



guilherme
goulart

Extensivo biologia2026



Módulo 7

Histologia e Fisiologia Humana



Apostila de
Acompanhamento

► Aula 01 – Tecido epitelial de revestimento

HISTOLOGIA HUMANA:

TECIDO EPITELIAL

↳ FUNÇÕES:

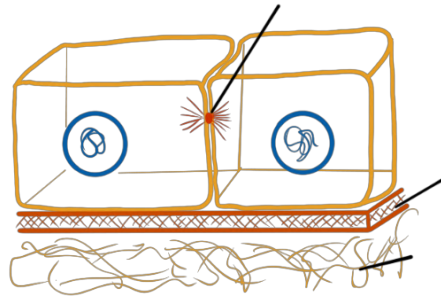
-
-
-
-
-

↳ ORIGEM:

-
-
-

↳ CARACTERÍSTICAS:

-
-
-
-

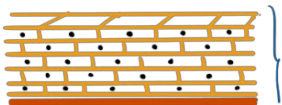


TECIDO EPIT. DE REVESTIMENTO:

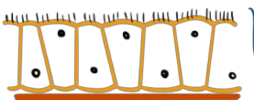
*CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO N° DE CAMADAS CELULARES:



•



•



•

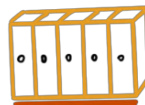
*CLASSIFICAÇÃO QUANTO À FORMA DAS CÉLULAS



•



•



•



•

ALGUNS EXEMPLOS:

*PROTEÇÃO MECÂNICA (ATRITO) →

*PASSAGEM DE SUBSTÂNCIAS →

*MUCOSA NASAL E TRAQUEAL →



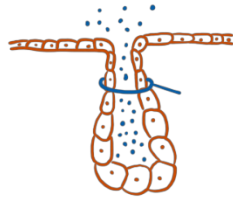
guilherme
goulart

► Aula 02 – Tecido epitelial de secreção

TECIDO EPITELIAL DE SECREÇÃO

GLÂNDULAS

* EXÓCRINAS



* ENDÓCRINAS

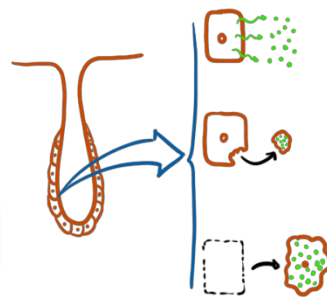


* ANFICRINAS OU MISTAS

TIPOS DE GLÂND. EXÓCRINAS

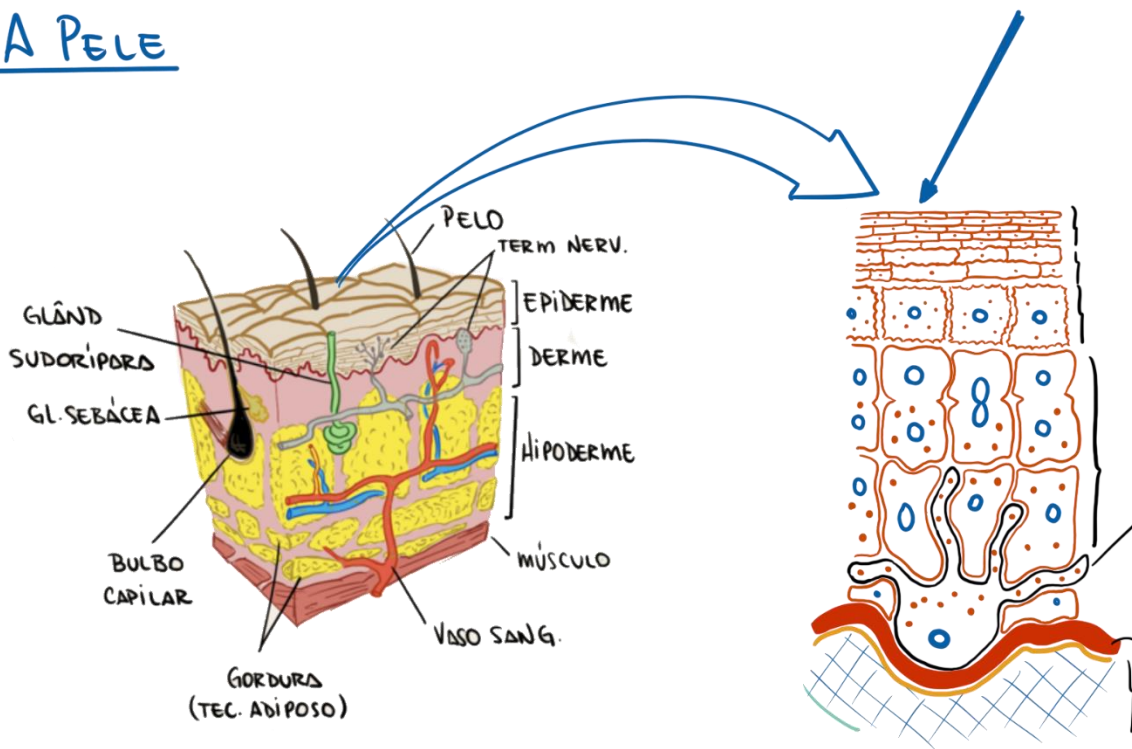


TIPOS DE SECREÇÃO EXÓCRINA



► Aula 03 – A pele

A PELE



guilherme
goulart

► Aula 04 – Tecido conjuntivo

Tecido Conjuntivo

* ORIGEM:

* FUNÇÕES:

* CARACTERÍSTICAS:

-
-
-
-

→ AMORFA

→ FIBRAS

* CLASSIFICAÇÃO

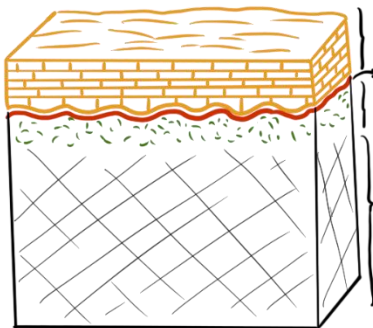
→ T.C. PROPRIAMENTE DITO

- FROUXO
- DENSO

→ ESPECIAL

► Aula 05 – Tecido conjuntivo propriamente dito

Tecido Conjuntivo



TC PD FROUXO

TCPD DENSO
NÃO MODELADO



TCPD DENSO
MODELADO

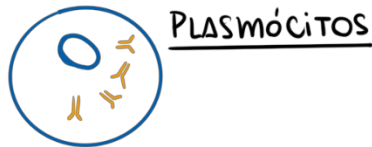
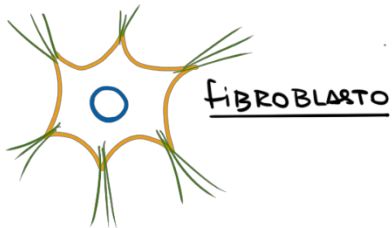


guilherme
goulart

TEC. CONJUNTIVO

PROPRIAMENTE DITO

2 TIPOS CELULARES



► Aula 06 – Tecido adiposo

TECIDO CONJUNTIVO ESPECIAL

ADIPOSO ⇒

↳ CÉLS ⇒ ADIPOCITOS

FUNÇÕES

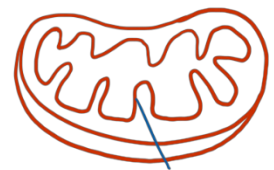
- *
- *
- *
- *

* UNILOCULAR



SÍNTESE DE LEPTINA

* MULTILOCULAR



guilherme
goulart

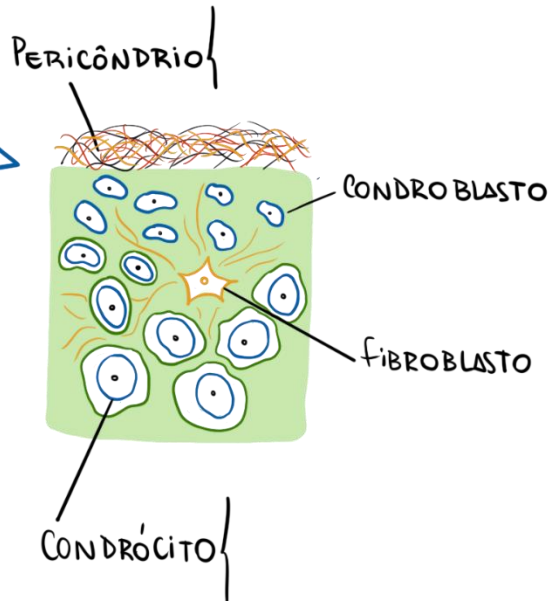
► Aula 07 – Tecido cartilaginoso

TECIDO CONJUNTIVO ESPECIAL

CARTILAGINOSO:

FUNÇÕES

-
-
-
- *



TIPOS:

* HIALINA



* ELÁSTICA

* FIBROS



► Aula 08 – Tecido ósseo

TEC. CONJUNTIVO ÓSSEO

FUNÇÕES:

-
-
-
-
-

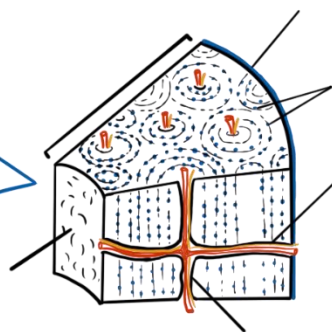


CÉLULAS

- *
- *
- *

CARACTERÍSTICAS

- *
- *
-

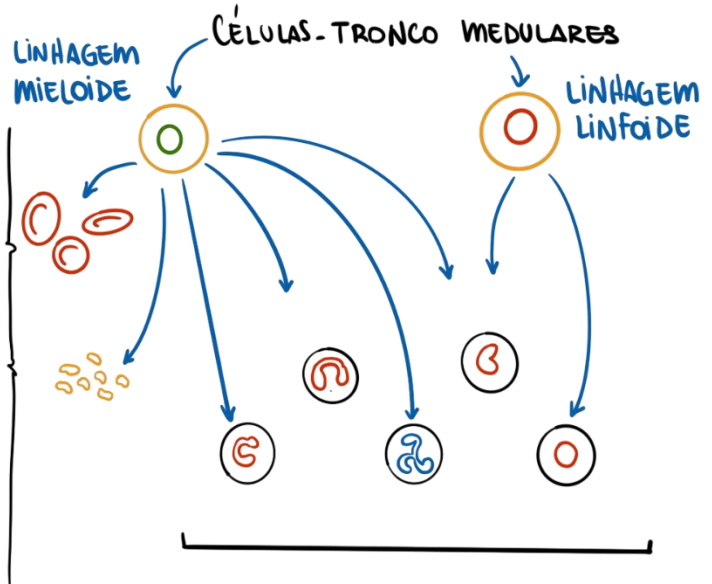
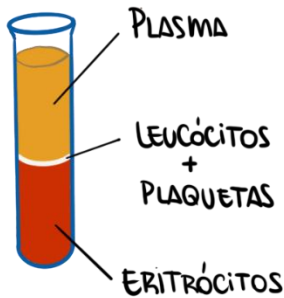


► Aula 09 – Tecido hematopoiético

TECIDO HEMATOPOIÉTICO

* FORMA O SANGUE (TEC. SANG.)

CENTRIFUGAÇÃO

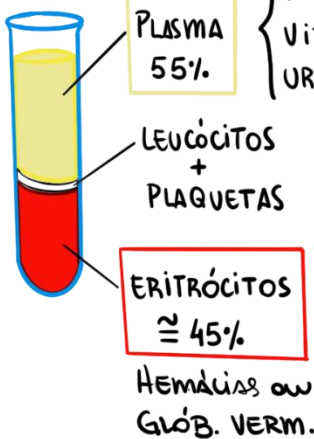


► Aula 10 – Plasma e hemácias

O TECIDO SANGÜÍNEO

SANGUE

CENTRIFUGAÇÃO

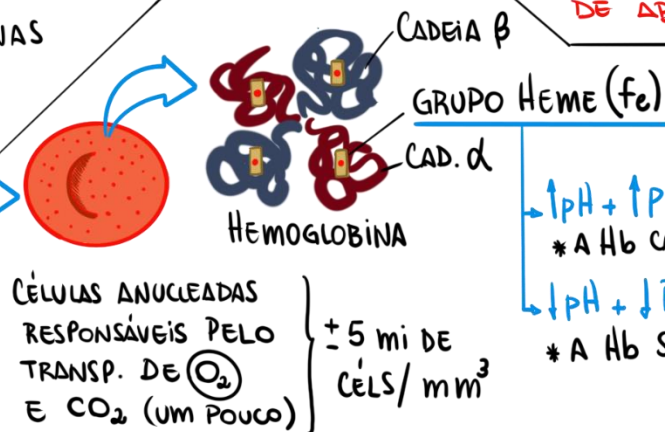


ÁGUA (90%)
SAIS
GLICOSE
A-ÁCIDOS
VITAMINAS
UREIA

ALBUMINAS
GLOBULINAS
FIBRINOGENIO
FATORES DE COAG.
+ PROTEÍNAS

ANEMIAS

- FERROPRIVA
CARÊNCIA DE Fe
- MEGALOBLÁSTICA
CARÊNCIA DE B₁₂ / B₉
- PERNICIOSA
FATOR INTRÍNSECO
DE ABSORÇÃO DE B₁₂



↑ pH + ↑ PO₂ (PULMÕES)
* A Hb CAPTURA O₂
↓ pH + ↓ PO₂ (CAPILARES)
* A Hb SOLTA O O₂



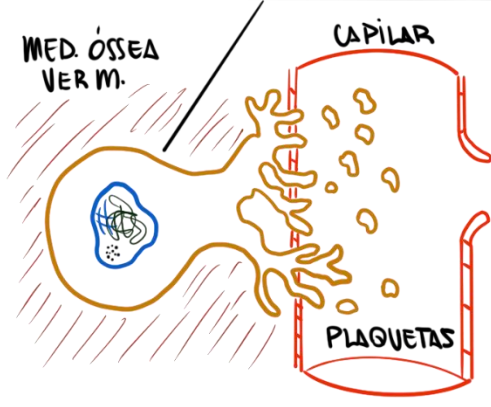
GUILHERME
GOULART

► Aula 11 – Plaquetas e coagulação

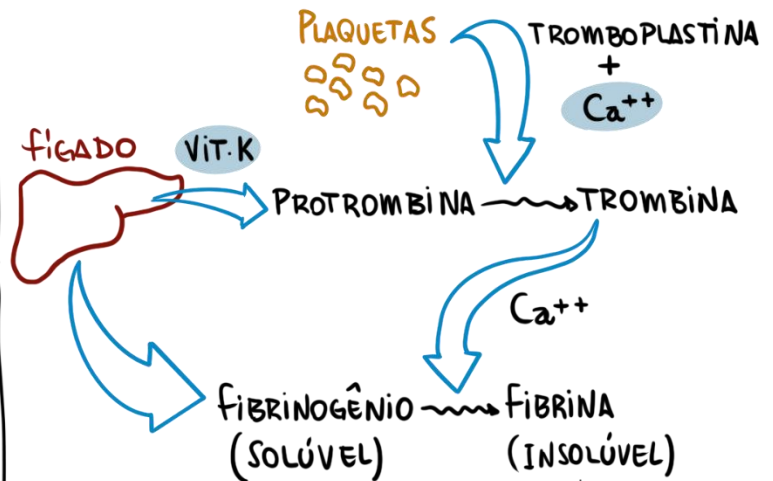
TECIDO SANGÜÍNEO

PLAQUETAS (TROMBÓCITOS)

↳ FRAGMENTOS CITOPLASMÁTICOS ORIGINADOS NA M.O.V A PARTIR DE MEGACARIÓCITOS



- ORIGEM MIELOÍDE
- DE 150 A 450 mil/ μ L DE SANGUE
- COAGULAÇÃO SANGÜÍNEA



► Aula 12 – Leucócitos (glóbulos brancos)

TECIDO SANGÜÍNEO

LEUCÓCITOS OU GLÓB. BRANCOS

- ESFÉRICAS
- NUCLEADAS
- ENTRE 5 E 10 mil/ mm^3 (AUMENTA EM INFECÇÕES)
- CÉLULAS DE DEFESA

GRANULÓCITOS	BASÓFILOS (0,5 A 1%)
	EOSINÓFILOS (2 A 4%)
	NEUTRÓFILOS (60 A 70%)
AGRANULÓCITOS	MONÓCITOS (3 A 8%)
	LINFÓCITOS (20 A 30%)

CÉLULA	NÚCLEO	FUNÇÕES
B	IRREGUL.	REAÇÃO ALÉRGICA (POUCO EFETIVA) HEPARINA (ANTI-COAGULANTE) HISTAMINA (VASODILATADOR)
E	BILOBADO	COMBATE INVASORES DE GRANDE TAMANHO COMO VERMES PODE TER AÇÃO ANTI-HISTAMÍNICA
N	TRILOBADO	FAGOCITOSE DE MICROORGANISMOS DIÁPEDESE: SAEM DOS CAPIL. P/ OS TECIDOS ATUAM NO INÍCIO DAS INFECÇÕES
Mo	RINIFORME	FORMAM MACRÓFAGOS: ↑ FAGOCITOSE OSTEOCLASTOS: RECICLAM O TEC. ÓSSEO
Lin	ESFÉRICO	LINF. T CD4 (AUXILIAR) ESTIMULAM A ATIVIDADE DO LINF. B
		CD8 (CITOTÓXICAS) ATACAM CÉLS. ANORMAIS DO CORPO
		LINF. B PRODUZEM IMUNOGLOBULINAS DENOMINADAS ANTICORPOS



**GUILHERME
GOULART**

► Aula 13 – Tipos de tecidos musculares

TECIDO MUSCULAR

FUNÇÕES:

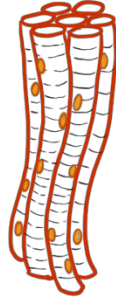
•
•
•
•

*

TIPOS:

•
•

ESTRIADO ESQUELÉTICO - "CARNE"



TIPO I (LENTAS)

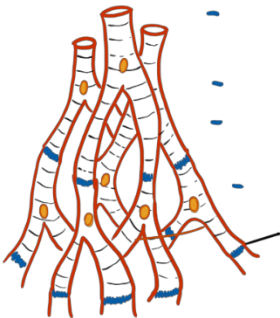
•
•
•
•

TIPO II (RÁPIDAS)

