventricular é conhecida como “fase de ejeção rápida”, momento no qual acontece saída rápida e volumosa de sangue em direção às valvas aórtica e pulmonar.

III. O fechamento das valvas semilunares (aórtica e pulmonar) marca o início da diástole ventricular, a qual está relacionada com a segunda bulha cardíaca (b2).

IV. A diástole ventricular se divide em quatro fases de acordo com o pós-fechamento das valvas semilunares, sendo estas, respectivamente: relaxamento isovolumétrico, enchimento rápido, enchimento lento e contração atrial.

Estão corretas as afirmativas:

(A) I, II, III e IV.

(B) I, II, e III, apenas.

(C) I, III e IV, apenas.

(D) I e III, apenas.

(E) I e IV, apenas.

Comentários: Vejamos as assertivas:

I. A sístole ventricular inicia-se com o fechamento das valvas atrioventriculares e é marcada pela presença da primeira bulha cardíaca (b1). **Item correto, como vimos.**

II. A primeira fase da sístole ventricular é conhecida como “fase de ejeção rápida”, momento no qual acontece saída rápida e volumosa de sangue em direção às valvas aórtica e pulmonar. **Item errado. A primeira fase é a contração isovolumétrica (contraí para ejetar sangue para aumentar a pressão intraventricular). A segunda fase é o período de ejeção rápida. A terceira fase é o período de ejeção lenta.**

III. O fechamento das valvas semilunares (aórtica e pulmonar) marca o início da diástole ventricular, a qual está relacionada com a segunda bulha cardíaca (b2). **Item correto, como vimos.**

IV. A diástole ventricular se divide em quatro fases de acordo com o pós-fechamento das valvas semilunares, sendo estas, respectivamente: relaxamento isovolumétrico, enchimento rápido, enchimento lento e contração atrial. **Item errado. São três fases: relaxamento isovolumétrico, enchimento rápido, enchimento lento.**

Gabarito: C.

4.LEGALLE CONCURSOS - PREFEITURA DE JOAÇABA - SC - 2015

A artéria coronária Esquerda supre as seguintes estruturas, exceto:

(A) O átrio esquerdo



- (B) Todo o Ventrículo Esquerdo.
- (C) Parte do septo Interventricular.
- (D) O Nó Sinuatrial em 40% das pessoas.
- (E) Parte do Ventrículo Direito.

Comentários: A artéria coronária esquerda irriga QUASE todo o ventrículo esquerdo (70%), não todo ele. Resposta da questão: letra B.

Gabarito: B.

5.AOCP- EBSERH/HU-UFGD - 2014

Assinale a alternativa que indica o valor do débito cardíaco de acordo com as seguintes aferições que foram obtidas em um homem:

- I. Pressão venosa central: 10 mmHg
 - II. Frequência cardíaca: 70 bpm
 - III. [O₂] da veia pulmonar: 0,24 ml O₂/ml
 - IV. [O₂] da artéria pulmonar: 0,16 ml O₂/ml
 - V. Consumo de O₂ corporal total: 500 ml/min
- (A) 1,65 l/min.
 - (B) 4,55 l/min.
 - (C) 5,00 l/min.
 - (D) 6,25 l/min.
 - (E) 8,00 l/min.

Comentários: O débito cardíaco é o volume de sangue ejetado em 1 minuto. A fórmula que geralmente utilizamos é:

Débito cardíaco = volume sistólico (em litros) x frequência cardíaca (bpm)

$$DC = VS \times FC (\pm 5 \text{ l/min})$$

Notem que não temos os valores para calcular dessa maneira. Aqui entra o Princípio de Fick, que envolve as seguintes medidas:



Consumo de oxigênio por minuto (VO_2), usando um espirômetro (com o indivíduo respirando ar) e absorção de CO_2 .

O conteúdo de oxigênio do sangue retirado da artéria pulmonar (**representando o sangue venoso**).

O conteúdo de oxigênio do sangue colhido de uma cânula em uma artéria periférica (**representando o sangue arterial**).

$$CO = \frac{VO_2}{C_A - C_V}$$

Onde:

↪ CO = Débito Cardíaco (Cardiac Output);

↪ VO_2 = Consumo de Oxigênio;

↪ CA = Concentração de Oxigênio no sangue arterial (retirado de uma artéria periférica);

↪ CV = Concentração de Oxigênio no sangue venoso (retirado da artéria pulmonar).

Agora com essa fórmula, conseguimos calcular o Débito Cardíaco.

$$CO = \frac{500}{0,24 - 0,16} = \frac{500}{0,08} = 6,25$$

Gabarito: D

6.AOCP - EBSERH/HU-UFS/SE - 2014

A aterosclerose é o termo utilizado para descrever

- (A) o endurecimento das artérias.
- (B) o estreitamento das artérias coronárias.
- (C) a hipertensão arterial.
- (D) o início de um ataque cardíaco.
- (E) a hipotensão arterial.



Comentários: Essa é tranquila. A aterosclerose é a redução da luz da artéria coronária, ou seja, estreitamento das artérias coronárias. Resposta da questão: letra B.

Não confundam aterosclerose com arteriosclerose. A arteriosclerose é o endurecimento das artérias (letra A), a aterosclerose vem de ateroma, redução da luz da artéria coronária.

Gabarito: B

7.AOCP - EBSERH/HU-UFS/SE - 2014

Assinale a alternativa que apresenta a alteração compensatória que ocorre quando uma pessoa passa do decúbito dorsal para a posição ortostática.

- (A) Diminuição da frequência cardíaca.
- (B) Aumento da contratilidade.
- (C) Diminuição da resistência periférica total.
- (D) Diminuição do débito cardíaco.
- (E) Aumento do retorno venoso ao coração.

Comentários: Quando uma pessoa passa do decúbito dorsal para a posição ortostática a pressão hidrostática na porção corporal inferior leva a uma distensão das veias, promovendo armazenamento de sangue nessas veias, causando redução do retorno venoso para o coração. Além disso, a elevada pressão hidrostática capilar faz com o que o líquido se desloque para o espaço intersticial, reduzindo o volume sanguíneo. Se fosse sair da posição em pé para o decúbito dorsal, o contrário iria acontecer, ou seja, aumentado o retorno venoso.

Outra alteração é a queda da pressão arterial quando a pessoa fica em ortostase a partir do decúbito dorsal. A pressão arterial cai devido à ação da gravidade no sangue que se concentra na parte inferior do corpo. Os barorreceptores (sensores de pressão) detectam esta queda de pressão e ativam mecanismos que elevam a pressão arterial. Há ativação do sistema nervoso simpático, que aumenta a contratilidade do coração, aumenta a frequência cardíaca e produz constrição das artérias periféricas.

Resumindo, as alterações são:

- ↳ Diminuição do retorno venoso;
- ↳ Aumento da frequência cardíaca;
- ↳ Aumento da contratilidade;
- ↳ Aumento da resistência periférica;
- ↳ Aumento do débito cardíaco;

Assim, a letra B é a correta.



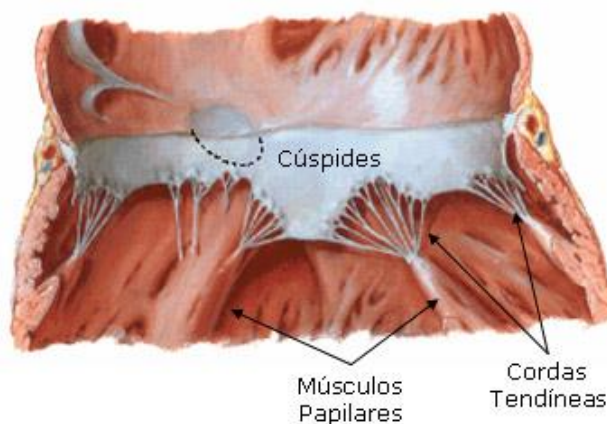
Gabarito: B

8.VUNESP – HCFMUSP - 2015

O aparelho valvar é formado pelas seguintes estruturas anatômicas:

- (A) tendões pectíneos, cordas tendíneas e musculatura papilar.
- (B) folhetos valvares, cordas tendíneas e musculatura pectínea.
- (C) anel valvar, folhetos valvares, cordas tendíneas e musculatura papilar.
- (D) sistema vascular, folhetos valvares, cordas pectíneas e musculatura tendínea.
- (E) cordas tendíneas, musculatura estriada e musculatura papilar.