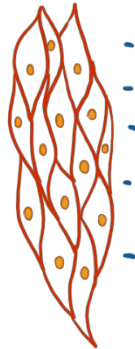
•
•
•
•

TECIDO MUSCULAR

ESTRIADO CARDÍACO

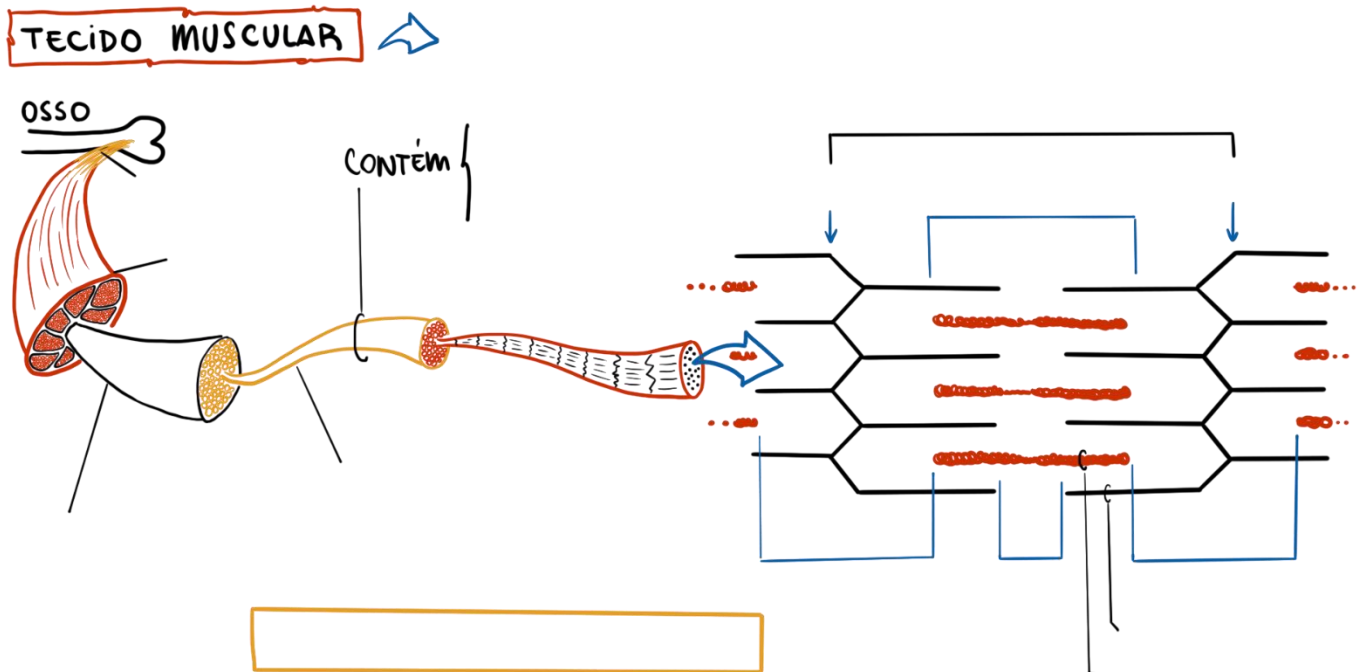


LISO

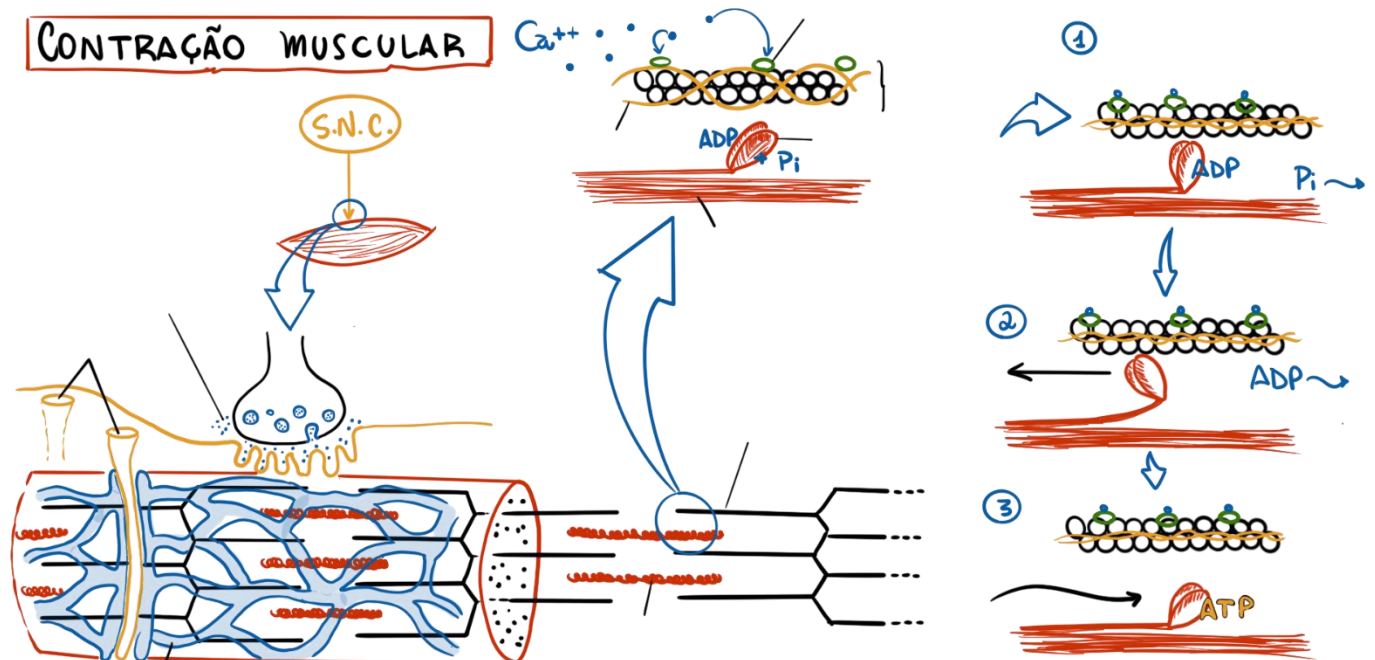


**GUILHERME
GOULART**

► Aula 14 – Estrutura do tecido muscular esquelético



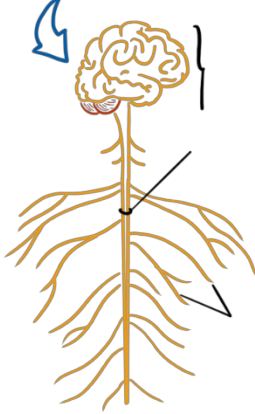
► Aula 15 – Fisiologia da contração muscular



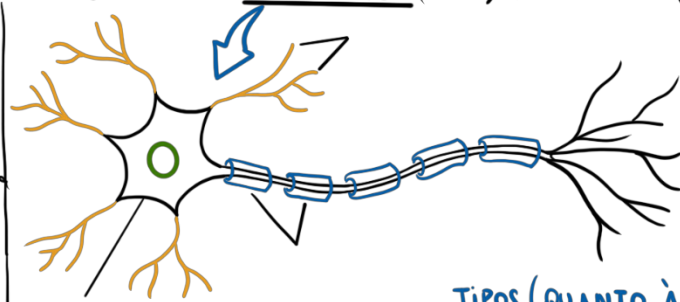
► Aula 16 – Tecido nervoso

TECIDO NERVOSO

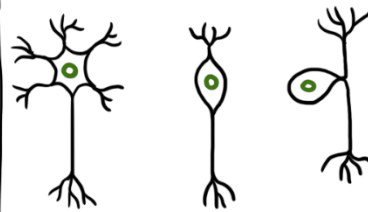
PRESENTE NO SISTEMA
NERVOSO



CÉLULAS: NEURÔNIOS () + GLIÓCITOS ()



TIPOS (QUANTO À FORMA)

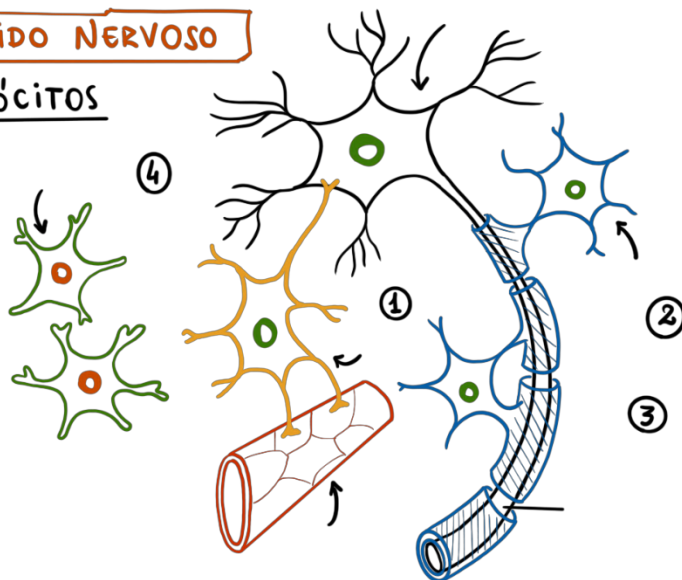


TIPOS (QUANTO À FUNÇÃO)



TECIDO NERVOSO

GLIÓCITOS



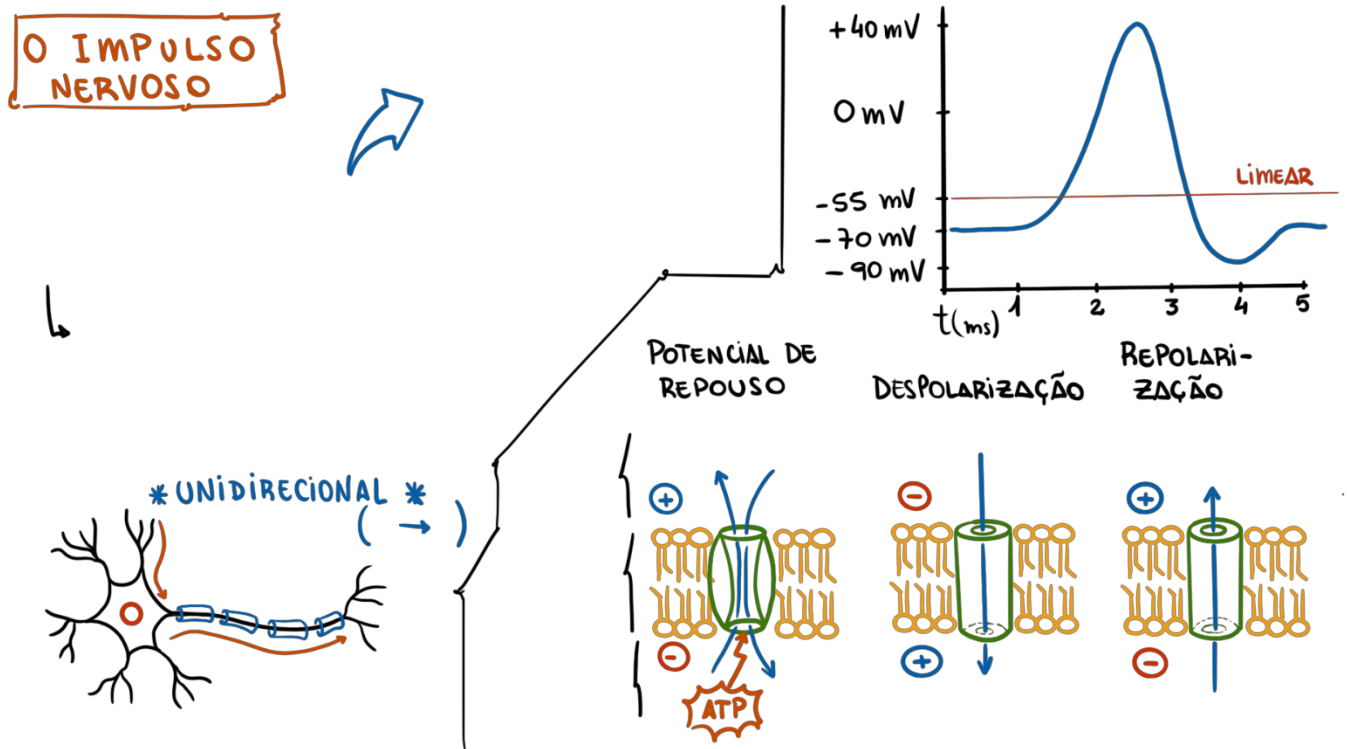
FUNÇÕES

- ①
- ②
- ③
- ④

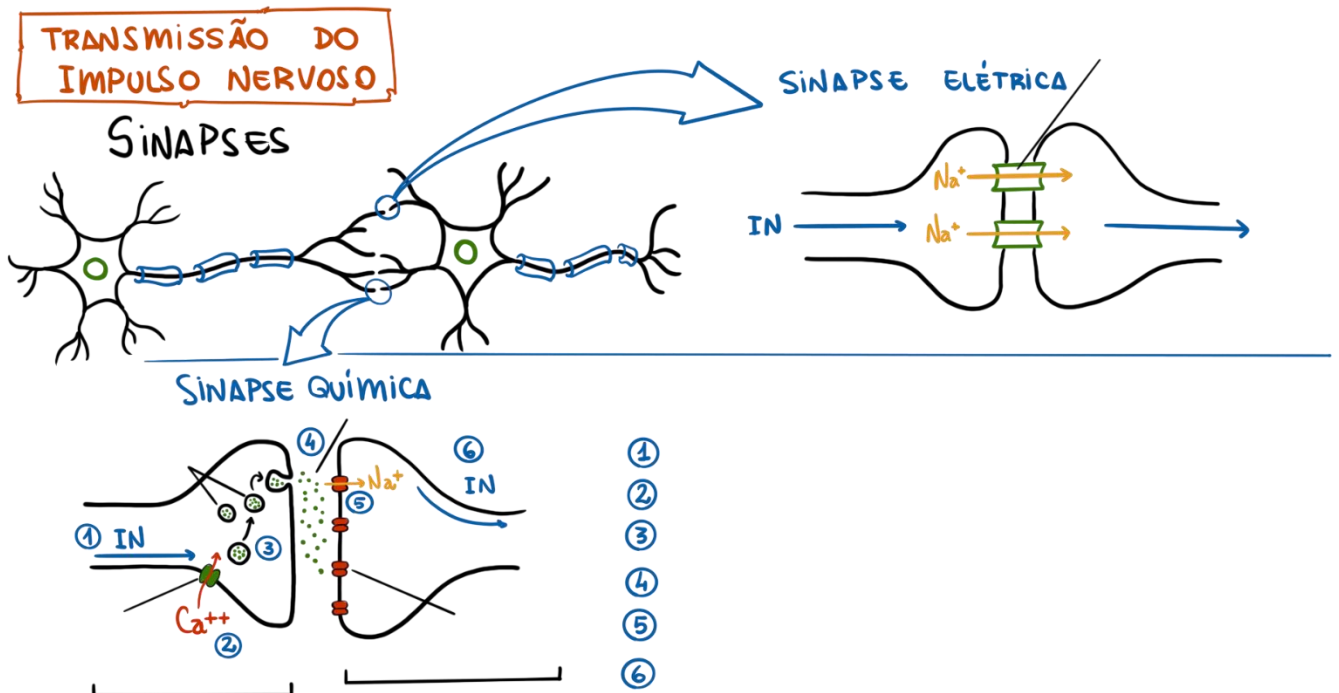


**GUILHERME
GOULART**

► Aula 17 – Potencial de ação e impulso nervoso

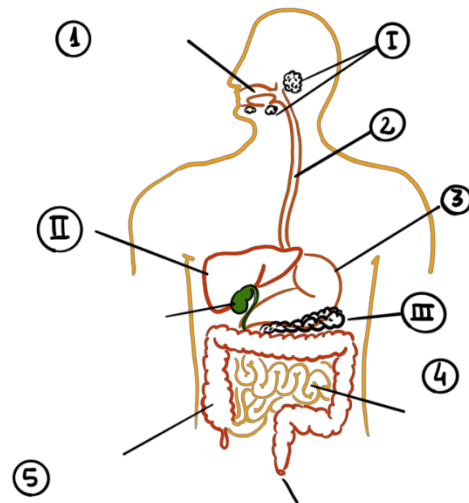
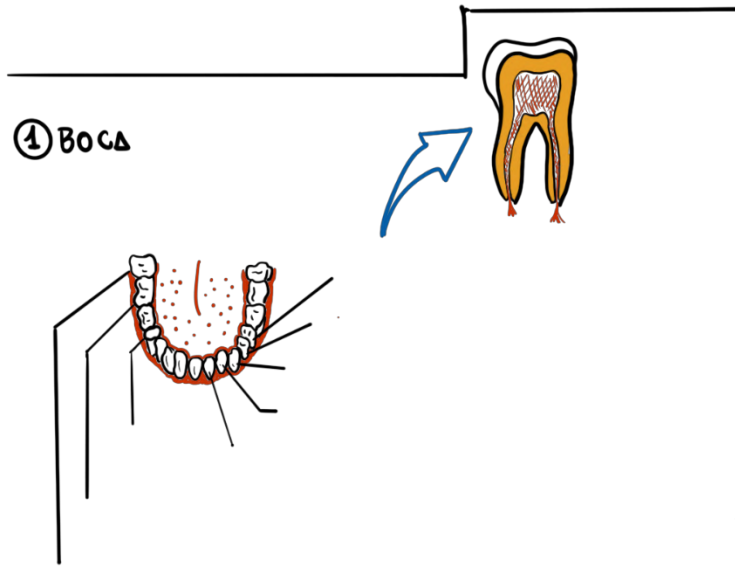


► Aula 18 – Sinapses



► Aula 19 – Sistema digestório

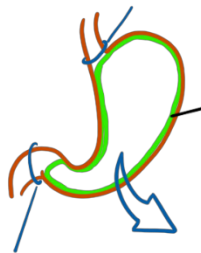
SISTEMA DIGESTÓRIO



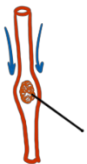
① Boca



③ ESTÔMAGO

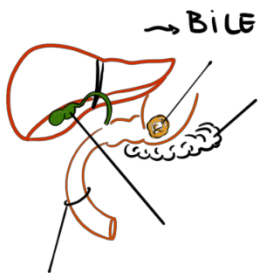


② ESÔFAGO



**GUILHERME
GOULART**

④ INTESTINO DELGADO (DUODENO)

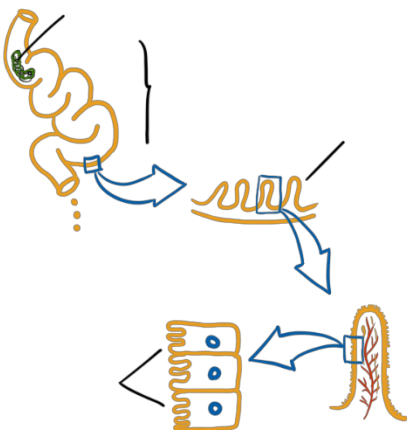


→ BILE

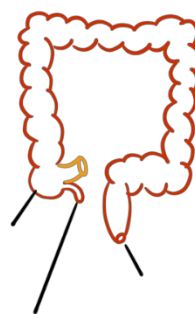
↳ SUCO PANCREÁTICO

Suco ENTÉRICO

④ INTESTINO DELGADO (JETUNO- ÍLEO)



⑤ INTESTINO GROSSO



MICROBIOTA INTestinal

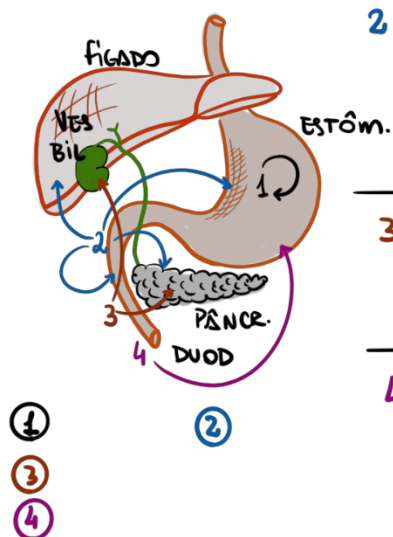


FEZES



**GUILHERME
GOULART**

► Aula 20 – Hormônios da digestão

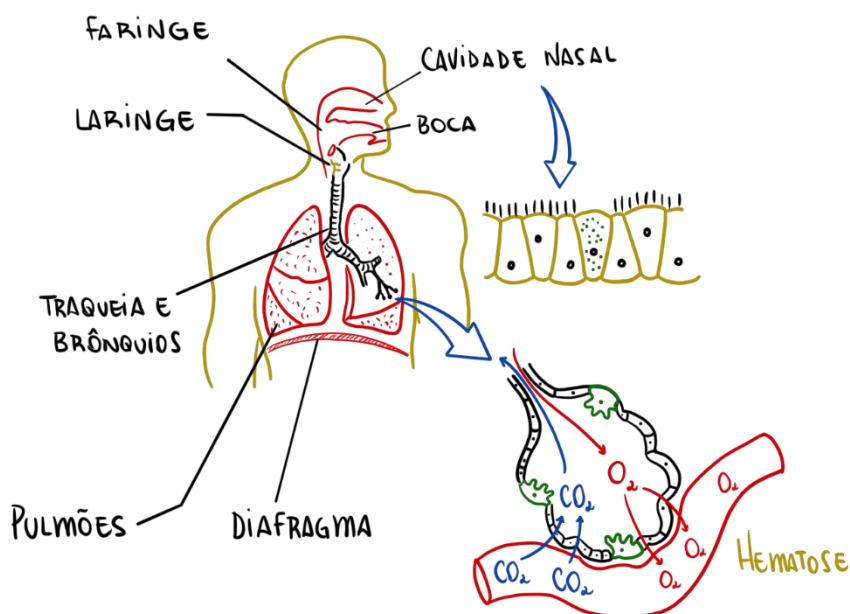
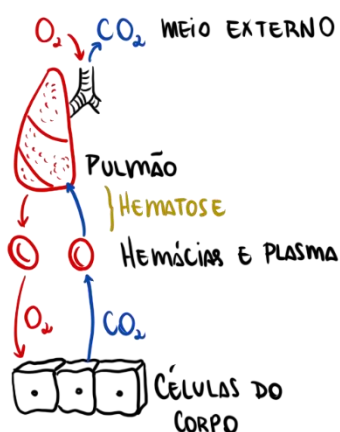


	PRODUZIDO NO	ESTÍMULO	ÓRGÃO - ALVO	FUNÇÕES
1				
2				
3				
4				

► Aula 21 – Sistema respiratório

SISTEMA RESPIRATÓRIO

ENTRADA DE O_2 E SAÍDA DE CO_2 DO ORGANISMO

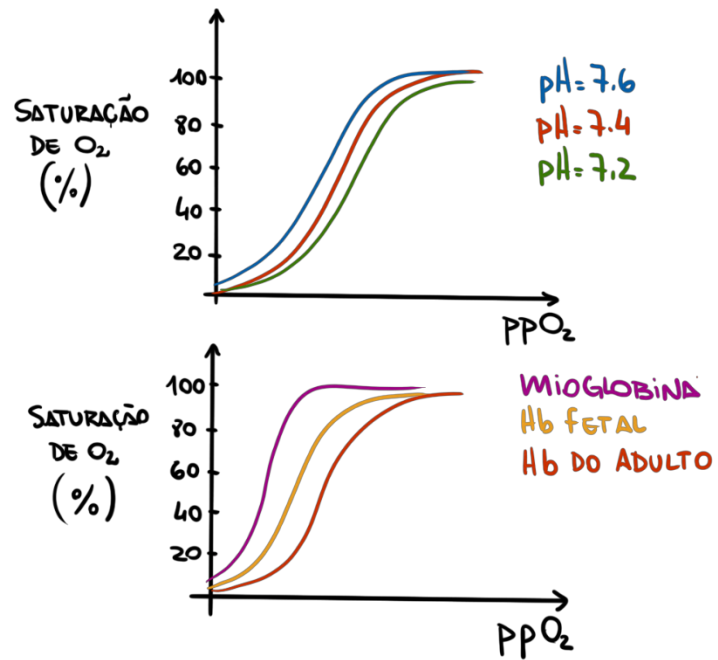
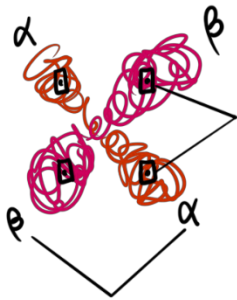


*ACLIMATAÇÃO RESPIRATÓRIA

- INICIAL:
- CRÔNICA:

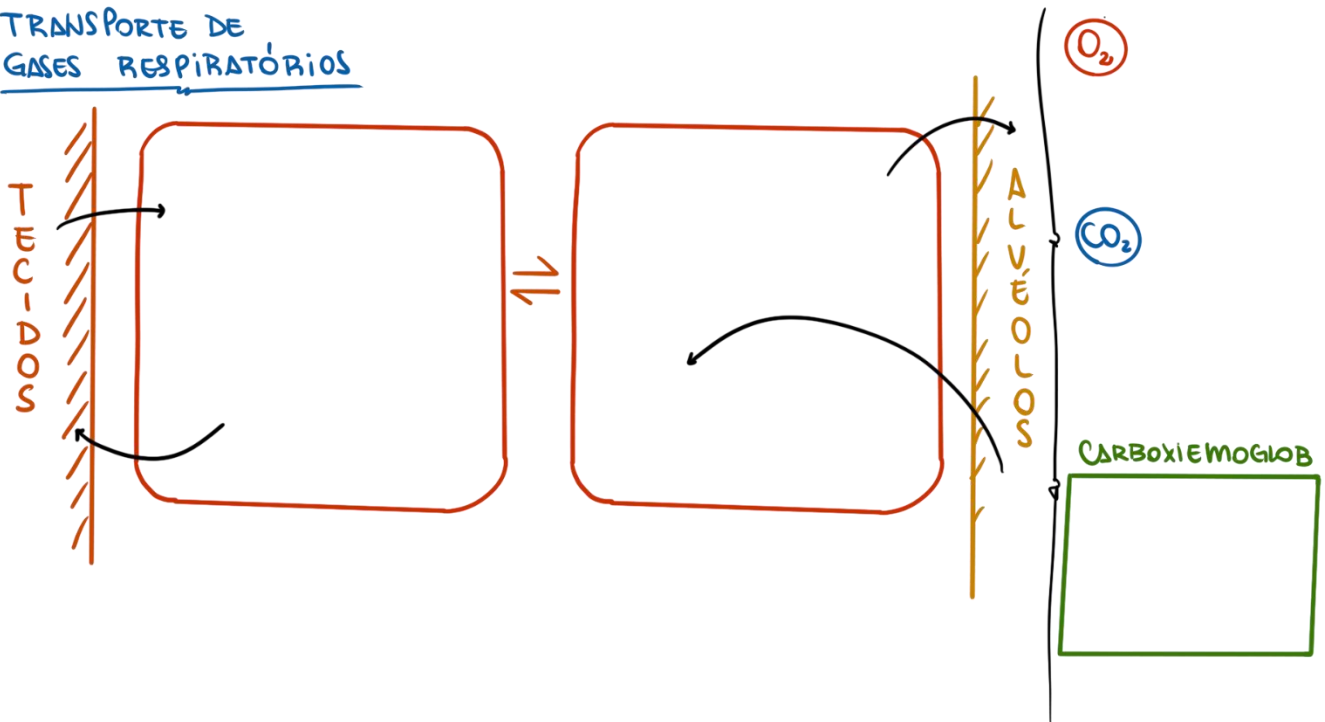
► Aula 22 – Hemoglobina e saturação

HEMOGLOBINA E SATURAÇÃO



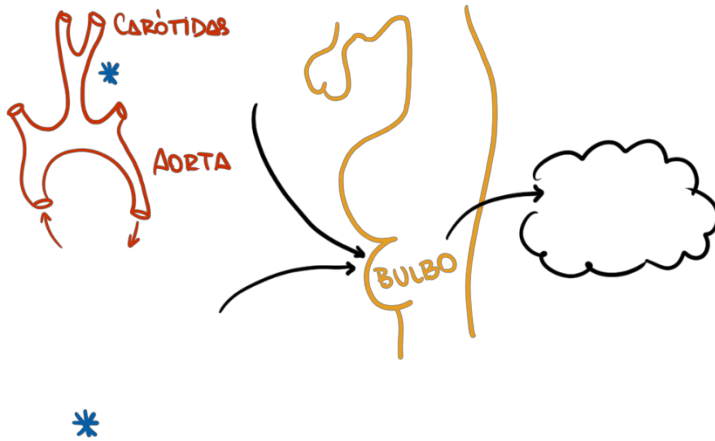
► Aula 23 – Transporte de O_2 e CO_2

TRANSPORTE DE GASES RESPIRATÓRIOS

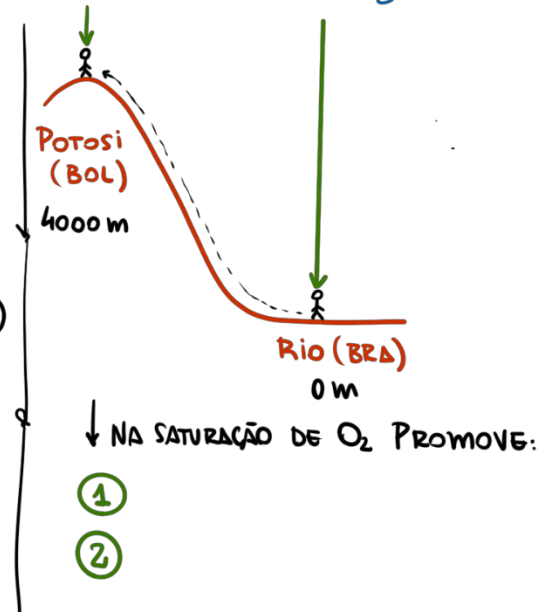


► Apêndice 1 – Controle e aclimação respiratória

CONTROLE DA FREQUÊNCIA RESPIRATÓRIA



ACLIMAÇÃO RESPIRATÓRIA



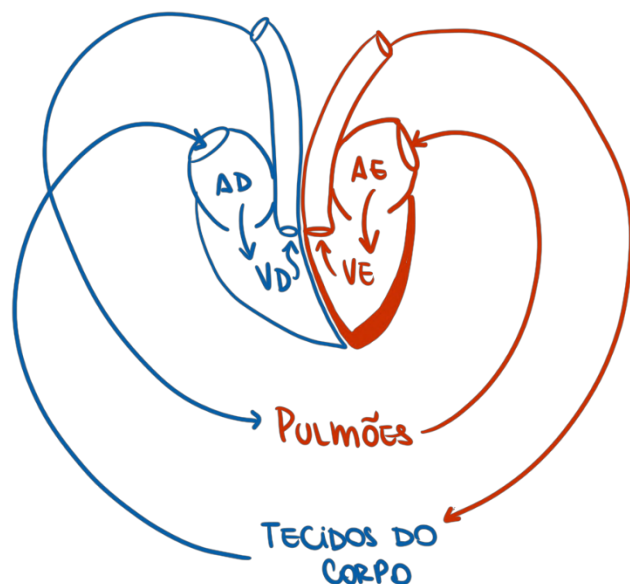
► Aula 24 – Sistema circulatório

SISTEMA CIRCULATÓRIO

FUNIONAMENTO GERAL

Composto Por:

- CORAÇÃO
- VASOS
- CAPILARES



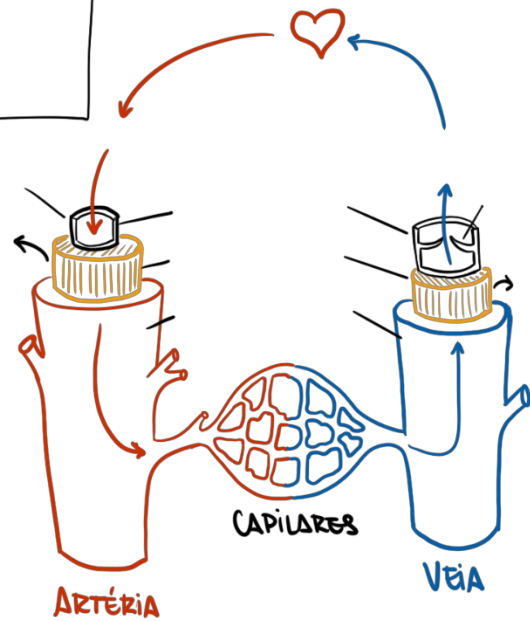
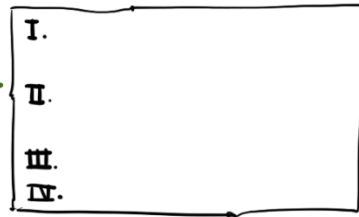
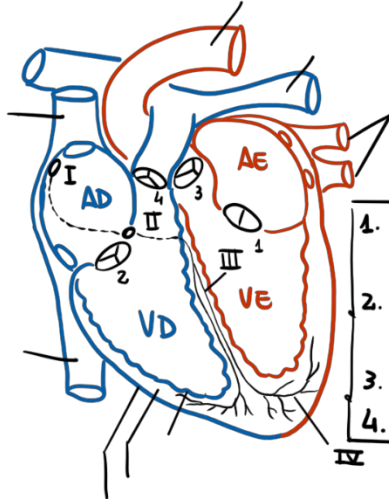
- * PEQUENA CIRCULAÇÃO
- * GRANDE CIRCULAÇÃO



► Aula 25 – Anatomia de coração, veias e artérias

SISTEMA CIRCULATORIO

ESTRUTURA DO CORAÇÃO E VASOS

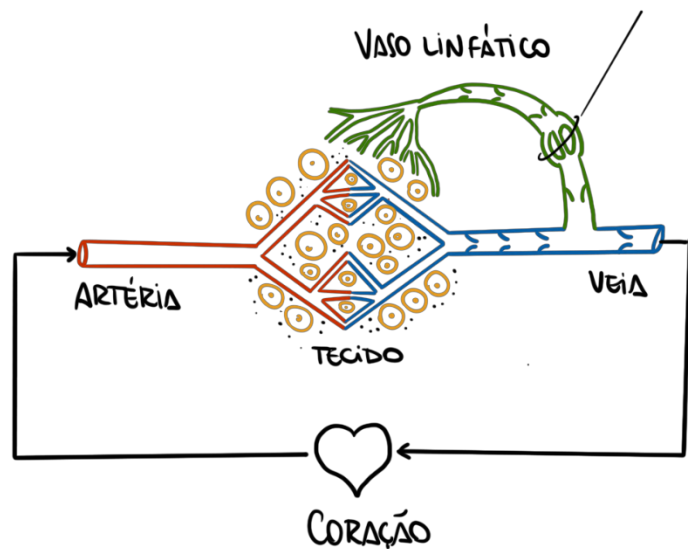


► Aula 26 – Sistema linfático

SISTEMA LINFÁTICO

-
-
-

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.



**GUILHERME
GOULART**

► Aula 27 – Órgãos linfoides (Sistema linfático)

SISTEMA LINFÁTICO

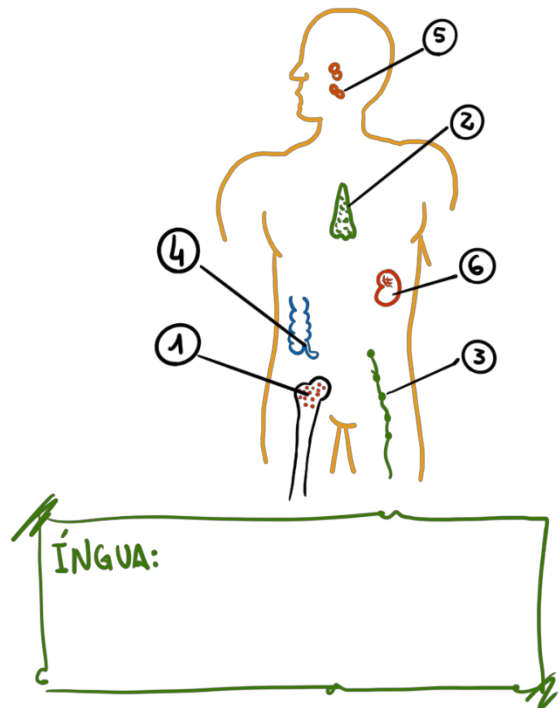
ÓRGÃOS LINFOIDES

Primários: ①

②

Secundários:

- ③
- ④
- ⑤
- ⑥



► Aula 28 – Sistema imunológico inato e adaptativo

SISTEMA IMUNOLÓGICO

* SISTEMA INATO

- PRIMEIRA LINHA
- SEGUNDA LINHA

* SISTEMA ADAPTATIVO

ANTICORPOS:

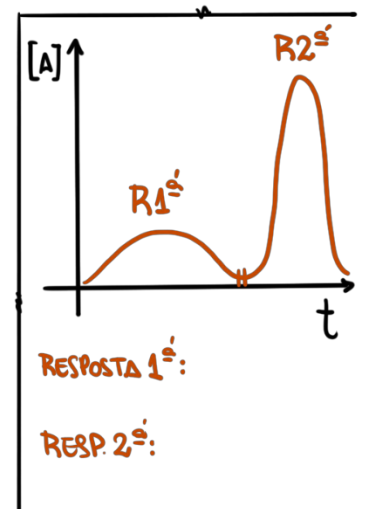
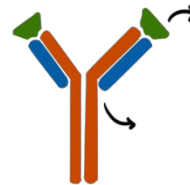
• IgA:

• IgD:

• IgE:

• IgG:

• IgM:



**GUILHERME
GOULART**

► Aula 29 – Soro e vacina

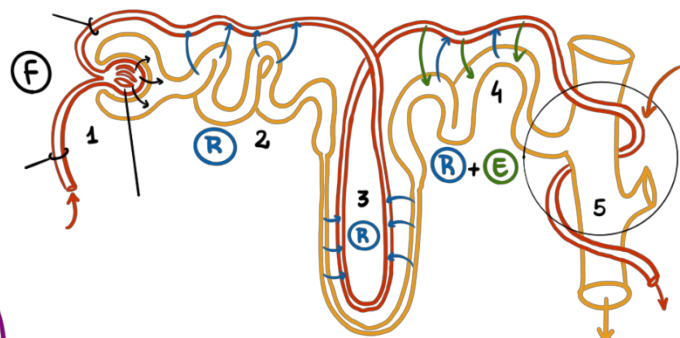
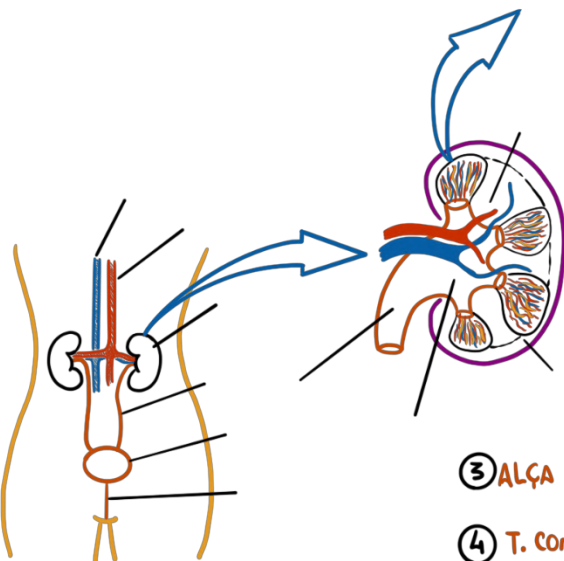
IMUNIZAÇÃO	NATURAL	ARTIFICIAL
PASSIVA		
ATIVA		

► Aula 30 – Sistema urinário

SISTEMA URINÁRIO

FUNÇÕES:

NÉFRON



① CÁPSULA DE BOWMAN

② TUBO CONTORCIDO PROXIMAL

③ ALÇA DE HENLE

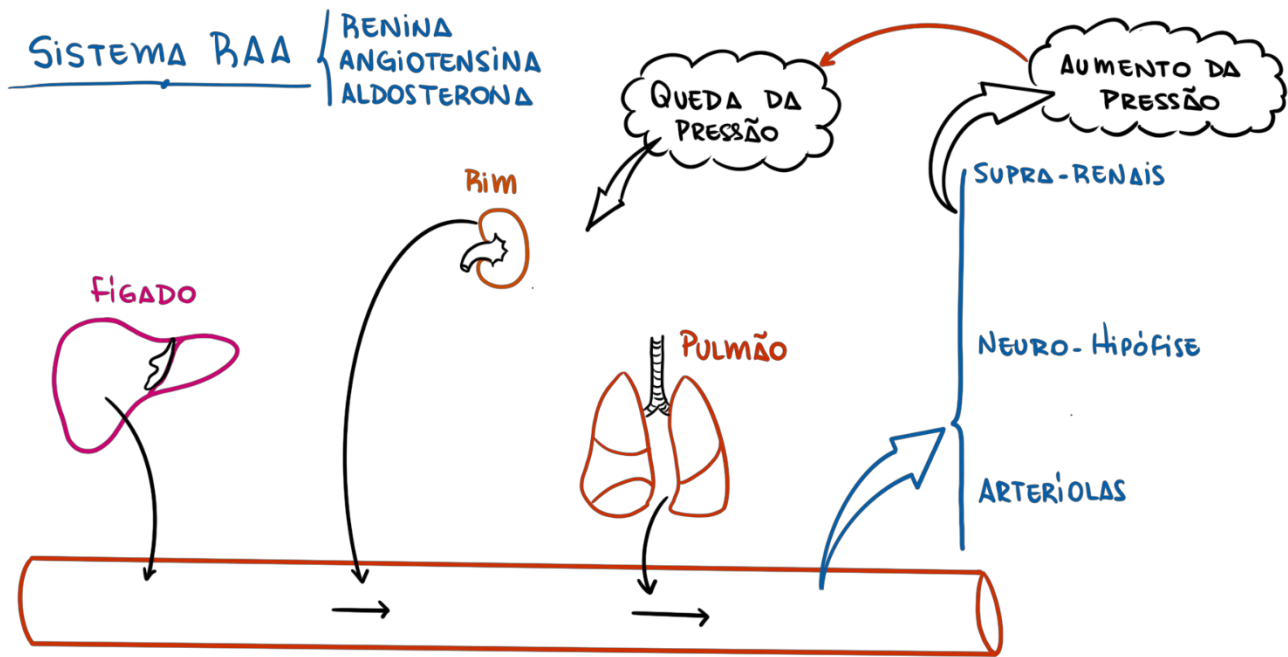
④ T. CONT. DISTAL:

⑤ DUCTO COLETOR:



**GUILHERME
GOULART**

► Aula 31 – Sistema RAA

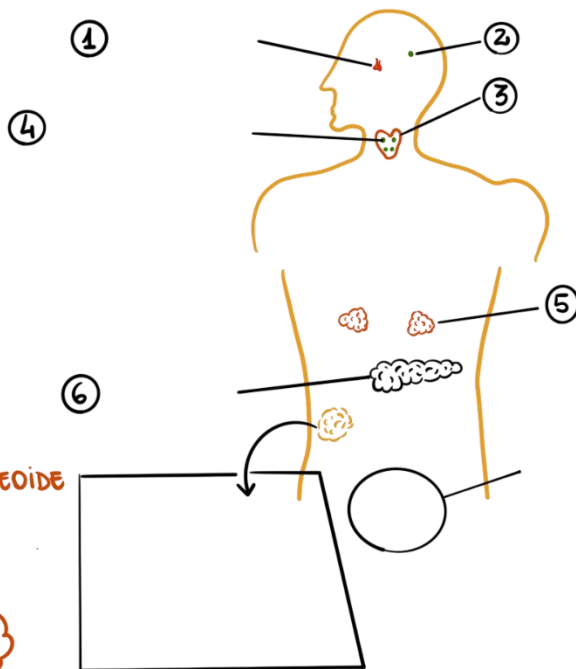


► Aula 32 – Sistema hormonal ou endócrino

SISTEMA ENDÓCRINO (HORMONAL)

PRINCIPAIS GLÂNDULAS ENDÓCRINAS HUMANAS

FEEDBACK (RETROALIMENTAÇÃO)



**GUILHERME
GOULART**

① HIPÓFISE

HIPOTÁLAMO



NEURO-HIPÓFISE
(POSTERIOR)

ADH ou VASOPRESSINA

OCITOCINA

ADENO-HIPÓFISE
(ANTERIOR)

SOMATOTROFINA (GH):

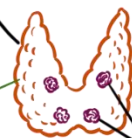
PROLACTINA:

"TROFINAS"

NÃO PRODUZ HORM.!