Comentários: Podemos ver nas figuras abaixo. Superiormente temos o anel fibroso valvar. Cada lâmina é denominada cúspide. Cada cúspide está presa por cordas tendíneas aos músculos papilares.



Fonte: www.auladeanatomia.com

Gabarito: C.

9.AOCP - EBSERH/HU-UFS/SE - 2014

Os atletas de endurance apresentam um melhor enchimento ventricular devido

- (A) à diminuição da frequência cardíaca.
- (B) ao aumento do retorno venoso. Item correto.
- (C) à diminuição do retorno venoso.
- (D) à diminuição do volume de ejeção.
- (E) à diminuição da pressão arterial.



Comentários: Vejamos as assertivas:

- (A) à diminuição da frequência cardíaca. **Item errado.** A frequência cardíaca no atleta de endurance diminui pela ↓ do tônus simpático cardíaco.
- (B) ao aumento do retorno venoso. Item correto. Quanto mais o aumento do retorno venoso, mais sangue entra pelo átrio e vai para o ventrículo. Cronicamente (atleta endurance), melhora o enchimento ventricular.
- (C) à diminuição do retorno venoso. **Item errado.** Não melhora o enchimento ventricular.
- (D) à diminuição do volume de ejeção. **Item errado.** Há aumento no volume de ejeção quando há melhora do enchimento ventricular.
- (E) à diminuição da pressão arterial. **Item errado.** Não tem relação.

Gabarito: B

10. AOCF - EBSERH/HU-UFJF - 2015

A fisiologia do exercício é o estudo das respostas e adaptações fisiológicas que ocorrem como resultado do exercício praticado de forma aguda ou cronicamente, sendo de extrema importância seu conhecimento pelo profissional fisioterapeuta, principalmente para sua aplicação na reabilitação cardíaca. Considerando as informações apresentadas, assinale a alternativa correta.

- (A) O teste ergométrico ou teste de esforço é uma ferramenta invasiva para avaliar a resposta do sistema cardiovascular ao exercício.
- (B) Fosfatos armazenados, glicólise oxigênio independente e metabolismo oxidativo são fontes de energia fornecidas para que ocorra a contração muscular.
- (C) O corpo humano possui 2 (dois) tipos de fibras musculares, as do tipo I (brancas) são de contração rápida, já as do Tipo II (vermelhas) são de contração lenta.
- (D) Os limites do sistema cardiopulmonar são classicamente definidos pelo VO₂ máximo, expresso pela equação de Fick: $VO_{2max} = FC \text{ (frequência cardíaca)} / FiO_2 \text{ (fração inspirada de oxigênio)}$.
- (E) As fibras musculares do tipo I chegam à exaustão mais rapidamente que as fibras musculares do tipo II.

Comentários: Vejamos as assertivas:

- (A) O teste ergométrico ou teste de esforço é uma ferramenta invasiva para avaliar a resposta do sistema cardiovascular ao exercício. **Item errado.** Não é uma ferramenta invasiva.
- (B) Fosfatos armazenados, glicólise oxigênio independente e metabolismo oxidativo são fontes de energia fornecidas para que ocorra a contração muscular. **Item correto.** São as três vias de obter energia.



(C) O corpo humano possui 2 (dois) tipos de fibras musculares, as do tipo I (brancas) são de contração rápida, já as do Tipo II (vermelhas) são de contração lenta. **Item errado. Tipo I- contração lenta; tipo II – contração rápida.**

(D) Os limites do sistema cardiopulmonar são classicamente definidos pelo VO₂ máximo, expresso pela equação de Fick: VO₂máx = FC (frequência cardíaca) / FiO₂ (fração inspirada de oxigênio). **Item errado.**

$$CO = \frac{VO_2}{C_A - C_V}$$

$$VO_2 = (CO \times C_A) - (CO \times C_V)$$

Onde:

CO = Débito Cardíaco (Cardiac Output);

VO₂ = Consumo de Oxigênio;

CA = Concentração de Oxigênio no sangue arterial (retirado de uma artéria periférica);

CV = Concentração de Oxigênio no sangue venoso (retirado da artéria pulmonar).

(E) As fibras musculares do tipo I chegam à exaustão mais rapidamente que as fibras musculares do tipo II. **Item errado. O correto seria: as fibras musculares do tipo II chegam à exaustão mais rapidamente que as fibras musculares do tipo I.**

Gabarito: B

11.AOCP - EBSERH/MEAC e HUWC-UFC - 2015

Se as células musculares podem obter energia por meio da respiração aeróbica ou de fermentação, quando um atleta desmaia após corrida de 1000 m, por falta de oxigenação adequada de seu cérebro, o gás oxigênio que chega aos músculos também não é suficiente para suprir as necessidades respiratórias das fibras musculares, que passam a acumular:

- (A) ácido láctico.
- (B) ácido acético.
- (C) glicose.
- (D) gás carbônico.
- (E) oxigênio.



Comentários: Como vimos, temos três vias de obtenção de energia, quando não tem oxigênio - via anaeróbica. Quando no exercício há falta de oxigênio, transforma em ácido pirúvico e após em ácido lático. Letra correta = ácido lático (letra A)

Gabarito: A

12. AOCP - EBSERH/ HUSM-UFSM/RS - 2014

Se as células musculares podem obter energia por meio da respiração aeróbica ou de fermentação, quando um atleta desmaia após corrida de 1000 m, por falta de oxigenação adequada de seu cérebro, o gás oxigênio que chega aos músculos também não é suficiente para suprir as necessidades respiratórias das fibras musculares, que passam a acumular:

- (A) ácido lático.
- (B) ácido acético.
- (C) glicose.
- (D) gás carbônico.
- (E) oxigênio.

Comentários: Deixei essa questão para observarem que a banca repete questões às vezes em outras provas.

Gabarito: A

13.PR-4 – URFJ - 2014

Para a realização da atividade muscular, o organismo utiliza basicamente ATP. Existem três vias metabólicas pelas quais ela é produzida. Correlacione-as com suas respectivas características e assinale a alternativa correspondente.

Vias

- (1) Sistema oxidativo
- (2) Sistema glicolítico
- (3) Sistema ATP-Cr

Características

- () O ATP é produzido através do fracionamento do glicogênio hepático armazenado.
- () A energia liberada é utilizada apenas para prevenir a queda ATP.
- () Envolve vários processos complexos, incluindo o ciclo de Krebs e glicólise aeróbica.

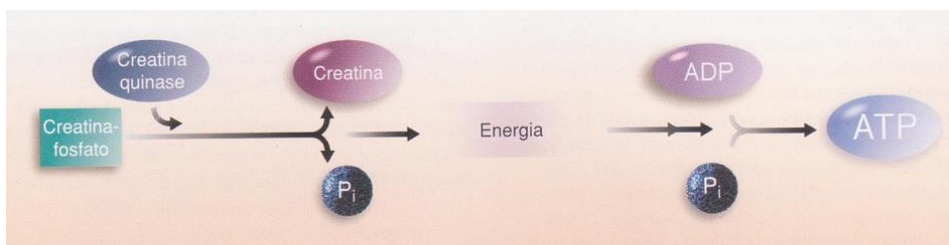


- (A) 1, 2, 3
- (B) 2, 3, 1
- (C) 3, 2, 1
- (D) 2, 1, 3
- (E) 3, 1, 2

Comentários: Vejamos:

(2) O ATP é produzido através do fracionamento do glicogênio hepático armazenado. **Pessoal, vimos que esse é o sistema glicolítico em geral.**

(3) A energia liberada é utilizada apenas para prevenir a queda ATP. **A energia liberada pela degradação da creatina fosfato não é utilizada diretamente (entenda no esquema abaixo) para a realização do trabalho celular. Esse sistema forma ATP para manter um suprimento relativamente constante, prevenindo a queda de ATP.**



(1) Envolve vários processos complexos, incluindo o ciclo de Krebs e glicólise aeróbica. **Essa foi direta, é o sistema oxidativo.**

Gabarito: B.