② PINEAL

③ TIROIDE



TRIIODOTIRONINA (T₃)

E TIROXINA (T₄)

IODO

④

PARATIREÓIDES

PARATORMÔNIO

CALCITONINA



⑤ ADRENAIS (SUPRA-RENAIS)



Rim

MEDULA

ADRENALINA

+

NORADRENALINA

CÓRTEX

HORM
CORTICÓESTERÓIDES
(CORTICÓIDES)

CORTISOL

ALDOSTERONA:

⑥ PÂNCREAS



ILHOTAS PANCREÁTICAS

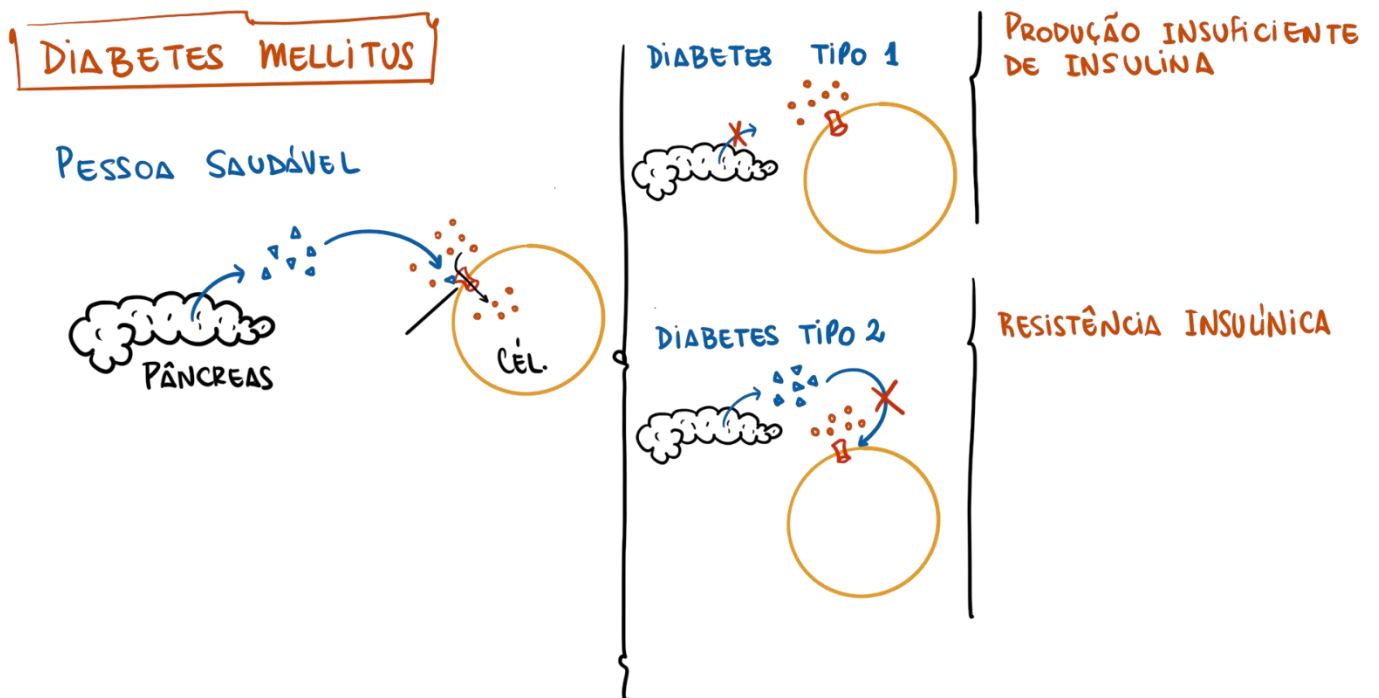
* CÉLS. α: GLUCAGON

* CÉLS. β: INSULINA



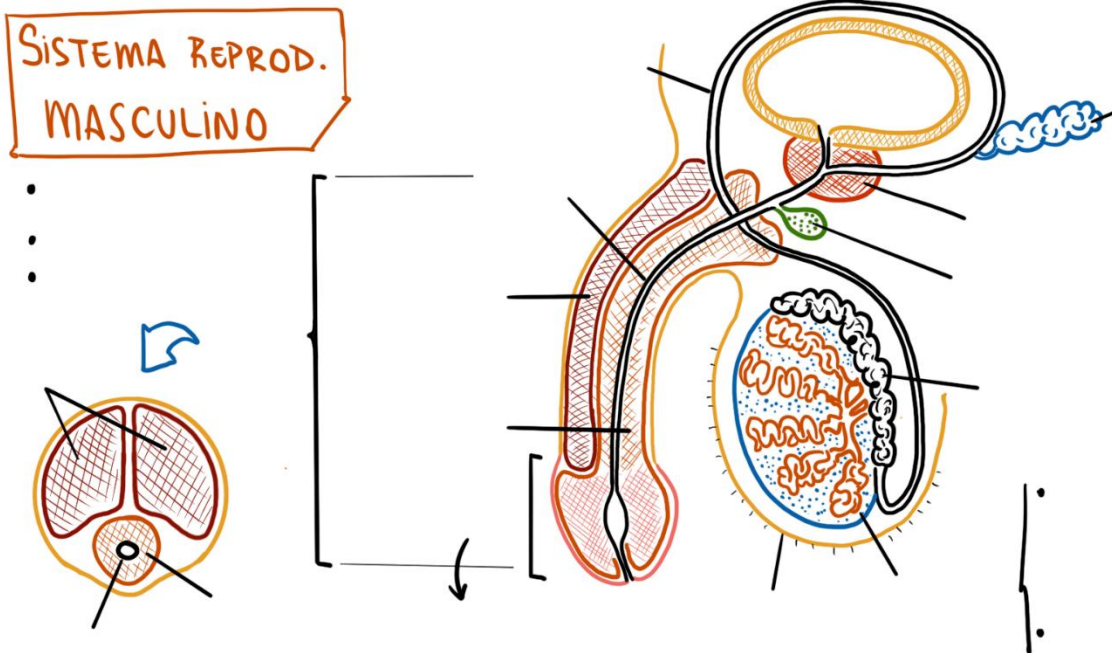
**GUILHERME
GOULART**

► Apêndice 2 – *Diabetes mellitus*



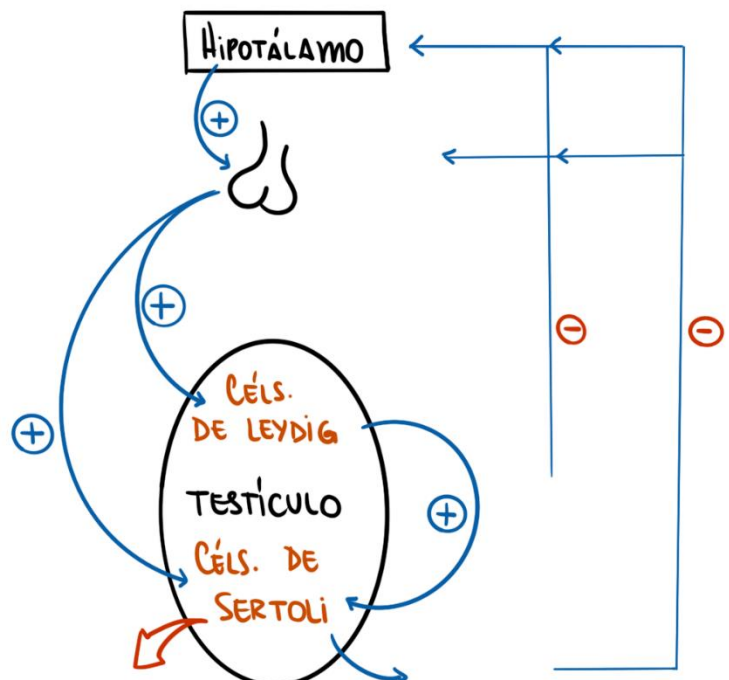
► Apêndice 3 – Metabolismo da glicose

► Aula 33 – Sistema reprodutor masculino



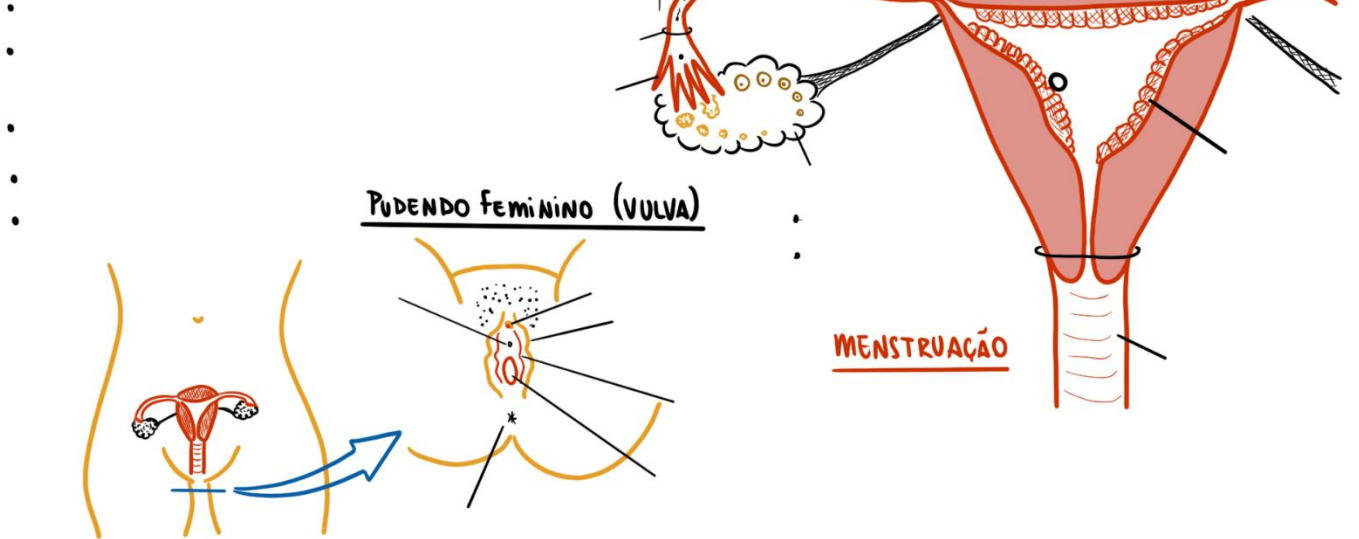
SISTEMA REPROD. MASCULINO
REGULAÇÃO HORMONAL

- GNRH:
- FSH:
- LH:



► Aula 34 – Sistema reprodutor feminino

SISTEMA REPRODUTOR FEMININO

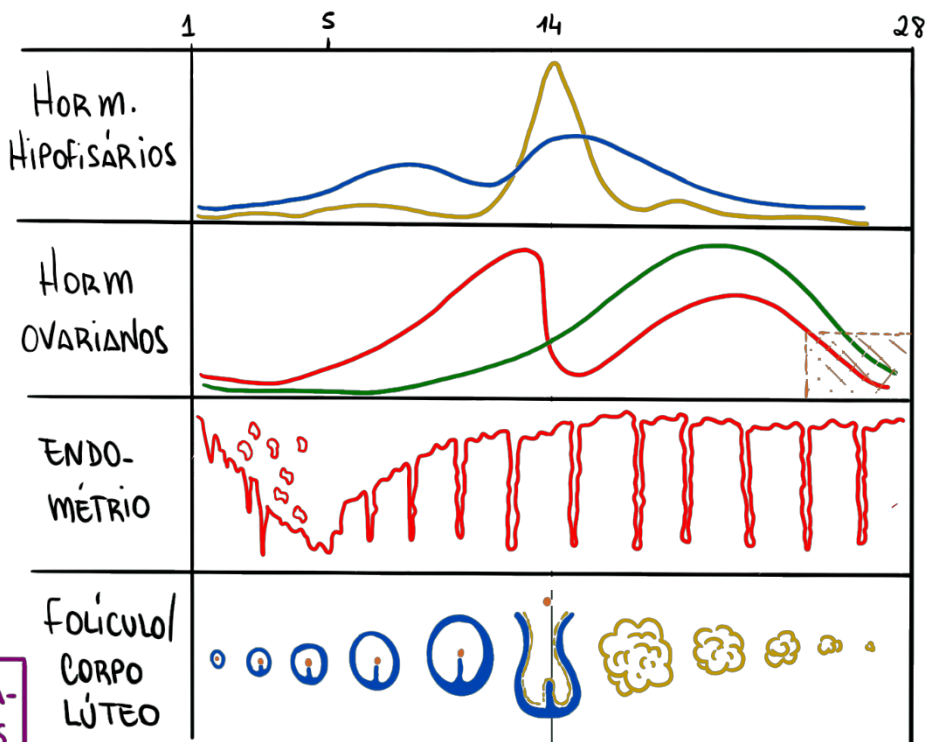


► Aula 35 – Ciclo menstrual

CICLO MENSTRUAL

- ① LIBERAÇÃO DE ESTIMULA O DESENVOLV. FOLICULAR.
- ② FOLÍCULO LIBERA
- ③ INIBE
- ④ PICO DE PROMOVE A OVULAÇÃO
- ⑤ FORMA-SE O CORPO LÚTEO QUE LIBERA E
- ⑥ INIBE
- ⑦ RETRAÇÃO DO CORPO LÚTEO DIMINUI A LIBERAÇÃO DE E ⇒
- ⑧ NOVO CICLO

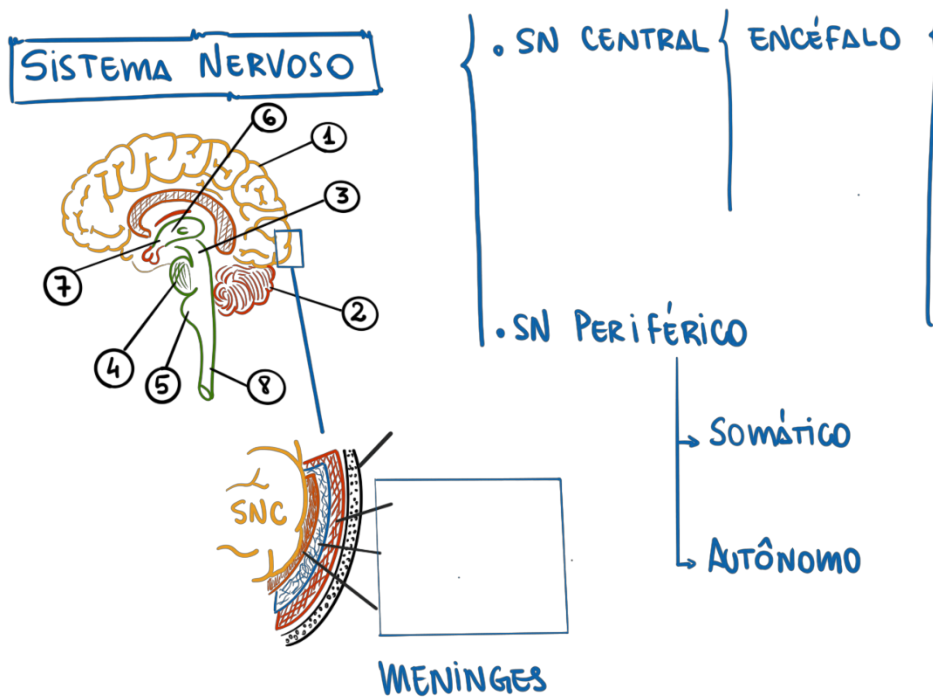
O HCG É EXCLUSIVO DA GESTAÇÃO. MANTÉM ALTOS OS NÍVEIS DE ESTR. E PROGEST.



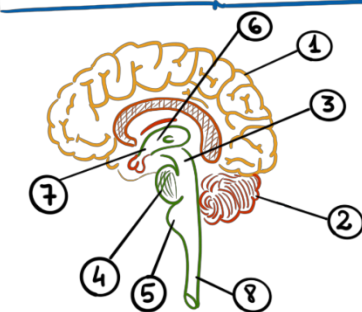
**GUILHERME
GOULART**

► Aula 38 – Métodos contraceptivos

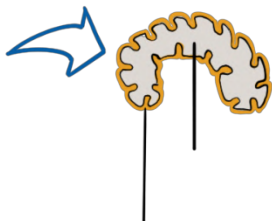
► Aula 37 – Sistema nervoso central



SISTEMA NERVOSO



① CÉREBRO

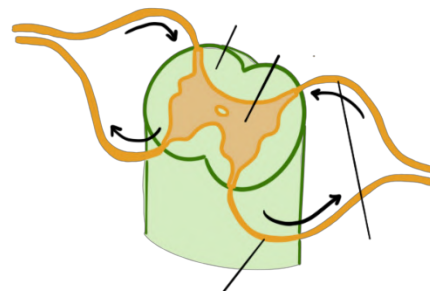


③ MESENCÉFALO

④ PONTE

⑤ BULBO

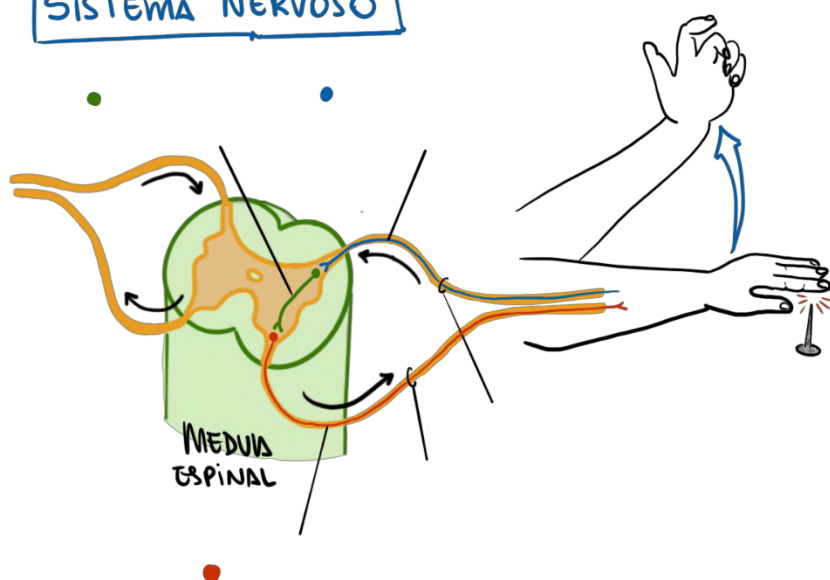
⑧ MEDULA ESPINAL



► Aula 38 – Sistema nervoso – Ato e arco reflexo

SISTEMA NERVOSO

ATO REFLEXO



ARCO REFLEXO

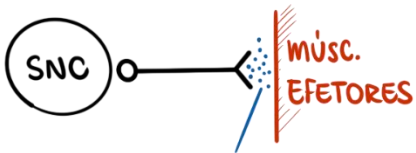


**GUILHERME
GOULART**

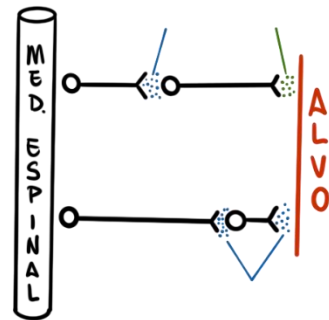
► Aula 39 – Sistema nervoso periférico

SISTEMA NERVOSO PERIFÉRICO

* VOLUNTÁRIO



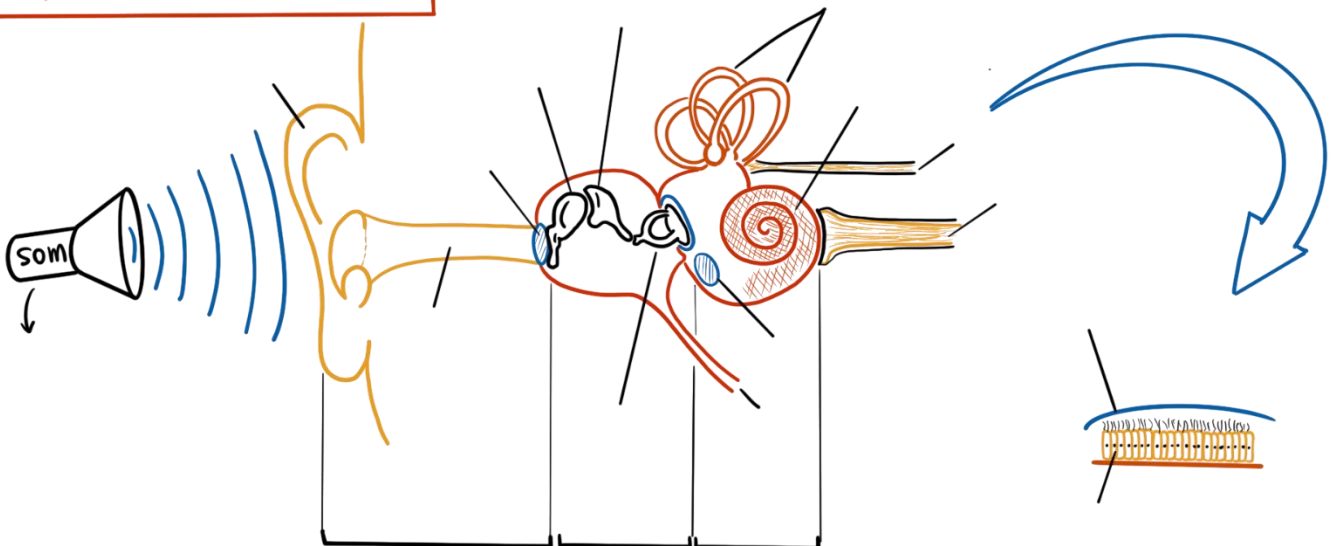
* AUTÔNOMO



	SIMPÁTICO	PARASSIMP.
FREQ CARD.		
FREQ RESP.		
PERISTALSE		
BEXIGA		
PUPILA		
GENIT. ♂		
GENIT. ♀		
	AÇÃO	RELAX

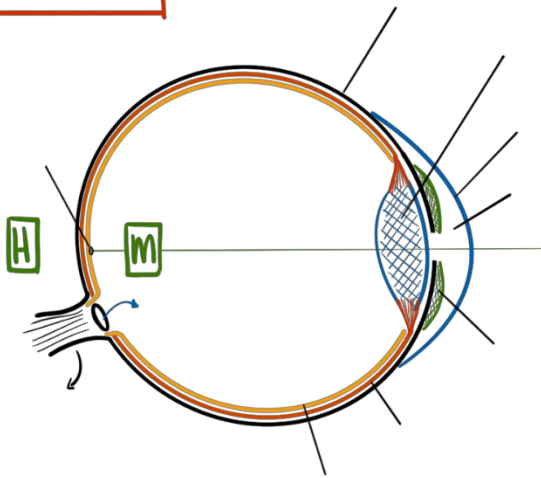
► Aula 40 – Audição e posicionamento

AUDIÇÃO E POSICIONAMENTO



► Aula 41 – A visão

A Visão



O OLHO

AS CÉLULAS DA VISÃO

RETINA

BASTONETES:

CONES

RGB

MIÓPIA

HIPERMETROPIA

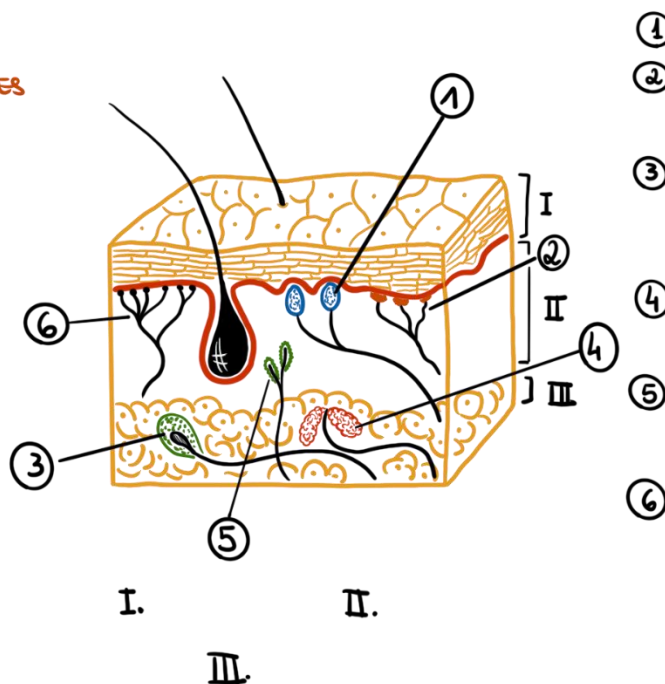
► Aula 42 – O tato

O TATO

E OUTRAS PERCEPÇÕES
DA PELE

DIVISÕES ATUAIS:

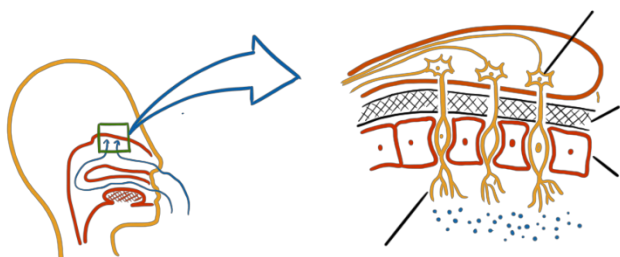
- SOMATOSSENSORIAL
- PROPRIOCEPÇÃO OU CINESTESIA
- TERMOCEPÇÃO
- NOCICEPÇÃO



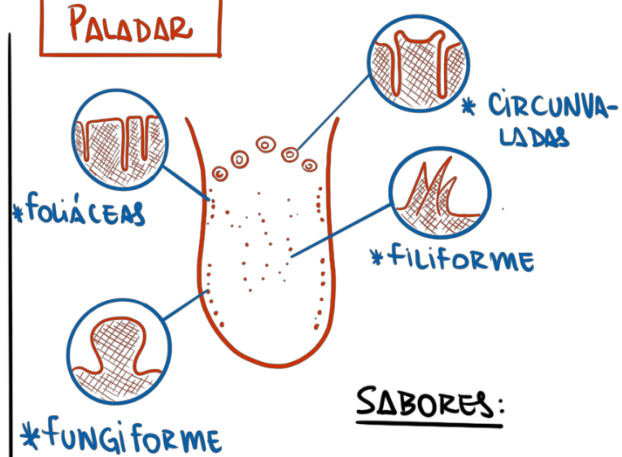
**GUILHERME
GOULART**

► Aula 43 – Olfato e paladar

OLFATO



PALADAR





Apostila de **Exercícios**

Histologia humana

Aulas 01 a 03

Tecido epitelial

► Exercícios de fixação

1. Aponte características dos tecidos epiteliais.
2. De onde as células epiteliais recebem oxigênio e nutrientes?
3. Como são classificados os tecidos epiteliais de revestimento quando à forma das células e número de camadas?
4. O que é a lâmina basal e qual é a sua função?
5. Caracterize as glândulas quanto ao destino de suas secreções. Dê exemplos.
6. O que é um ducto secretor?
7. Quais são os tipos de glândulas exócrinas em relação ao produto de secreção? Explique.
8. Quais tecidos formam a pele humana?
9. O que são melanócitos e qual é a função destas células?
10. Por que a pele é considerada um órgão?
11. Quais são os dois tipos de glândulas da pele?

► Retomando conceitos

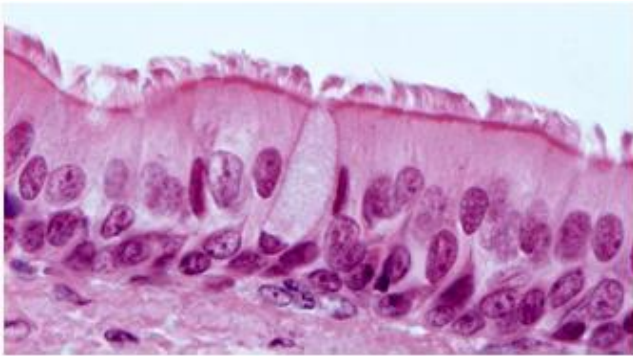
1. () O tecido epitelial é avascular, recebendo nutrientes por difusão a partir dos tecidos subjacentes.
2. () O tecido epitelial possui uma matriz extracelular abundante.
3. () O tecido epitelial é caracterizado por ter células justapostas e pouca substância intercelular.
4. () O epitélio pavimentoso simples é encontrado na superfície da pele.
5. () O epitélio de transição é especializado para suportar estiramento e é encontrado na bexiga urinária.
6. () O epitélio pseudoestratificado é um epitélio estratificado que possui várias camadas celulares na mucosa nasal.
7. () Glândulas endócrinas secretam hormônios diretamente na corrente sanguínea.
8. () Glândulas exócrinas liberam suas secreções em ductos que se abrem na superfície do epitélio.
9. () Glândulas merócrinas secretam produtos através da ruptura completa das células.
10. () Glândulas apócrinas perdem parte do citoplasma celular durante a secreção.
11. () Todas as glândulas endócrinas possuem ductos para liberar suas secreções.
12. () A epiderme é composta principalmente por tecido epitelial estratificado pavimentoso queratinizado.
13. () A derme é a camada mais externa da pele.
14. () As glândulas sudoríparas ajudam na termorregulação através da secreção de suor.
15. () Os melanócitos, encontrados na epiderme, produzem melanina, que protege contra os raios UV.
16. () A hipoderme é uma camada de tecido conjuntivo constituinte da pele que conecta a pele aos músculos subjacentes.
17. () A queratina, encontrada na pele, é uma proteína que proporciona impermeabilidade e resistência mecânica.
18. () A camada basal da epiderme é responsável pela produção contínua de novas células epiteliais.



guilherme
goulart

► Exercícios aplicados

1. (FMC) Observe a imagem de uma foto das células que formam o revestimento da traqueia.



Disponível em: <http://mol.icb.usp.br/index.php/2-28-tecido-epitelial-de-revestimento/>. Acesso em: 24 junho 2020.

Analizando a organização dessas células e a especialização de membrana localizada na sua parte superior, conclui-se que esse tecido é o

- a) epitelial pseudoestratificado com cílios.
- b) conjuntivo de revestimento com cílios.
- c) epitélio estratificado com estereocílios.
- d) conjuntivo pseudoestratificado com estereocílios.
- e) epitelial pseudoestratificado com microvilosidades.

2. (IFCE) Na aula de Biologia, José observou um tipo de tecido humano ao microscópio e fez algumas anotações.

- Células de formato quadrado.
- Células muito semelhantes e unidas, parecendo tijolinhos em um muro.
- Tecidos sem vasos sanguíneos.

As observações de José permitem concluir que se trata do tipo de tecido animal

- a) nervoso.
- b) conjuntivo adiposo.
- c) epitelial.
- d) conjuntivo propriamente dito.
- e) conjuntivo ósseo.

3. (UERJ) Os capilares são os vasos sanguíneos que permitem, por difusão, as trocas de substâncias, como nutrientes, excretas e gases, entre o sangue e as células.

Essa troca de substâncias é favorecida pela seguinte característica dos capilares:

- a) camada tecidual única
- b) presença de válvulas móveis
- c) túnica muscular desenvolvida
- d) capacidade de contração intensa

4. (IFPE) Os tecidos são conjuntos de células que atuam de modo integrado no desempenho de determinadas funções. Nos animais, há quatro tipos de tecidos: epiteliais, como a epiderme que reveste a pele; conjuntivos, como o tecido ósseo; musculares, como o tecido cardíaco; e o nervoso, constituinte do cérebro. Os tecidos epiteliais são classificados em epitélios de revestimento e de secreção ou glandulares. Como exemplos de epitélios de revestimento, temos a epiderme, que protege a pele contra agentes físicos, químicos ou biológicos; e o epitélio intestinal, atuante na absorção de nutrientes resultantes da digestão; e, como epitélios glandulares, citam-se: as glândulas sudoríparas que, ao produzirem suor, evitam o superaquecimento corpóreo e as glândulas mamárias, indispensáveis na amamentação dos recém-nascidos.

LOPES, S.; ROSSO, S. Bio – 1. ed. – São Paulo: Saraiva, 2010. 480 p.

De acordo com o texto, o tecido epitelial está associado a mais de uma função. Dentre essas, é possível constatar as seguintes:

- a) absorção de nutrientes, sustentação corpórea e condução nervosa.
- b) contração muscular, condução nervosa e relaxamento muscular.
- c) revestimento corpóreo, condução de impulsos elétricos e absorção de nutrientes.
- d) transporte de gases respiratórios, sustentação corpórea e defesa do corpo.
- e) proteção corpórea, absorção de nutrientes e secreção de substâncias.

5. (UPE – SSA) O tecido epitelial desempenha várias funções nos organismos, como proteção do corpo, absorção de substâncias do meio, secreção de substâncias úteis e percepção de sensações, dependendo do órgão onde se localiza. A figura abaixo representa o corpo humano e a localização dos diferentes tecidos epiteliais que revestem superfícies ou cavidades corporais.

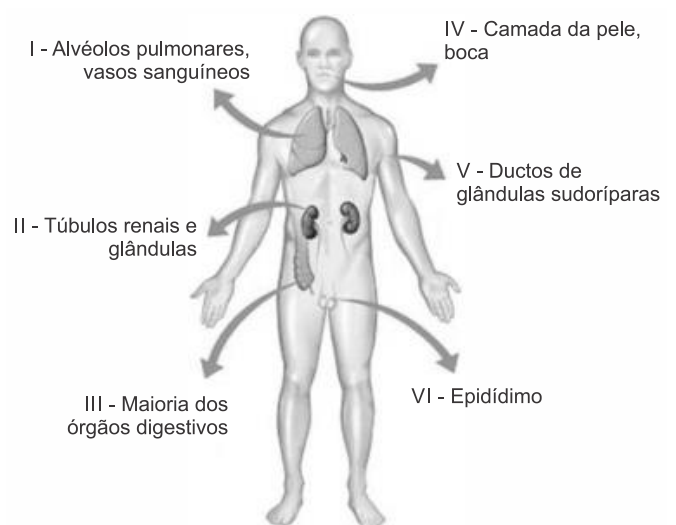


Figura modificada de Benjamin Cummings (2001).

De acordo com a localização do tecido epitelial, assinale a alternativa CORRETA.

- a) I – estratificado escamoso, II – simples cuboidal, III – estratificado colunar, IV – simples escamoso, V – estratificado cuboidal, VI – simples colunar
- b) I – estratificado colunar, II – estratificado cuboidal, III – simples colunar, IV – estratificado escamoso, V – simples escamoso, VI – simples cuboidal
- c) I – simples escamoso, II – estratificado colunar, III – simples colunar, IV – estratificado escamoso, V – simples cuboidal, VI – estratificado cuboidal
- d) I – estratificado cuboidal, II – estratificado escamoso, III – simples colunar, IV – simples cuboidal, V – simples escamoso, VI – estratificado colunar
- e) I – simples escamoso, II – simples cuboidal, III – simples colunar, IV – estratificado escamoso, V – estratificado cuboidal, VI – estratificado colunar

6. (Ulbra) Segundo a Organização Mundial de Saúde, o tabagismo é a principal causa de morte evitável em todo o mundo, responsável por 63% dos óbitos relacionados às doenças crônicas não transmissíveis. Muitos dos órgãos e sistemas corporais podem ser afetados pelas mais de 4.000 substâncias presentes nos produtos à base de tabaco. Um dos sistemas mais comprometidos pela inalação da fumaça do cigarro é o respiratório. Este sistema pode ser caracterizado, em estado de normalidade, por

- a) apresentar o revestimento traqueal e brônquico formado por um epitélio pseudoestratificado colunar ciliado dotado de células caliciformes.
- b) espaços alveolares delimitados por epitélio estratificado pavimentoso, formado pelos pneumócitos tipo I e tipo II.
- c) apresentar pregas vocais associadas à porção mediana da faringe.
- d) movimentos dos músculos bucinadores, para cima e para baixo, que variam o volume da caixa torácica.
- e) apresentar um percurso inspiratório dos bronquíolos para os alvéolos e daí para os brônquios.

7. (UPF) A pele é um órgão bastante complexo de nosso organismo e é responsável por diversas funções essenciais à vida. Assinale a alternativa que apresenta somente informações **corretas** sobre a pele.

- a) Na epiderme, camada externa da pele, encontram-se numerosas fibras colágenas e elásticas que conferem tonicidade e elasticidade à pele.
- b) Na derme, camada localizada imediatamente sob a epiderme, estão os melanócitos, células que produzem melanina, pigmento que determina a coloração da pele.
- c) A epiderme e a derme são formadas por células que estão em constante processo de renovação e que podem apresentar formas achatadas, cúbicas ou cilíndricas, organizando-se de maneira justaposta em uma ou mais camadas.
- d) Na camada externa da pele, denominada epiderme, encontram-se células que fabricam queratina e a acumulam internamente. Quando repletas de queratina, essas células morrem e passam a constituir um revestimento resistente ao atrito e altamente impermeável à água.
- e) Tanto na epiderme quanto na derme são encontrados numerosos fibroblastos, responsáveis pela produção de fibras colágenas que conferem elasticidade e tonicidade à pele.

8. (Udesc) Tecidos epiteliais, também denominados de epitélios, desempenham diversas funções no nosso organismo.

Em relação a estes tecidos, analise as proposições.

I. Tecidos epiteliais são pluriestratificados em função de seu papel de proteção.

II. Alguns epitélios possuem especializações que aumentam a sua capacidade de absorção.

III. Especializações epiteliais do tipo *desmossomos* e *junções adesivas* aumentam sua capacidade de absorção.

IV. A pele é um exemplo de tecido epitelial de revestimento.

V. As glândulas mamárias, assim como as sudoríparas, são exemplos de tecido epitelial de secreção.

Assinale a alternativa **correta**.

- a) Somente as afirmativas II e V são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas I, III e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas II, III e V são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas III, IV e V são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas I, II e V são verdadeiras.

9. (Cefet MG) A taxa de multiplicação celular está diretamente relacionada com a propensão ao surgimento de problemas no controle da replicação, gerando diferentes tipos de câncer. Dessa forma, o tecido com maior chance de ocorrência dessa doença é o

- a) ósseo.
- b) epitelial.
- c) nervoso.
- d) muscular.
- e) sanguíneo.

10. (IFSUL) O tecido epitelial está dividido em tecido epitelial de revestimento e tecido epitelial glandular. O tecido epitelial de revestimento, além de revestir o corpo, forra as cavidades internas como a traqueia e os brônquios. Observando sua aparência, nessas cavidades internas, tem-se a impressão de que existe mais de uma camada de células, pois, os núcleos, dispõem-se em diferentes alturas.

Essa disposição celular caracteriza o epitélio

- a) uniestratificado.
- b) pluriestratificado.
- c) pseudoestratificado.
- d) de transição.

11. (UEG) Leia a letra da música a seguir.

Deus deseja que a tua doçura
Que também é a dele
Se revele, mais pura, na tua pele
E que eu pouse a tua mão sobre o teu colo
Lua na noite escura
E a brancura do polo se descongele
Essa pele de criança
Essa rima pra esperança
Tão antiga e nova
Que põe tudo à prova
Esse repouso, essa dança
Que me impele, que me lança
No meio da vida
Pra uma outra trova
Pele, pétala calma
Pele, parte mais clara da alma
Que o mistério se desvele
E outra vez mistério seja
Sobre tua pele
É o que Deus deseja
Tua pele luminosa
Madrepérola animada
Mensagem da rosa, enfim decifrada

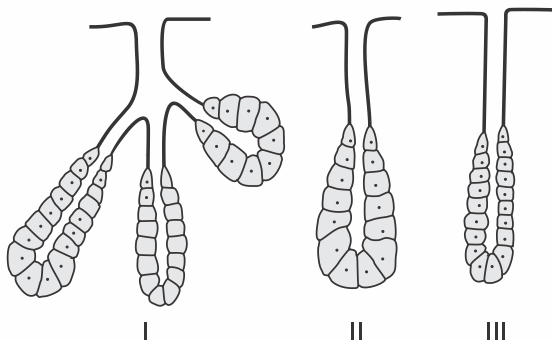
(Caetano Veloso)

Ao ler a letra dessa música, percebe-se referência a um órgão do corpo humano. Para amenizar rugas e vincas nesse órgão, substâncias como colágeno, silicone e outras são aplicadas de acordo com recomendação médica na:

- a) derme, que é a camada mais externa do órgão, citada na música, visto que sua localização facilita a atuação das substâncias que vão agir no tecido epitelial.
- b) camada queratinosa do tecido conjuntivo, citada na música, visto que confere resistência e maior durabilidade das substâncias aplicadas.
- c) derme, que é composta por tecido conjuntivo e que confere elasticidade e resistência ao tecido esquelético do órgão citado na música.
- d) camada basal da epiderme, associada ao tecido conjuntivo frouxo, visto que sua localização favorece a aplicação dessas substâncias.
- e) glândula endócrina, presente em grande número no tecido epitelial e que atua como barreira física e química a estas substâncias.

12. (UPF) As glândulas formam-se na fase embrionária da vida, a partir de uma superfície epitelial. Nas glândulas exócrinas, a parte mais profunda do cordão de células se desenvolve e assume a função secretora, enquanto o restante do cordão celular forma o ducto, pelo qual a secreção é eliminada para fora da glândula.

Analise a figura abaixo, que apresenta três tipos de glândulas exócrinas.



(Fonte: AMABIS, J. M; MARTHO, G. R. *Biologia*. V.1. São Paulo: Moderna, 2010. Adaptado)

Quanto à forma, as glândulas I, II e III são classificadas, respectivamente, como:

- a) túbulo-acinosa / acinosa / tubulosa.
- b) acinosa / tubulosa / apócrina.
- c) ramificada / apócrina / tubulosa.
- d) túbulo-acinosa / tubulosa / acinosa.
- e) ramificada / acinosa / apócrina.

13. (IFCE) Sobre o tecido glandular é **correto** afirmar que

- a) o tecido glandular nunca se origina de um epitélio de revestimento.
- b) as secreções de todas as glândulas são chamadas hormônios.
- c) as glândulas de secreção endócrinas são aquelas cujos produtos são lançados diretamente no sangue.
- d) não existem glândulas endócrinas unicelulares.
- e) as glândulas endócrinas podem ser tubulares, acinosas e alveoladas.

14. (Acafe) Diabetes na mira.

O diabetes é hoje um dos maiores inimigos da saúde pública. A doença afeta cerca de 250 milhões de pessoas em todo o mundo, sendo 4% delas no Brasil, segundo dados da Federação Internacional do Diabetes. Estima-se que esse número aumente, devido ao envelhecimento da população e a maior prevalência de sedentarismo e obesidade.

Para ajudar a reverter esse quadro, pesquisadores do Brasil e da Itália desenvolveram terapias baseadas na manipulação genética e no uso de células-tronco para combater os dois tipos da doença. Testados em ratos e camundongos, os tratamentos foram capazes de reduzir os níveis de glicose no sangue dos animais.

Fonte: *Ciência Hoje*, 01/06/2015. Disponível em: <http://cienciahoje.uol.com.br/noticias>

Assim, é correto afirmar, **exceto**:

- a) Terapias baseadas no uso de células-tronco para combater o diabetes são bastante promissoras, visto que estas células são capazes de autorrenovação e diferenciação em muitas categorias de células. Além disso, as células-tronco podem ser programadas para desenvolver funções específicas, como a produção de insulina, tendo em vista que ainda não possuem uma especialização.
- b) O pâncreas é uma glândula que produz o suco pancreático que age no processo digestivo, pois possui enzimas digestivas, e de hormônios como, por exemplo, insulina e glucagon. Entre as enzimas digestivas presentes no suco pancreático, podemos citar a tripsina, amilase, lipase, sacarase e lactase.
- c) A classificação das glândulas é realizada segundo a liberação do produto de secreção. Algumas mantêm continuidade com a superfície epitelial, através de um canal, sendo denominadas glândulas exócrinas e secretam para a superfície livre. Em alguns casos, o canal degenera durante o desenvolvimento e deixa porções de tecido epitelial secretor isoladas dentro de outro tecido; são as glândulas endócrinas. Estas secretam diretamente na corrente sanguínea e suas secreções são conhecidas como hormônios.
- d) Os epitélios glandulares ou epitélios secretores constituem uma divisão do tecido epitelial, especializados em realizar secreção. As substâncias sintetizadas e liberadas pelas células glandulares recebem denominação de produto de secreção e este varia quimicamente conforme a glândula considerada, podendo ser, por exemplo, glicoproteica, proteica, triglicérido e esteroide.

15. (UFRGS) As glândulas sudoríparas contribuem para a manutenção da temperatura corporal. Essas glândulas são

- a) pluricelulares, apócrinas e endócrinas.
- b) pluricelulares, merócrinas e exócrinas.
- c) pluricelulares, holócrinas e mistas.
- d) unicelulares, apócrinas e exócrinas.
- e) unicelulares, merócrinas e mistas.