14.PR-4 – URFJ – 2014

Durante a realização de exercícios aeróbicos são utilizadas algumas fontes de energia. A seguir estão algumas destas supostas fontes. Analise as afirmativas e assinale a alternativa que contém somente a (s) correta (s).

- I. Os carboidratos são transformados em glicose e são a fonte de energia preferida pelo corpo.
- II. A gordura também pode ser utilizada como fonte de energia, porém há pouca reserva corporal.
- III. A proteína é utilizada como fonte de energia nos casos de queda energética extrema e inanição.



- (A) A afirmativa I está correta.
- (B) A afirmativa II está correta.
- (C) Somente a afirmativa III está correta.
- (D) As afirmativas I e III estão corretas.
- (E) Todas as afirmativas estão corretas.

Comentários: Vejamos as assertivas:

I. Os carboidratos são transformados em glicose e são a fonte de energia preferida pelo corpo. **Item correto.** É isso que ocorre. Como vimos a glicose é a primeira fonte de energia preferida pelo corpo, após lipídeos e por último as proteínas.

II. A gordura também pode ser utilizada como fonte de energia, porém há pouca reserva corporal. **Item errado.** Sabemos que temos muita reserva corporal de lipídeos.

III. A proteína é utilizada como fonte de energia nos casos de queda energética extrema e inanição. **Item correto.** A proteína só utilizada nesses casos mais extremos. Primeiro os carboidratos e lipídeos são utilizados. Resposta da questão: letra D.

Gabarito: D



LISTA DE QUESTÕES

1.CESPE – STJ - 2018

Com relação à anatomia e fisiologia dos sistemas cardiovascular e respiratório, julgue o item a seguir.

A valva atrioventricular bicúspide está localizada entre o átrio esquerdo e o ventrículo esquerdo do coração.

2.CESPE – TCE/PA – 2016

Um paciente de cinquenta e oito anos de idade, com quadro de diabetes melito descontrolada, apresentou-se para o fisioterapeuta responsável pelo programa de reabilitação cardiovascular em um centro de reabilitação, após ter sido acometido por um infarto agudo do miocárdio, havia dois dias. O paciente foi submetido à avaliação inicial para o planejamento do tratamento e foi informado sobre o risco de possíveis complicações durante as atividades do programa de reabilitação cardiovascular. Além disso, ele foi encaminhado para outros profissionais do centro de reabilitação, para a realização de controle de fatores de risco como estresse, obesidade, tabagismo e má alimentação.

Com relação a esse caso clínico, julgue o item que se segue.

O programa de reabilitação cardiovascular desse paciente deve constar objetivos que incluam a melhora do seu estado fisiológico e do seu estado psicológico.

3.VUNESP – HCFMUSP - 2015

Quanto ao ciclo cardíaco, analise as afirmações a seguir.

I. A sístole ventricular inicia-se com o fechamento das valvas atrioventriculares e é marcada pela presença da primeira bulha cardíaca (b1).

II. A primeira fase da sístole ventricular é conhecida como “fase de ejeção rápida”, momento no qual acontece saída rápida e volumosa de sangue em direção às valvas aórtica e pulmonar.

III. O fechamento das valvas semilunares (aórtica e pulmonar) marca o início da diástole ventricular, a qual está relacionada com a segunda bulha cardíaca (b2).

IV. A diástole ventricular se divide em quatro fases de acordo com o pós-fechamento das valvas semilunares, sendo estas, respectivamente: relaxamento isovolumétrico, enchimento rápido, enchimento lento e contração atrial.

Estão corretas as afirmativas:

(A) I, II, III e IV.

(B) I, II, e III, apenas.



(C) I, III e IV, apenas.

(D) I e III, apenas.

(E) I e IV, apenas.

4.LEGALLE CONCURSOS - PREFEITURA DE JOAÇABA - SC - 2015

A artéria coronária Esquerda supre as seguintes estruturas, exceto:

(A) O átrio esquerdo

(B) Todo o Ventrículo Esquerdo.

(C) Parte do septo Interventricular.

(D) O Nó Sinoatrial em 40% das pessoas.

(E) Parte do Ventrículo Direito.

5.AOCP- EBSERH/HU-UFGD - 2014

Assinale a alternativa que indica o valor do débito cardíaco de acordo com as seguintes aferições que foram obtidas em um homem:

I. Pressão venosa central: 10 mmHg

II. Frequência cardíaca: 70 bpm

III. [O₂] da veia pulmonar: 0,24 ml O₂/ml

IV. [O₂] da artéria pulmonar: 0,16 ml O₂/ml

V. Consumo de O₂ corporal total: 500 ml/min

(A) 1,65 l/min.

(B) 4,55 l/min.

(C) 5,00 l/min.

(D) 6,25 l/min.

(E) 8,00 l/min.

6.AOCP - EBSERH/HU-UFS/SE - 2014

A aterosclerose é o termo utilizado para descrever



- (A) o endurecimento das artérias.
- (B) o estreitamento das artérias coronárias.
- (C) a hipertensão arterial.
- (D) o início de um ataque cardíaco.
- (E) a hipotensão arterial.

7.AOCP - EBSERH/HU-UFS/SE - 2014

Assinale a alternativa que apresenta a alteração compensatória que ocorre quando uma pessoa passa do decúbito dorsal para a posição ortostática.

- (A) Diminuição da frequência cardíaca.
- (B) Aumento da contratilidade.
- (C) Diminuição da resistência periférica total.
- (D) Diminuição do débito cardíaco.
- (E) Aumento do retorno venoso ao coração.

8.VUNESP – HCFMUSP - 2015

O aparelho valvar é formado pelas seguintes estruturas anatômicas:

- (A) tendões pectíneos, cordas tendíneas e musculatura papilar.
- (B) folhetos valvares, cordas tendíneas e musculatura pectínea.
- (C) anel valvar, folhetos valvares, cordas tendíneas e musculatura papilar.
- (D) sistema vascular, folhetos valvares, cordas pectíneas e musculatura tendínea.
- (E) cordas tendíneas, musculatura estriada e musculatura papilar.

9.AOCP - EBSERH/HU-UFS/SE - 2014

Os atletas de endurance apresentam um melhor enchimento ventricular devido

- (A) à diminuição da frequência cardíaca.
- (B) ao aumento do retorno venoso. Item correto.
- (C) à diminuição do retorno venoso.



(D) à diminuição do volume de ejeção.

(E) à diminuição da pressão arterial.

10. AOCP - EBSERH/HU-UFJF - 2015

A fisiologia do exercício é o estudo das respostas e adaptações fisiológicas que ocorrem como resultado do exercício praticado de forma aguda ou cronicamente, sendo de extrema importância seu conhecimento pelo profissional fisioterapeuta, principalmente para sua aplicação na reabilitação cardíaca. Considerando as informações apresentadas, assinale a alternativa correta.

(A) O teste ergométrico ou teste de esforço é uma ferramenta invasiva para avaliar a resposta do sistema cardiovascular ao exercício.

(B) Fosfatos armazenados, glicólise oxigênio independente e metabolismo oxidativo são fontes de energia fornecidas para que ocorra a contração muscular.

(C) O corpo humano possui 2 (dois) tipos de fibras musculares, as do tipo I (brancas) são de contração rápida, já as do Tipo II (vermelhas) são de contração lenta.

(D) Os limites do sistema cardiopulmonar são classicamente definidos pelo VO₂ máximo, expresso pela equação de Fick: $VO_{2max} = FC \text{ (frequência cardíaca)} / FiO_2 \text{ (fração inspirada de oxigênio)}$.

(E) As fibras musculares do tipo I chegam à exaustão mais rapidamente que as fibras musculares do tipo II.

11. AOCP - EBSERH/MEAC e HUWC-UFC - 2015

Se as células musculares podem obter energia por meio da respiração aeróbica ou de fermentação, quando um atleta desmaia após corrida de 1000 m, por falta de oxigenação adequada de seu cérebro, o gás oxigênio que chega aos músculos também não é suficiente para suprir as necessidades respiratórias das fibras musculares, que passam a acumular:

(A) ácido láctico.