16. (UEPG – PSS 1) Os tecidos epiteliais desempenham diversas funções no organismo, dependendo do órgão onde se localizam. Assinale o que for correto sobre os epitélios e suas características.

01) As microvilosidades são projeções móveis da membrana celular do epitélio do sistema respiratório. Possuem função de lubrificar os tecidos e aumentar a capacidade de absorção de nutrientes do epitélio.

02) As glândulas sebáceas são pequenas bolsas constituídas por células epiteliais glandulares. Sua função é lubrificar a pele e os pelos, evitando seu ressecamento.

04) Visto a ausência de glândulas, terminações nervosas, vasos sanguíneos e receptores, o tecido epitelial possui como característica exclusiva a proteção, funcionando como uma barreira protetora contra agentes externos.

08) Nos tecidos epiteliais, não há vasos sanguíneos. Os epitélios estão sempre associados a tecidos conjuntivos, nos quais há vasos sanguíneos que nutrem e oxigenam as células epiteliais próximas.

17. (UEPG) Os tecidos epiteliais, especialmente os de revestimento, são altamente resistentes à tração e suas células dificilmente se separam umas das outras. Nesses, existem estruturas especializadas que participam do processo de adesão. Com relação a essas estruturas e suas funções, assinale o que for correto.

01) A zônula de oclusão é a região onde há junção da membrana plasmática de células adjacentes nas áreas mais próximas do polo apical, estabelecendo uma barreira à entrada de macromoléculas no espaço entre células vizinhas.

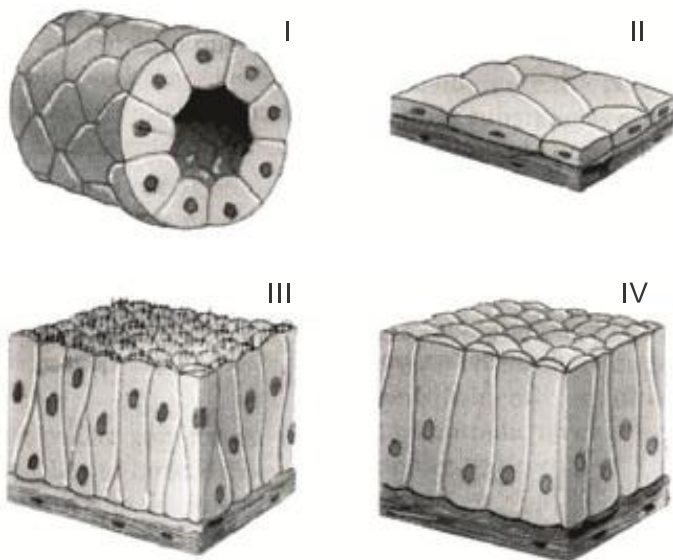
02) As células epiteliais, além de unidas entre si, aderem à lâmina basal por meio de hemidesmossomos, cuja morfologia é semelhante à de meio desmossomo.

04) Nas junções comunicantes tipo gap, as membranas plasmáticas de células adjacentes apresentam grupos de proteínas específicas, que se dispõem formando canais que atravessam a bicamada de fosfolípidios das membranas.

08) A zônula de adesão corresponde a discos de adesão entre as células com fusão das membranas plasmáticas das células vizinhas. São formadas por duas partes que se unem, sendo uma delas localizada em uma célula, e a outra, na célula vizinha.

16) Nos desmossomos, as células vizinhas estão firmemente unidas por uma substância intercelular adesiva, mas suas membranas plasmáticas não chegam a se tocar.

18. (UEPG) Na figura abaixo são mostrados quatro tipos diferentes de epitélios. Associe o tipo de epitélio à sua estrutura e localização em humanos. Assinale o que for correto.



Adaptado de: Lopes, S; Rosso, S. *Bio*. Volume 2, 2a ed. Editora Saraiva: São Paulo, 2010.

01) Em I tem-se o epitélio simples cúbico. Esse epitélio é formado por uma só camada de células cúbicas. Entre outros locais, ocorre nos túbulos renais, tendo a função básica de absorção de substâncias úteis presentes na urina, devolvendo-as para o sangue.

02) Na imagem II tem-se o epitélio simples pavimentoso. Formado por células achatadas e dispostas em uma única camada. É um epitélio que permite passagem de substâncias, sendo encontrado nos alvéolos pulmonares, revestindo vasos sanguíneos e linfáticos.

04) Em III é mostrado o epitélio pseudoestratificado. Esse epitélio é formado por mais de uma camada de células, com núcleos de tamanhos diferentes. Ocorre na cavidade nasal, na traqueia e nos brônquios, onde possui cílios e glândulas mucosas. Auxilia na remoção de partículas estranhas das vias aéreas.

08) Na imagem IV é mostrado o epitélio simples prismático. É formado por uma camada de células altas, prismáticas. Ocorre revestindo o estômago e os intestinos.

19. (UFSC) Os tecidos epiteliais são encontrados em uma variedade de organismos animais ou vegetais desempenhando diferentes funções. Com relação a este tecido, assinale a(s) proposição(ões) CORRETA(S).

01) Alguns epitélios são responsáveis pela produção de secreções como a adrenalina, a tiroxina e o leite.

02) Os tecidos epiteliais têm como principal característica o fato de serem uniestratificados.

04) As microvilosidades são especializações presentes no epitélio dos alvéolos e têm como principal função aumentar a capacidade de trocas gasosas (hematose).

08) A pele é o melhor exemplo de tecido epitelial de revestimento.

16) O epitélio de revestimento das folhas é o principal responsável pela fotossíntese.

32) Os epitélios dos animais caracterizam-se por possuírem muita substância intercelular e ausência de junções celulares.

64) Todos os tecidos epiteliais são originados a partir da mesoderme na embriogênese.

20. (UFSC) Tecido epitelial, ou simplesmente epitélio, é aquele que reveste todas as superfícies internas ou externas do corpo, além de formar as glândulas. Com relação a esse tecido, é CORRETO afirmar que:

01) os epitélios de revestimento caracterizam-se por apresentar células justapostas, de forma prismática, cúbica ou achatada, praticamente sem material intercelular.

02) os epitélios de revestimento não são vascularizados, recebendo alimento por difusão a partir de capilares existentes no tecido conjuntivo sobre o qual repousa.

04) os epitélios de revestimento conferem proteção contra atritos e invasão de microorganismos, servindo também para a absorção de alimento e oxigênio.

08) os epitélios glandulares apresentam células especializadas em produzir secreções e, no caso das glândulas endócrinas, apresentam ductos por onde seus produtos são eliminados para o exterior do corpo.

16) a epiderme humana é pluriestratificada e queratinizada e apresenta-se bastante espessa nas áreas de muito atrito, como a sola dos pés.

32) as células do epitélio intestinal apresentam cílios que auxiliam no movimento e deslocamento das substâncias que transitam pelo intestino.

64) nas células do epitélio intestinal existe o complexo unitivo, constituído pela zônula de oclusão, zônula de adesão e desmossomo, que funciona como eficiente barreira à passagem de substâncias indesejáveis.

21. (UFPR) A pele é revestida por um tecido epitelial estratificado queratinizado, que é uma excelente barreira contra a invasão de patógenos, como bactérias. Por que esse tipo de epitélio não ocorre na superfície do intestino delgado, por onde passa o bolo alimentar?

22. (UEG) A pele é um órgão importante na manutenção do metabolismo basal nos mamíferos e apresenta uma complexidade em células especializadas e de diferentes tipos de tecidos. A respeito do assunto, responda ao que se pede.

a) Quais os tecidos constituintes desse órgão?

b) Relacione a função das glândulas presentes na pele enquanto característica adaptativa dos mamíferos ao ambiente terrestre.

23. (Udesc) Aparelhos ergonômicos exigem do designer um conhecimento prévio acerca do funcionamento do organismo humano. Dentre os vários sistemas que compõem o Homem, o sistema tegumentar desempenha importantes funções. A respeito da sua estrutura e de suas funções, resolva a questão abaixo.

a) A pele é formada por duas camadas: a epiderme e a derme. Indique qual a constituição da **epiderme** e relacione com sua(s) função(ões).

b) Cite três anexos do sistema tegumentar e descreva sua(s) função(ões).

24. (Unicamp) Todos os anos, cerca de 1.500 novos casos de câncer de pele surgem no Brasil. A grande maioria da população brasileira se expõe ao sol sem qualquer proteção. Dessa forma, os dermatologistas recomendam o uso de filtros solares e pouca exposição ao sol entre 10 e 16 horas, período de maior incidência dos raios ultravioleta A e B (UVA e UVB). Os raios UVB estimulam a produção de vitamina D, entre outros benefícios, mas em doses excessivas causam vermelhidão, queimaduras e o câncer de pele.

a) Pessoas com pele clara são mais sujeitas a queimaduras pelo sol e ao câncer de pele que pessoas com pele mais escura. Explique por quê.

b) Raios UVA, ao penetrarem na derme, podem danificar as fibras e dessa forma causar o envelhecimento precoce. Indique que fibras podem ser encontradas na derme e por que o seu dano causa o envelhecimento precoce.

c) A deficiência de vitamina D pode provocar problemas de desenvolvimento em crianças. Explique por quê.

Gabarito

Retomando conceitos

1. V
2. F
3. V
4. F
5. V
6. F
7. V
8. V
9. F
10. V
11. F
12. V
13. F
14. V
15. V
16. F
17. V
18. V



Exercícios aplicados

Resposta da questão 1: [A]

A observação da lâmina observada à microscopia óptica permite identificar o tecido epitelial pseudoestratificado cilíndrico ciliado presente no trato respiratório humano.

Resposta da questão 2: [C]

O tecido humano que possui células com formato quadrado, muito semelhantes e fortemente unidas e sem vasos sanguíneos é o epitelial de revestimento, responsável por revestir a superfície externa do corpo, órgãos e cavidades corporais internas.

Resposta da questão 3: [A]

As trocas entre os capilares sanguíneos e os tecidos ocorre porque os capilares são formados por camada tecidual única, isto é, o endotélio é formado por uma camada de células.

Resposta da questão 4: [E]

Os tecidos epiteliais de revestimento se encarregam da proteção corpórea (epiderme), absorção de nutrientes (epitélio intestinal) e secreção de substâncias (glândulas endócrinas e exócrinas).

Resposta da questão 5: ANULADA

Questão anulada no gabarito oficial.

Existem inconsistências na imagem e nas alternativas, deixando a questão sem gabarito correto.

O correto seria: I – alvéolos pulmonares e vasos sanguíneos: epitélio simples pavimentoso (escamoso); II – túbulos renais: epitélio simples cúbico, e em relação às glândulas, originam-se do epitélio de revestimento pela proliferação de suas células, com invasão do tecido conjuntivo e diferenciação, apresentando diversas variações; III – o epitélio de órgãos digestivos varia, como nos intestinos, composto por epitélio simples colunar (prismático ou cilíndrico) e estômago por epitélio de revestimento constituído por células secretoras de muco (não é possível generalizar); IV – pele e boca: epitélio estratificado pavimentoso (escamoso); V – ductos de glândulas sudoríparas: epitélio estratificado cúbico; VI – epidídimo: epitélio pseudoestratificado.

Resposta da questão 6: [A]

Os alvéolos são delimitados por epitélio simples pavimentoso. As pregas vocais localizam-se na laringe. Os músculos bucinadores encontram-se na região facial, na bochecha, auxiliando na mastigação, para assobiar, soprar e sugar, enquanto que o músculo diafragma é o responsável pela variação do volume da caixa torácica. A direção do percurso inspiratório é dos brônquios para os bronquíolos e alvéolos.

Resposta da questão 7: [D]

Na epiderme, camada mais externa da pele existem várias camadas de queratinócitos, isto é, células que produzem queratina. Ao morrer, os queratinócitos formam a camada córnea, um revestimento resistente ao atrito, ao ataque de agentes infecciosos e altamente impermeável à água.

Resposta da questão 8: [A]

[I] Falsa. Os tecidos epiteliais com função de absorção e o endotélio são uniestratificados.

[III] Falsa. Os *desmossomos* e as *junções adesivas* aumentam a aderência entre as células epiteliais.

[IV] Falsa. A pele é um órgão constituído por tecido epitelial (epiderme) e tecido conjuntivo propriamente dito (derme).

Resposta da questão 9: [B]

O tecido epitelial apresenta capacidade de multiplicação celular mitótica elevada, fato que está relacionado com a propensão para o desenvolvimento de diferentes tipos de câncer.

Resposta da questão 10: [C]

O epitélio pseudoestratificado cilíndrico e ciliado, presente no revestimento interno da traqueia e dos brônquios, apresenta células com núcleos em diferentes alturas.

Resposta da questão 11: ANULADA

Gabarito Oficial: [A]

Gabarito Gui: Anulada (sem resposta)

A questão deve ser anulada, pois:

[A] Incorreta. As substâncias são aplicadas na camada mais externa da pele, a epiderme, e tendem a agir na derme.

[B] Incorreta. As substâncias são aplicadas na camada queratinosa e mais externa, que é a epiderme, e tendem a atuar na derme, essa sim formada por tecido conjuntivo.

[C] Incorreta. As substâncias serão aplicadas na epiderme e tendem a atuar na derme, camada composta por tecido conjuntivo.

[D] Incorreta. As substâncias são aplicadas na camada mais externa da epiderme, a camada córnea e queratinizada, sendo que a camada basal é a última, mais abaixo, que se conecta com a derme, onde as substâncias colágenas, de silicone tendem a agir.

[E] Incorreta. As substâncias serão aplicadas na camada mais externa da epiderme, sendo que as glândulas endócrinas são formadas por tecido epitelial glandular e não atuam como barreira e nem absorvem substâncias da pele, atuando na secreção de hormônios.

Resposta da questão 12: [A]

A figura [I] representa uma glândula túbulo-acinosa, com porções secretoras tubulares e acinosas. A figura [II] representa uma glândula acinosa, onde a porção secretora assume forma de esfera. E figura [III] representa uma glândula tubulosa, onde a unidade secretora tem forma de túbulo.

Resposta da questão 13: [C]

O tecido glandular produz glândulas que formam secreções. As glândulas podem ser unicelulares, como a glândula caliciforme, no intestino, ou multicelulares, na maioria das glândulas. As células glandulares se originam de células epiteliais de revestimento. Existem três tipos de glândulas multicelulares, as glândulas exócrinas, que secretam para fora do corpo ou dentro de alguma cavidade, através de ductos, como as glândulas sudoríparas, lacrimais, mamárias e sebáceas; as glândulas endócrinas, que secretam hormônios, lançados no sistema sanguíneo; e glândulas mistas, quando aparecem as duas juntas, como nos testículos/ovários e pâncreas, que produz enzimas e hormônios.

Resposta da questão 14: [B]

As enzimas digestórias, sacarase e lactase, estão presentes no suco entérico secretado pela mucosa do duodeno.

Resposta da questão 15: [B]

As glândulas sudoríparas são pluricelulares, exócrinas, ou seja, sua porção secretora está associada a ductos que se abrem para fora do corpo. São também classificadas como merócrinas uma vez que durante sua atuação, suas células têm seus protoplasmas preservados.

Resposta da questão 16: $02 + 08 = 10$.

[01] Incorreta. As microvilosidades são projeções da superfície das células epiteliais que aumentam a área superficial celular, encontradas em epitélios que realizam absorção, como o que reveste o intestino.

[04] Incorreta. Além dos epitélios de revestimento, há os epitélios glandulares, um conjunto de células especializadas em produzir e eliminar secreções, divididas em: glândulas exócrinas, que possuem um canal para a saída de secreções, como as glândulas sudoríparas e salivares; e as glândulas endócrinas, as quais não apresentam canais para a saída das secreções, eliminadas diretamente no sangue, no caso, os hormônios.

Resposta da questão 17: $01 + 02 + 04 = 07$.

[08] Falso: A zônula de adesão corresponde a um "cinturão adesivo", formado por proteínas, entre células epiteliais adjacentes, sem que haja fusão das membranas plasmáticas vizinhas.

[16] Falso: Em desmossomos, as células vizinhas estão firmemente unidas por proteínas ancoradas em placas proteicas situadas na membrana plasmática das células epiteliais.

Resposta da questão 18: $01 + 02 + 08 = 11$.

[04] Falsa: O epitélio pseudoestratificado é formado por uma camada de células apoiadas no mesmo plano. Ele apresenta células com núcleos em alturas diversas

Resposta da questão 19: 01.

[02] Falsa. Os tecidos epiteliais podem ser uni ou multiestratificados.

[04] Falsa. As microvilosidades ocorrem no epitélio intestinal e têm por função aumentar a superfície de absorção alimentar.

[08] Falsa. A pele é o maior órgão do corpo humano.

[16] Falsa. A epiderme das folhas é aclorofilada. A fotossíntese ocorre nos parênquimas clorofilianos paliçádico e lacunoso.

[32] Falsa. As células epiteliais são justapostas com pouca ou nenhuma substância intercelular e apresentam junções de membrana que determinam a adesão celular.

[64] Falsa. Os epitélios podem ter origem embrionária ectodérmica (epiderme), mesodérmica (endotélio) ou endodérmica (alvéolos pulmonares).

Resposta da questão 20: $01 + 02 + 04 + 16 + 64 = 87$ **Resposta da questão 21:**

O epitélio que ocorre na superfície do intestino delgado não pode ser queratinizado, mas adaptado à absorção de nutrientes da digestão, assim, cada célula epitelial do intestino delgado possui em sua superfície apical muitos apêndices microscópicos, ou microvilosidades, expostas ao lúmen intestinal, que aumenta muito a capacidade de absorção.

Resposta da questão 22:

a) Tecido epitelial (epiderme) e tecido conjuntivo frouxo (derme).
b) As glândulas sudoríparas são estruturas tubulares que se conectam a poros na superfície da epiderme, eliminando o suor, que nos mamíferos ajuda a manter a temperatura corporal, pois, ao evaporar, absorve grande quantidade de calor da superfície do corpo, resfriando-o. As glândulas sebáceas são pequenas bolsas constituídas por células epiteliais glandulares e sua função está relacionada à lubrificação da pele e dos pelos, evitando o ressecamento.

Resposta da questão 23:

a) A constituição histológica da epiderme é um tecido epitelial estratificado pavimentoso queratinizado. Um tecido estratificado tem função de revestimento e proteção ao atrito, já a queratina presente neste tecido protege da desidratação.

b) Glândula sudorípara: produção de suor para o controle da temperatura. Glândulas sebáceas: produzem o sebo que previne o ressecamento dos pelos, e a perda excessiva de água pela pele. Pelos e unhas protegem a pele onde a epiderme é muito delgada.

Resposta da questão 24:

a) Possuem menos melanina que os indivíduos de pele escura.

b) Fibras colágenas e elásticas, são responsáveis pela elasticidade da pele. Sua destruição provoca as chamadas "rugos".

c) Sua carência pode provocar o raquitismo, já que é responsável pela absorção de cálcio no organismo.



Histologia humana

Aulas 04 a 08

Tecido Conjuntivo – Propriamente dito, Adiposo, Cartilaginoso e Ósseo

► Exercícios de fixação

1. O que são tecidos conjuntivos e quais são as suas características principais?
2. Como podem ser classificados os tecidos conjuntivos?
3. Enumere os principais tipos de células dos tecidos conjuntivos.
4. Quais são os três tipos de fibras encontradas em tecidos conjuntivos?
5. Diferencie o tecido conjuntivo propriamente dito denso de frouxo.
6. Diferencie tendão de ligamento.
7. Qual é a função de um fibroblasto?
8. Diferencie gordura marrom de gordura amarela.
9. Quais são as principais características do tecido cartilaginoso?
10. Explique resumidamente cartilagem hialina, fibrosa e elástica. Dê exemplos.
11. Diferencie o osteoblasto do osteócito e do osteoclasto.

► Retomando conceitos

1. () O tecido conjuntivo é caracterizado pela presença de uma matriz extracelular abundante.
2. () O tecido conjuntivo é avascular e depende da difusão para receber nutrientes.
3. () Células do tecido conjuntivo incluem fibroblastos, macrófagos e mastócitos.
4. () O tecido conjuntivo tem a função principal de revestimento e secreção.
5. () O tecido conjuntivo propriamente dito denso possui uma alta concentração de fibras colágenas.
6. () O tecido conjuntivo propriamente dito frouxo possui mais células e menos fibras do que o tecido denso.
7. () O tecido conjuntivo propriamente dito frouxo é essencialmente avascular.
8. () O tecido conjuntivo propriamente dito denso forma tendões e ligamentos.
9. () O tecido adiposo é composto por células chamadas adipócitos, que armazenam gordura.
10. () O tecido adiposo amarelo é responsável pelo armazenamento de energia e isolamento térmico.
11. () O tecido adiposo marrom é mais abundante em adultos do que em bebês.
12. () A gordura multilocular é a gordura marrom e está envolvida no aquecimento do corpo, mais do que na reserva de energia.
13. () A cartilagem hialina é a mais flexível das cartilagens e é encontrada no pavilhão auditivo.
14. () A cartilagem elástica é encontrada no nariz e nas extremidades das costelas.
15. () A cartilagem fibrosa é rica em fibras colágenas e proporciona resistência à compressão.
16. () O tecido cartilaginoso não possui vasos sanguíneos e depende da difusão para nutrir suas células.
17. () Osteoclastos secretam matriz óssea depositando cálcio no osso.

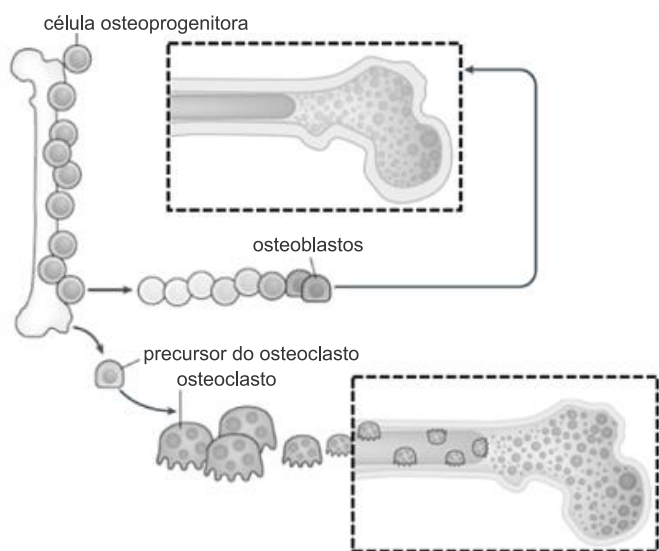


guilherme
goulart

18. () O tecido ósseo esponjoso é encontrado na superfície externa dos ossos longos.
19. () O tecido ósseo compacto forma a camada externa dos ossos e é denso e forte.
20. () A matriz do tecido ósseo é composta por fibras de colágeno e sais minerais, principalmente hidróxiapatita.

► Exercícios aplicados

1. (Unicamp) A osteoporose é uma doença caracterizada pela baixa densidade de massa óssea total e pela deterioração da microarquitetura do tecido, levando a um aumento da fragilidade óssea. Algumas células presentes no tecido ósseo são representadas na figura a seguir.



(Adaptado de G.M. Pagnotti e outros. *Nature Reviews*, Londres, v. 15, p. 339-355, jun. 2019.)

Considerando as informações apresentadas e os conhecimentos sobre o tecido ósseo, é correto afirmar que na osteoporose pode ocorrer

- aumento da degradação da matriz óssea pelos osteoclastos.
- aumento da reabsorção da matriz orgânica pelos osteoblastos.
- redução da degradação da matriz óssea pelos osteoblastos.
- redução da reabsorção da matriz orgânica pelos osteoclastos.

2. (Unesp) Uma cabra que nasceu sem uma das patas da frente e com a outra deformada foi criada em um campo gramado. Rapidamente, ela desenvolveu um estilo próprio de se locomover. Ela se apoiava nas patas traseiras para erguer o corpo e pulava. Um especialista em anatomia investigou o esqueleto da cabra e descobriu que seus ossos haviam começado a se adaptar. Os ossos do quadril e das patas eram mais grossos do que o esperado e estavam anormalmente angulados para permitir uma postura mais ereta, e os ossos do tornozelo estavam esticados. Em outras palavras, a estrutura óssea da cabra começou a se parecer muito com a dos animais que saltam, como o canguru.

(Zaria Gorvett. www.bbc.com, 15.08.2020. Adaptado.)

As modificações adaptativas do esqueleto da cabra, relatadas pelo especialista, estão relacionadas

- à seleção de genes compatíveis com características adaptativas.
- a alterações genéticas direcionadas pelo meio.
- à hipertrofia desencadeada por exigências comportamentais.
- à seleção natural de características adaptativas.
- à variabilidade genética gerada por acúmulo de mutações.

3. (UCS) O corpo humano apresenta diversos tipos de tecidos, com diferentes formas e funções. As características abaixo listadas representam três tipos de tecidos presentes no corpo humano:

Tecido A: composto por células que estão envolvidas por uma matriz intercelular rígida, constituída por substâncias orgânicas, como as fibras colágenas, e inorgânicas, como o fosfato de cálcio.

Tecido B: composto por células que são formadas a partir da diferenciação de células mesenquimatosas que, quando adultas, contêm um grande vacúolo central preenchido por substâncias energéticas.

Tecido C: formado por diversas camadas de células, multiestratificado e queratinizado, com função de proteção contra choques mecânicos e auxiliar no controle da temperatura e da perda de água.

Assinale a alternativa que corresponde respectivamente aos tecidos A, B e C, descritos acima.

- Tecido ósseo, Tecido adiposo e Tecido epitelial
- Tecido muscular, Tecido ósseo e Tecido cartilaginoso
- Tecido epitelial, Tecido adiposo e Tecido muscular
- Tecido muscular, Tecido ósseo e Tecido epitelial
- Tecido ósseo, Tecido muscular e Tecido cartilaginoso

4. (UFU) O quadro abaixo apresenta os principais tipos de células dos tecidos conjuntivos, bem como suas características e origem celular.

Tipos de células Características principais Origem celular		
1	Presentes nos tecidos frouxos; ricos em heparina e histamina. Participam das reações alérgicas.	Diferenciação de células-tronco multipotentes da medula óssea vermelha.
Adipócitos	2	Diferenciação de células mesenquimatosas.
Condroblastos	Produzem as fibras e a substância amorfa da matriz cartilaginosa.	3
4	Degradam a matriz óssea, promovendo a reciclagem do tecido ósseo.	Fusão e diferenciação de monócitos.

Assinale a alternativa que completa corretamente o quadro.

- 1** – Macrófagos; **2** – Produzem imunoglobulinas que combatem agentes invasores; **3** – Diferenciação de células-tronco; **4** – Osteoblastos.
- 1** – Plasmócitos; **2** – Produzem as fibras e a substância amorfa da matriz do tecido adiposo; **3** – Diferenciação de linfócitos; **4** – Osteócitos.
- 1** – Osteoblastos; **2** – Armazenam substâncias energéticas; **3** – Diferenciação de células mesenquimatosas; **4** – Condroblastos.
- 1** – Mastócitos; **2** – Armazenam substâncias energéticas; **3** – Diferenciação de células mesenquimatosas; **4** – Osteoclastos.

5. (CPS) A pele é o maior órgão do corpo humano, revestindo toda a superfície corporal. Funciona como uma barreira protetora contra as radiações solares, particularmente os raios ultravioleta, lembrando que a exposição excessiva ao sol aumenta drasticamente o risco de câncer de pele.

A pele atua também na proteção contra agentes mecânicos (atrito e pressões), químicos (substâncias prejudiciais) e biológicos (microrganismos patogênicos). Além disso, evita a excessiva perda de água, desempenha importante papel na manutenção de nossa temperatura corporal e na elaboração de metabólitos.

Considerando as principais funções desse órgão, é correto afirmar que

- a) a presença de uma epiderme queratinizada, do ponto de vista adaptativo, está diretamente relacionada à reserva nutritiva.
- b) as glândulas sudoríparas são responsáveis pela produção do suor, ajudando a elevar a temperatura do corpo, ao ser eliminado.
- c) a transpiração diminui em dias frios e os vasos sanguíneos da pele se dilatam, o que aumenta a perda de calor e mantém o corpo aquecido.
- d) a transpiração aumenta em dias quentes e os vasos sanguíneos da pele se contraem, o que diminui a irradiação de calor para o meio, esfriando o corpo.
- e) a exposição da pele aos raios ultravioleta pode causar vermelhidão, queimaduras e também estimula a produção de melanina, que a protege dos efeitos negativos da radiação.

6. (Udesc) A pele é o maior órgão do corpo humano, sendo responsável por diferentes funções de grande importância para a manutenção da vida.

Analise as proposições em relação à pele, e assinale (V) para verdadeira e (F) para falsa.

- () A camada mais externa da pele é chamada de epiderme. Esse tecido é constituído por células mortas e queratinizadas nos diferentes níveis da sua estratificação.
- () Os melanócitos são responsáveis pela formação da melanina, a qual é capaz de absorver a radiação ultravioleta, também neutraliza radicais livres formados pela ação da radiação.
- () Em dias quentes, os vasos sanguíneos da pele se dilatam, facilitando a irradiação de calor do corpo para o meio.
- () O produto das glândulas sebáceas é lançado nos folículos pilosos ou diretamente na superfície da pele.
- () O produto das glândulas sudoríparas é constituído de água, sódio, potássio, cloretos, ureia, amônia e ácido úrico.

Assinale a alternativa que indica a sequência **correta**, de cima para baixo.

- a) V – V – V – V – F
- b) V – F – V – V – V
- c) V – F – V – V – F
- d) F – V – V – V – V
- e) V – V – V – F – F

7. (IFCE) A professora de Biologia organizou uma lista com informações principais de alguns tecidos animais, para facilitar o aprendizado dos alunos. Parte dessa lista está apresentada abaixo.

TECIDO

- I. Presença de matriz extracelular.
- II. Os condroblastos são as células secretoras das fibras colágenas e reticulares que formam a matriz.
- III. Os condrócitos são células originadas a partir dos condroblastos.
- IV. Tem função de sustentação.
- V. Forma o esqueleto dos tubarões.

As características acima fazem referência ao tecido animal

- a) conjuntivo ósseo.
- b) conjuntivo cartilaginoso.
- c) muscular.
- d) epitelial.
- e) conjuntivo propriamente dito.

8. (UFRGS) No bloco superior abaixo, estão caracterizadas células do tecido ósseo; no inferior, tipos de células desse tecido.

Associe adequadamente o bloco inferior ao superior.

- 1. Macrófagos multinucleados da matriz óssea, responsáveis pela disponibilização dos minerais armazenados no osso.
- 2. Células de reserva lipídica da medula óssea.
- 3. Células jovens com muitos prolongamentos e intensa atividade metabólica na síntese da parte orgânica da matriz óssea.
- 4. Células aprisionadas nas lacunas da matriz óssea e com metabolismo mais reduzido.

- () Osteoblasto
- () Osteoclasto
- () Osteócito

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) 1 – 2 – 4.
- b) 2 – 1 – 3.
- c) 4 – 3 – 2.
- d) 3 – 1 – 4.
- e) 4 – 2 – 1.

9. (UECE) O tecido animal que é rico em matriz extracelular, células e fibras e é, em geral, vascularizado e innervado é o tecido

- a) epitelial.
- b) conjuntivo.
- c) muscular.
- d) nervoso.

10. (IFPE) A hérnia de disco é uma lesão que ocorre com mais frequência na região lombar, sendo mais atingidos os discos que ficam entre a quarta e a quinta vértebra lombar (L4/L5) e entre a quinta vértebra e o sacro (L5/S1). Dentre os sintomas dessa doença estão dores nas costas e alterações de sensibilidade para coxa, perna e pé. O disco intervertebral é formado por dois componentes: o anel fibroso e, no seu interior, o núcleo pulposo. Este último é constituído por fibras soltas que ficam suspensas num líquido viscoso rico em ácido hialurônico e com um pouco de colágeno. Já o anel fibroso é constituído por

- a) tecido cartilaginoso fibroso (fibrocartilagem) e tecido ósseo.
- b) tecido conjuntivo frouxo e tecido adiposo.
- c) tecido adiposo e tecido reticular (hematopoiético).
- d) tecido conjuntivo denso modelado e tecido cartilaginoso fibroso (fibrocartilagem).
- e) tecido ósseo e tecido conjuntivo frouxo.



11. (CPS) Durante o verão, devido às férias, ficamos mais tempo ao ar livre e expostos à radiação solar, aumentando o risco de queimaduras. Nesta época, os raios ultravioleta apresentam maior intensidade e, por isso, todos os cuidados com a pele devem ser tomados para evitar os efeitos prejudiciais.

A pele é o maior órgão do corpo humano. Reveste, atua na defesa e colabora com outros órgãos para o bom funcionamento do organismo como, por exemplo, agindo no controle da temperatura corporal e na elaboração de metabólitos. Possui algumas estruturas especializadas, chamadas anexos da pele: pelos, unhas e glândulas sebáceas e sudoríparas. É constituída de epiderme e derme, tecidos intimamente unidos, que atuam de forma harmônica e cooperativa.

Sob a derme, a gordura se concentra no tecido adiposo, que funciona como isolante térmico e contribui para a manutenção de uma temperatura constante.

Com relação a esse órgão, assinale a alternativa correta.

- a) A derme atua na absorção total da luz, garantindo que o organismo adquira resistência a esse tipo de radiação.
- b) As glândulas sebáceas produzem lipídios (o chamado sebo), que aumenta o ressecamento da pele e dos pelos.
- c) A presença de uma camada de gordura sob a derme é importante na produção de sangue e na pigmentação da pele.
- d) A epiderme constitui a camada mais externa de defesa do corpo, protegendo o organismo contra a penetração de agentes externos.
- e) As glândulas sudoríparas são responsáveis por eliminar o suor, solução salina diluída que, ao evaporar, aumenta a temperatura do corpo.

12. (IFSP) Ao examinar cinco tipos de tecidos animais expostos um aluno relacionou três características de um deles.

I. Possuem várias unidades microscópicas formadas por camadas de minerais depositados ao redor de canais contendo vasos sanguíneos e nervos.

II. Suas células ficam em uma matriz rica em fibras colágenas e fosfato de cálcio, dentre outros minerais.

III. Células localizadas um pouco distantes umas das outras, por secretarem a matriz extracelular.

Assinale a alternativa que identifica corretamente esse tecido.

- a) Ósseo.
- b) Cartilaginoso.
- c) Conjuntivo propriamente dito.
- d) Muscular.
- e) Nervoso.

13. (UECE) Relacione os tipos de células do tecido ósseo com suas respectivas funções, numerando a Coluna II de acordo com a Coluna I.

Coluna I

- 1. Osteócitos.
- 2. Osteoblastos.
- 3. Osteoclastos.

Coluna II

- () Produção da região orgânica da matriz óssea.
- () Reabsorção óssea.
- () Manutenção da matriz óssea.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) 3, 1, 2.
- b) 2, 3, 1.
- c) 1, 2, 3.
- d) 1, 3, 2.

14. (Unisc) Os aparelhos ortodônticos exercem forças diferentes daquelas a que os dentes estão naturalmente submetidos. Nos pontos em que há pressão ocorre reabsorção óssea, enquanto no lado oposto há deposição. Desse modo, o dente é deslocado na arcada dentária, à medida que o osso alveolar é remodelado. Este é um exemplo da plasticidade do tecido ósseo, apesar das características de rigidez deste tecido.

O processo de **reabsorção** acima descrito ocorre através da atividade dos

- a) fibroblastos.
- b) condroblastos.
- c) osteoblastos.
- d) osteócitos.
- e) osteoclastos.

15. (UECE) A Obesidade Infantil já é considerada o distúrbio nutricional mais comum na infância. Em 1998, a Organização Mundial de Saúde declarou a Obesidade Infantil uma "epidemia global": mais de 22 milhões de crianças com idade inferior a 5 anos apresentam excesso de peso ou obesidade franca. Mais de 2/3 destas crianças se tornarão adultos obesos e terão sua expectativa de vida reduzida em 5 a 20 anos.

Disponível em: <http://www.boasaude.com.br/artigos-de-saude/5321/-1/obesidade-infantil-causas-e-complicacoes.html>

Sobre o tecido adiposo, é correto afirmar que

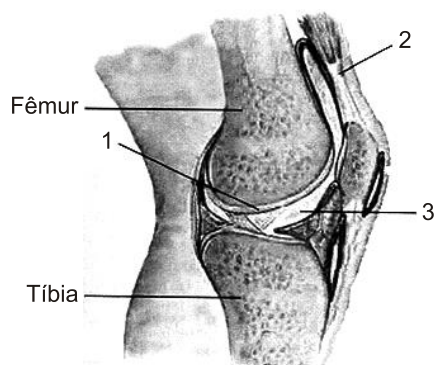
- a) as células adiposas continuam se multiplicando por meio da ingestão excessiva de comida pelos seres humanos na fase adulta.
- b) o unilocular é pouco irrigado, pois os vasos acabam sendo obstruídos pelo acúmulo de gordura.
- c) é o tecido responsável por armazenar energia por meio da conversão de carboidratos em gordura.
- d) o unilocular é conhecido comumente como gordura marrom.



16. (UFJF - PISM 1) Mamíferos aquáticos, como os cetáceos, possuem um revestimento de tecido adiposo que serve, principalmente, para evitar a perda de calor. Em humanos, o corpo é mais ou menos envolvido por uma camada de gordura que se localiza abaixo da pele. Marque a afirmativa **CORRETA**, a qual mostra o nome das células desse tecido em I, a(s) substância(s) que armazena(m) em II e um exemplo de suas funções em III.

- a) I – adiposas; II – hemoglobina; III – isolante térmico.
- b) I – condroblastos; II – triglicerídeos; III – evita choques mecânicos.
- c) I – fibroblastos; II – colágeno; III – preenchimento de espaços.
- d) I – adiposas; II – gorduras ou lipídeos; III – reserva de energia.
- e) I – osteoblastos; II – minerais; III – formação dos ossos.

17. (UFRGS) Considere a figura abaixo, que representa uma vista lateral de um joelho humano.



Assinale a alternativa que apresenta os tipos dos tecidos conjuntivos que correspondem, respectivamente, aos números 1, 2, 3 da figura.

- a) cartilaginoso – denso – frouxo
- b) reticular – frouxo – cartilaginoso
- c) frouxo – reticular – frouxo
- d) cartilaginoso – frouxo – denso
- e) frouxo – cartilaginoso – denso

18. (UFPR) A vitamina C atua na reação de hidroxilação enzimática da prolina em hidroxiprolina, aminoácidos essenciais para a formação do colágeno. A partir dessa informação, é possível afirmar que a vitamina C está relacionada à manutenção de qual tipo de tecido dos organismos multicelulares?

- a) Conjuntivo.
- b) Epitelial.
- c) Sanguíneo.
- d) Nervoso.
- e) Adiposo.

19. (Unioeste) Um estudante visualizando uma lâmina ao microscópio óptico observa um tecido que contém feixes espessos e ondulados de fibras colágenas dispostos irregularmente. Observa também o núcleo oval de fibroblastos separados por feixes de colágeno. O material observado pelo aluno é o tecido:

- a) Conjuntivo mucoso.
- b) Conjuntivo frouxo.
- c) Conjuntivo elástico.
- d) Conjuntivo reticular.
- e) Conjuntivo denso não modelado.

20. (Unisc) A ação dos mastócitos do tecido conjuntivo propriamente dito pode ser relacionada com

- a) processos alérgicos.
- b) produção de fibras colágenas.
- c) fagocitose de antígenos.
- d) regeneração do tecido.
- e) Nenhuma das alternativas anteriores está correta.

21. (UEPB) Aquiles, guerreiro mitológico e um semideus, é o maior dos heróis gregos, sétimo filho de Peleu, rei dos *Mirmidões*, com Tétis, a mais bela das *nereidas*, ninfa marinha e neta da Terra e do Mar. Uma das versões correntes conta que, inconformada com a mortalidade dos filhos que gerava, Tétis mergulhou seu filho nas águas do rio Estige, o rio infernal, segurando-o pelo calcanhar, para torná-lo invulnerável. Assim, este ponto ficou vulnerável, visto que não havia sido mergulhado naquelas águas imortalizantes. Aquiles cresceu e se tomou um dos principais heróis gregos da Guerra de Troia, sendo, ao final, atingido e morto por Páris, com uma flecha no calcanhar. Daí se falar hoje em tendão de Aquiles, uma denominação vulgar para o tendão calcâneo, que se encontra na parte inferior e posterior da perna.

Do ponto de vista histológico, o tendão calcâneo é formado por:

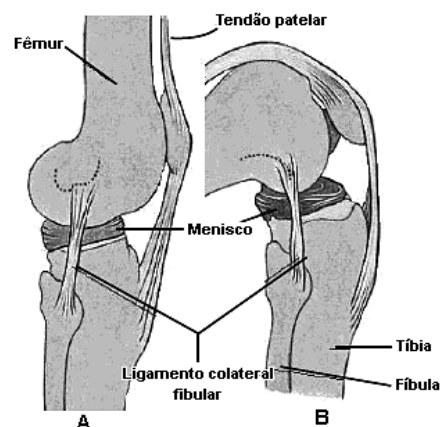
- a) Tecido conjuntivo fibroso.
- b) Tecido conjuntivo denso modelado.
- c) Tecido conjuntivo cartilaginoso.
- d) Tecido conjuntivo frouxo.
- e) Tecido conjuntivo ósseo.

22. (CPS) Hoje em dia não se pode falar em medicina esportiva sem falar em ressonância magnética, especialmente no diagnóstico das lesões das articulações. O joelho, por exemplo, é uma das articulações que mais preocupam preparadores físicos e esportistas, pois os afastamentos por lesões costumam tirar os atletas de circulação por vários meses.

O joelho constitui uma das maiores e mais complexas articulações do corpo humano, pois é formado por ossos, tendões, cartilagens, meniscos e ligamentos que permitem a movimentação, a estabilidade e a resistência para suportar, aproximadamente, 70% do total da massa corporal.

Assim, baseado no exame de ressonância magnética do joelho de um atleta, que apresentava perfeitas condições nessa articulação, um médico fez os esquemas A e B, conforme a figura.

(<http://aparelholocomotor.blogspot.com/> Acesso em: 10.09.2010. Adaptado)



Visão lateral da articulação do joelho:
(A) não flexionado e (B) flexionado

Sobre os componentes estruturais dos esquemas A e B, assinale a alternativa correta.

- a) O tendão patelar é formado por tecido conjuntivo denso, rico em fibras colágenas muito compactadas.
- b) Os meniscos são formados por células cartilaginosas, os condrócitos, que produzem hemácias e leucócitos.
- c) Os ligamentos são cordões cartilaginosos desprovidos de vasos sanguíneos e muito ricos em fósforo.
- d) Os tendões e os ligamentos unem os ossos e os meniscos aos músculos da perna e do joelho.
- e) Os meniscos são estruturas adiposas e flexíveis localizadas entre a tíbia e o fêmur.