(B) ácido acético.

(C) glicose.

(D) gás carbônico.

(E) oxigênio.

12. AOCP - EBSERH/ HUSM-UFSM/RS - 2014

Se as células musculares podem obter energia por meio da respiração aeróbica ou de fermentação, quando um atleta desmaia após corrida de 1000 m, por falta de oxigenação adequada de seu cérebro, o gás oxigênio que chega aos músculos também não é suficiente para suprir as necessidades respiratórias das fibras musculares, que passam a acumular:



- (A) ácido láctico.
- (B) ácido acético.
- (C) glicose.
- (D) gás carbônico.
- (E) oxigênio.

13.PR-4 – URFJ - 2014

Para a realização da atividade muscular, o organismo utiliza basicamente ATP. Existem três vias metabólicas pelas quais ela é produzida. Correlacione-as com suas respectivas características e assinale a alternativa correspondente.

Vias

- (1) Sistema oxidativo
- (2) Sistema glicolítico
- (3) Sistema ATP-Cr

Características

- () O ATP é produzido através do fracionamento do glicogênio hepático armazenado.
 - () A energia liberada é utilizada apenas para prevenir a queda ATP.
 - () Envolve vários processos complexos, incluindo o ciclo de Krebs e glicólise aeróbica.
- (A) 1, 2, 3
 - (B) 2, 3, 1
 - (C) 3, 2, 1
 - (D) 2, 1, 3
 - (E) 3, 1, 2

14.PR-4 – URFJ – 2014

Durante a realização de exercícios aeróbicos são utilizadas algumas fontes de energia. A seguir estão algumas destas supostas fontes. Analise as afirmativas e assinale a alternativa que contém somente a (s) correta (s).



- I. Os carboidratos são transformados em glicose e são a fonte de energia preferida pelo corpo.
- II. A gordura também pode ser utilizada como fonte de energia, porém há pouca reserva corporal.
- III. A proteína é utilizada como fonte de energia nos casos de queda energética extrema e inanição.
- (A) A afirmativa I está correta.
- (B) A afirmativa II está correta.
- (C) Somente a afirmativa III está correta.
- (D) As afirmativas I e III estão corretas.
- (E) Todas as afirmativas estão corretas.



GABARITO



1. CERTO
2. CERTO
3. C
4. B
5. D

6. B
7. B
8. V
9. B
10. B

11. A
12. A
13. B
14. D



ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE: PIRATARIA É CRIME.

Mas é sempre bom revisar o porquê e como você pode ser prejudicado com essa prática.



1 Professor investe seu tempo para elaborar os cursos e o site os coloca à venda.



2 Pirata divulga ilicitamente (grupos de rateio), utilizando-se do anonimato, nomes falsos ou laranjas (geralmente o pirata se anuncia como formador de "grupos solidários" de rateio que não visam lucro).



3 Pirata cria alunos fake praticando falsidade ideológica, comprando cursos do site em nome de pessoas aleatórias (usando nome, CPF, endereço e telefone de terceiros sem autorização).



4 Pirata compra, muitas vezes, clonando cartões de crédito (por vezes o sistema anti-fraude não consegue identificar o golpe a tempo).



5 Pirata fere os Termos de Uso, adultera as aulas e retira a identificação dos arquivos PDF (justamente porque a atividade é ilegal e ele não quer que seus fakes sejam identificados).



6 Pirata revende as aulas protegidas por direitos autorais, praticando concorrência desleal e em flagrante desrespeito à Lei de Direitos Autorais (Lei 9.610/98).



7 Concurseiro(a) desinformado participa de rateio, achando que nada disso está acontecendo e esperando se tornar servidor público para exigir o cumprimento das leis.



8 O professor que elaborou o curso não ganha nada, o site não recebe nada, e a pessoa que praticou todos os ilícitos anteriores (pirata) fica com o lucro.



Deixando de lado esse mar de sujeira, aproveitamos para agradecer a todos que adquirem os cursos honestamente e permitem que o site continue existindo.