23. (UEPG) Os tecidos conjuntivos unem e sustentam outros tecidos. Suas células podem ser de vários tipos e estão geralmente separadas umas das outras pela matriz intercelular. Quanto às características deste tecido e suas células, assinale o que for correto.

- 01) O tecido conjuntivo denso modelado (ou tecido conjuntivo denso tendinoso) possui fibras grossas orientadas paralelamente, tornando-o bastante resistente e pouco elástico. Esse tecido constitui os tendões e ligamentos.
- 02) Os fibroblastos são as células mais abundantes nos tecidos conjuntivos. Possuem forma estrelada e núcleo grande, além de retículo endoplasmático granuloso e complexo golgiense bem desenvolvidos, indicando intensa atividade na produção de proteínas.
- 04) Os plasmócitos são células globosas do tecido conjuntivo denso, responsáveis pela atividade fagocitária. São particularmente bem desenvolvidos em alguns tecidos, como o endométrio.
- 08) O tecido adiposo é um tipo de tecido conjuntivo denso, o qual possui células alongadas com grande núcleo central e que armazenam gotículas de gordura, localizadas na periferia da membrana. Tem como função principal a proteção mecânica de órgãos vitais, tais como coração, pulmões e intestino.
- 16) O tecido cartilaginoso apresenta matriz extracelular rígida. A alta vascularização desse tecido permite que o mesmo promova a nutrição dos tecidos adjacentes.

24. (UEPG) Com relação aos tipos de células dos tecidos conjuntivos, suas características principais e origem celular, assinale o que for correto.

- 01) Os osteoblastos presentes nos ossos são grandes e multinucleados. Degradam a matriz óssea, promovendo a reciclagem do tecido.
- 02) As células mesenquimatosas surgem diretamente de células mesenquimatosas embrionárias. Estão presentes nos tecidos frouxos e nas cápsulas envoltórias de cartilagens, ossos e órgãos hemocitopoéticos. São capazes de originar diversas células do tecido conjuntivo.
- 04) Os condroblastos estão presentes nos tecidos frouxos, têm forma estrelada e núcleo periférico. Produzem as fibras e a substância amorfa da matriz extracelular. Surgem de células mesenquimatosas embrionárias.
- 08) Os adipócitos presentes no tecido adiposo têm, quando adultos, forma arredondada e armazenam substâncias energéticas para momentos de necessidade. Estas células surgem pela diferenciação de células mesenquimatosas indiferenciadas.
- 16) Os osteoclastos presentes nas cartilagens e ossos têm núcleo central e longos prolongamentos citoplasmáticos. Produzem as fibras e a substância amorfa da matriz óssea.

25. (UEPG) Os tecidos conjuntivos formam-se do mesênquima, um tecido embrionário originado da mesoderme. Com relação às características desse tecido, assinale o que for correto.

- 01) Esses tipos de tecidos apresentam grande quantidade de substância intercelular (matriz extracelular) formada por proteínas fibrosas (fibras), que ficam imersas na substância fundamental, também chamada de substância fundamental amorfa.
- 02) Os tecidos conjuntivos são divididos em: propriamente dito frouxo e denso; adiposo; cartilaginoso; ósseo e hematopoiético.
- 04) O tecido conjuntivo propriamente dito frouxo possui poucas fibras; é delicado e flexível e está espalhado por todo o corpo, preenchendo espaços e servindo de apoio aos epitélios, sustentando os órgãos.
- 08) O tecido conjuntivo cartilaginoso possui glicídios e glicoproteínas, além de fibras colágenas e elásticas, que lhe dão consistência firme e flexível, tornando-o capaz de sustentar diversas partes do corpo e permitindo flexibilidade de movimento.
- 16) O excesso de tecido adiposo, principalmente no abdome, com a obesidade, predispõe a um risco maior de doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2.

26. (UEM) Sobre os tecidos conjuntivos que atuam unindo outros tecidos e conferindo-lhes sustentação e nutrição, é correto afirmar que

- 01) a histamina, liberada pelos mastócitos, é o principal agente nos processos alérgicos e inflamatórios dos tecidos.
- 02) as fibras elásticas e colágenas, presentes no tecido conjuntivo dérmico, são responsáveis pela elasticidade e pela resistência da pele humana.
- 04) os condroblastos são células do tecido ósseo responsáveis pela regeneração das superfícies ósseas lesadas ou envelhecidas.
- 08) os macrófagos originam-se dos monócitos e apresentam intensa atividade fagocitária, atuando no mecanismo de defesa dos tecidos.
- 16) o tecido cartilaginoso não apresenta vasos sanguíneos, sua nutrição é realizada através do pericôndrio.

27. (UFJF - PISM 1) A pele é o maior órgão do corpo humano e desempenha diversas funções, tais como proteção contra agressões externas, perda de água do corpo, regulação térmica, além de ser responsável pelo sentido do tato.

a) Cite os dois principais tipos de tecidos presentes na pele humana e diferencie-os considerando a quantidade de matriz extracelular.

b) Descreva dois mecanismos que permitem a regulação térmica através da pele.

c) Por que a pele é considerada um órgão?



28. (UFRN) Para fazer um *piercing* é necessário saber quais são os principais cuidados apontados por especialistas, dentre eles, o de optar por áreas sem cartilagens, pois pode haver o risco de infecções e formação de queloides. Considerando isto, a) apresente duas funções do tecido cartilaginoso no organismo humano.

b) justifique, do ponto de vista da constituição do tecido cartilaginoso, as dificuldades para controlar uma infecção em locais que contenham cartilagens.

29. (Udesc) A gordura em excesso é um fator de alerta em relação às condições de saúde dos indivíduos. Profissionais que atuam na área de Fisioterapia Dermato-funcional têm demonstrado a eficácia no tratamento de gordura localizada pela aplicação de ultrassom em células adiposas do tecido subcutâneo. Essa técnica permite o rompimento das membranas das células de gordura.

Em relação ao contexto acima, cite:

a) duas funções do tecido adiposo em nosso corpo;

b) dois tipos de lipídios contidos no organismo humano.

30. (Udesc) A famosa gordura localizada é uma das principais razões que leva as pessoas para academias de ginástica. Ela é formada por camadas de tecido adiposo, que se desenvolve em certos locais do corpo (quadris, abdômen, etc.) de maneira acentuada. Contudo, todo o nosso corpo é envolvido, mais ou menos, por uma camada de gordura que fica abaixo da pele.

Com base nessa afirmativa, RESPONDA:

a) Como são denominadas as células desse tecido e qual a substância orgânica que armazenam?

b) A presença desse tecido é importante para o metabolismo do organismo. COMENTE sobre uma função da camada de tecido adiposo existente em nosso corpo.

Gabarito

Retomando conceitos

1. V
2. F
3. V
4. F
5. V
6. V
7. F
8. V
9. V
10. V
11. F
12. V
13. F
14. F
15. V
16. V
17. F
18. V
19. V
20. V

Exercícios aplicados

Resposta da questão 1: [A]

As células do tecido ósseo estão em constante atividade, tanto de reconstrução (osteoblastos) quanto de destruição (osteoclastos); estas últimas têm como principal função a reabsorção óssea, ou seja, a destruição de áreas lesionadas ou envelhecidas dos ossos, abrindo caminho para sua regeneração pelos osteoblastos; no entanto, um desequilíbrio na ação dos osteoclastos aumenta a degradação de componentes orgânicos da matriz óssea, causando a osteoporose.

Resposta da questão 2: [C]

As modificações adaptativas do esqueleto da cabra são um resultado da hipertrofia dos ossos de suas patas traseiras, devido à falta de funcionalidade das patas dianteiras, o que desencadeou mudanças comportamentais, como se apoiar nas patas traseiras para erguer o corpo e pular como um canguru, levando a mudanças no tecido ósseo do animal.

Resposta da questão 3: [A]

O tecido A é um tipo de tecido especial de tecido conjuntivo, o ósseo, no qual as células ficam encerradas em uma matriz extracelular rica em fibras colágenas e fosfato de cálcio, além de íons minerais, fazendo com que os ossos sejam rígidos.

O tecido B é um tipo especial de tecido conjuntivo, o adiposo, dotado de células especializadas no armazenamento de gordura, as células adiposas (adipócitos).

O tecido C é um tipo de tecido epitelial de revestimento, formado por células intimamente unidas entre si que revestem a superfície externa do corpo, órgãos e cavidades corporais internas; a grande união entre as células e a presença de queratina faz dos epitélios barreiras eficientes contra a entrada de agentes invasores, proteção contra choques mecânicos e evitando-se a perda de líquidos corporais.

Resposta da questão 4: [D]

1 – Os mastócitos participam de reações alérgicas, produzem heparina (anticoagulante) e histamina (vasodilatadora) e estão presentes nos tecidos conjuntivos frouxos, caracterizados por apresentar fibras frouxamente entrelaçadas; os mastócitos sofrem diferenciação de células-tronco da medula óssea vermelha.

2 – Os adipócitos são células que armazenam substâncias energéticas e compõem um tipo de tecido conjuntivo especial, o tecido adiposo; e sofrem diferenciação de células mesenquimatosas (células-tronco pluripotentes).

3 – Os condroblastos são células que produzem fibras colágenas e a matriz cartilaginosa e compõem um tipo de tecido conjuntivo especial, o tecido cartilaginoso; e sofrem diferenciação de células mesenquimatosas (células-tronco pluripotentes).

4 – Os osteoclastos são células que se movem nas superfícies ósseas e destroem áreas lesadas ou envelhecidas dos ossos, abrindo caminho para sua regeneração e compõem um tipo de tecido conjuntivo especial, o tecido ósseo; são originados da fusão e diferenciação dos monócitos.

Resposta da questão 5: [E]

[A] Incorreta. A camada córnea, constituída pelas células queratinizadas da epiderme, protege o corpo contra atrito e arranhões.

[B] Incorreta. As glândulas sudoríparas ajudam a manter a temperatura corporal, pois, com a temperatura externa acima, ao evaporar o suor, ocorre absorção de grande quantidade de calor da superfície do corpo, resfriando-o.

[C] Incorreta. Em dias frios, os vasos sanguíneos se contraem, diminuindo a perda de calor, mantendo o corpo aquecido.

[D] Incorreta. Em dias quentes, os vasos sanguíneos se dilatam, aumentando a irradiação de calor para o meio, mantendo o corpo resfriado.

Resposta da questão 6: [D]

Somente a primeira proposição é falsa, pois: a camada mais externa da pele, conhecida como camada córnea, é constituída por células mortas e queratinizadas, que se achatam como escamas, no entanto, as camadas subsequentes das regiões epidérmicas são compostas por células vivas.

Resposta da questão 7: [B]

O tecido cartilaginoso apresenta grande quantidade de fibras colágenas mergulhadas em uma matriz extracelular, produzida e secretada por células denominadas condroblastos; após a formação das cartilagens, a atividade dos condroblastos diminui e eles sofrem uma retração de volume, sendo chamados de condrócitos; as cartilagens formam os esqueletos (sustentação) de alguns animais vertebrados, como tubarões e raias, enquanto outros vertebrados apresentam o esqueleto cartilaginoso apenas na fase embrionária ou em algumas partes do corpo, como nariz, orelhas, traqueia, brônquios, entre as vértebras e nas articulações.

Resposta da questão 8: [D]

As células de reserva lipídica da medula óssea amarela são adipócitos.

Resposta da questão 9: [B]

O tecido conjuntivo propriamente dito é rico em matriz extracelular, células, fibras, vascularizado e innervado.

Resposta da questão 10: [D]

O anel fibroso dos discos intervertebrais são constituídos por tecido conjuntivo denso modelado e tecido cartilaginoso fibroso (fibrocartilagem).

Resposta da questão 11: [D]

[A] A radiação solar absorvida pela derme é, principalmente, a UVA, e varia de acordo com a intensidade e frequência, podendo causar diversos problemas à pele.

[B] As glândulas sebáceas produzem lipídios, evitando-se o ressecamento da pele e pelos.

[C] As glândulas sebáceas atuam contra o ressecamento da pele e pelos.

[D] A epiderme é a camada mais externa da pele e atua na proteção contra agentes externos.

[E] As glândulas sudoríparas atuam na eliminação do suor, composto por uma solução salina, e sua evaporação causa resfriamento, diminuindo a temperatura corporal.

Resposta da questão 12: [A]

As características apresentadas são típicas do tecido ósseo.

Resposta da questão 13: [B]

A sequência correta na coluna II, de cima para baixo é: 2, 3 e 1.

Resposta da questão 14: [E]

Os osteoclastos são as células responsáveis pela reabsorção da matriz do tecido ósseo.

Resposta da questão 15: [C]

O tecido adiposo armazena os lipídios produzidos nas células hepáticas.

Resposta da questão 16: [D]

A camada de gordura subcutânea é formada pelas células adiposas (I), as quais armazenam gorduras ou lipídeos (II). As gorduras funcionam como isolante térmico, reserva energética (III) e proteção mecânica.

Resposta da questão 17: [A]

A seta número 1 aponta para o tecido cartilaginoso, que é um tecido elástico e flexível e que está presente aderente às superfícies articulares dos ossos. A seta número 2 aponta para um tendão que é uma tira fibrosa; o tendão é formado por tecido conjuntivo denso, graças ao qual os músculos se unem aos ossos. A seta número 3 aponta para o tecido conjuntivo frouxo, que preenche os espaços entre órgãos ou estruturas e que tem uma densidade pequena de fibras colágenas.

Resposta da questão 18: [A]

A vitamina C (ácido ascórbico) é essencial para a síntese do colágeno, proteína presente no tecido conjuntivo.

Resposta da questão 19: [E]

O tecido conjuntivo denso não modelado pode ser encontrado na derme, e outros órgãos no corpo humano apresentam as fibras colágenas dispersas, células com núcleo oval e muita substância, caracterizando este tipo de tecido.

Resposta da questão 20 [A]

Os mastócitos são leucócitos cujos grânulos contêm e liberam histamina em processos alérgicos.



Resposta da questão 21: [B]

Os tendões são estruturas que ancoram os músculos aos ossos e são formados, histologicamente, pelo tecido conjuntivo denso modelado. Esse tecido é rico em fibroblastos produtores de colágeno, uma proteína capaz de resistir às tensões geradas pelos movimentos voluntários dos seres humanos.

Resposta da questão 22: [A]

Os meniscos são formados por cartilagem fibrosa (fibrocartilagem). O tecido cartilaginoso é pouco vascularizado e não produz as células do sangue. Os ligamentos são formados por tecido conjuntivo propriamente dito denso modelado. Os tendões unem os músculos aos ossos.

Resposta da questão 23: 01 + 02 = 03.

[04] Incorreta: Os plasmócitos são linfócitos especializados na produção de anticorpos. Ocorrem no tecido conjuntivo propriamente dito frouxo e denso não modelado.

[08] Incorreta: O tecido adiposo é um tipo de tecido conjuntivo especializado. Tem por funções o isolamento térmico, reserva energética e proteção mecânica de órgãos.

[16] Incorreta: O tecido cartilaginoso apresenta matriz extracelular menos rígida e baixa vascularização.

Resposta da questão 24: 02 + 08 = 10.

[01] Incorreto: Os osteoclastos são células grandes e multinucleadas, responsáveis pela renovação óssea.

[04] Incorreto: Os condroblastos são células jovens presentes no tecido cartilaginoso.

[16] Incorreto: Os osteoclastos não ocorrem no tecido cartilaginoso.

Resposta da questão 25: 01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31.

Todos os itens estão corretos e relacionados aos diferentes tipos de tecidos conjuntivos.

Resposta da questão 26: 01 + 02 + 08 + 16 = 27.

[04] Falso. Os osteoblastos são células do tecido ósseo responsáveis pela regeneração das superfícies ósseas lesadas ou envelhecidas.

Resposta da questão 27:

a) Os dois principais tecidos da pele humana são tecido epitelial e tecido conjuntivo. As células do tecido epitelial são justapostas e com pouca matriz extracelular, enquanto que as células do tecido conjuntivo possuem abundante matriz extracelular.

b) Um dos mecanismos de regulação térmica através da pele é o suor, utilizando-se de glândulas sudoríparas presentes na pele, que resfriam o corpo por evaporação. Outro mecanismo é a inibição dos centros simpáticos no hipotálamo, que provoca a constrição dos vasos cutâneos, causando a vasodilatação e consequente aumento da perda de calor pela pele.

c) A pele é considerada um órgão em razão de sua complexidade, sendo formada por mais de um tipo de tecido e outros elementos como glândulas, terminações nervosas, vasos sanguíneos etc.

Resposta da questão 28:

a) Sustentação, modelagem, flexibilidade, formação e crescimento dos ossos, revestimento articular, proteção contra choques mecânicos

b) A ausência de vasos sanguíneos (e/ou linfáticos) dificulta (ou impede) a chegada das células de defesa e de medicamentos ao sítio de infecção.

Resposta da questão 29:

a) O tecido conjuntivo adiposo, localizado abaixo da pele e entre os órgãos internos, funciona como amortecedor contra abalos mecânico e, também, como reserva energética e isolante térmico, contribuindo para a homeotermia.

b) Os triglicérides, o colesterol, a esfingomielina e os hormônios esteroides são os principais lipídios observados no organismo humano.

Resposta da questão 30:

a) adipócitos - lipídios

b) homeotermia e reserva energética.



Histologia humana

Aulas 09 a 12

Tecido sanguíneo

► Exercícios de fixação

1. Por que o sangue é considerado um tecido conjuntivo?
2. O que são linhagens mieloides e linfoides das células sanguíneas?
3. O que é o plasma sanguíneo e os elementos figurados?
4. Descreva uma hemácia. Qual célula origina ela?
5. O que é a hemoglobina e qual a sua função?
6. O que é a anemia?
7. A plaqueta é uma célula sanguínea? Explique. Qual é a função desta estrutura?
8. Quais são os elementos obtidos na nossa alimentação que são cruciais para o processo de coagulação sanguínea?
9. Explique de maneira resumida a cascata de coagulação.
10. Como podem ser classificados os leucócitos presentes no sangue humano? Qual é a função de cada um deles?

► Retomando conceitos

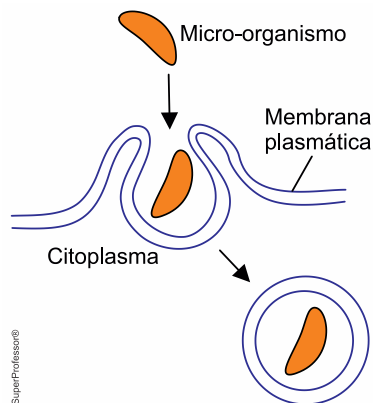
1. () O tecido sanguíneo é um tipo de tecido conjuntivo especializado.
2. () O tecido hematopoietico é responsável pela produção de células sanguíneas e está localizado na medula óssea vermelha.
3. () O tecido hematopoietico linfóide produz células sanguíneas nos órgãos linfáticos, como o baço.
4. () O plasma sanguíneo é composto principalmente de água, que representa cerca de 55% do volume total do sangue.
5. () O plasma sanguíneo contém proteínas como albumina, globulina e fibrinogênio.
6. () O plasma sanguíneo é responsável direto pela coagulação do sangue.
7. () As hemácias, ou glóbulos vermelhos, são responsáveis pelo transporte de oxigênio e dióxido de carbono no sangue.
8. () As hemácias são células nucleadas e têm uma vida útil de aproximadamente 120 dias.
9. () A hemoglobina presente nas hemácias é a proteína responsável pela cor vermelha do sangue.
10. () As plaquetas, também conhecidas como trombócitos, são fragmentos celulares derivados de megacariócitos.
11. () A vitamina C e o cálcio participam do processo de coagulação sanguínea.
12. () Os leucócitos, ou glóbulos brancos, são parte do sistema imunológico e ajudam a combater infecções.
13. () Basófilos estão envolvidos na produção de anticorpos.
14. () Macrófagos são células fagocitárias e que apresentam antígenos ao sistema imunitário.
15. () Eosinófilos são pouco abundantes no organismo humano.



guilherme
goulart

► Exercícios aplicados

1. (Famerp) Analise a figura que representa a ação de uma célula humana.



O processo de endocitose representado na figura e o tipo de célula que é capaz de realizá-lo são, respectivamente,

- a) fagocitose e neutrófilo.
- b) pinocitose e macrófago.
- c) fagocitose e hemácia.
- d) pinocitose e basófilo.
- e) fagocitose e linfócito T.

2. (UFJF – PISM 1) CORONAVÍRUS USA ESTRATÉGIA SIMILAR A DO HIV PARA INFECTAR CÉLULAS DE DEFESA

“Pesquisa indica que o vírus Sars-Cov-2 é capaz de infectar e se replicar no interior de linfócitos, podendo levar essas células de defesa à morte e comprometer o sistema imunológico. De acordo com os cientistas, o vírus da Covid-19 age de maneira semelhante ao HIV, causador da AIDS.

Tanto o HIV quanto o novo coronavírus afetam um tipo de linfócito conhecido como T CD4, responsável pela coordenação da resposta imune adaptativa, que ajuda na produção de anticorpos e proliferação de células que se encarregam de reconhecer e matar células infectadas. Os resultados sugerem que, em alguns pacientes, o coronavírus pode causar um quadro de imunodeficiência aguda não só porque mata o linfócito T CD4, mas porque prejudica as funções da célula infectada.”

Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/coronavirus-usa-estrategia-similar-a-do-hiv-para-infectar-celulas-de-defesa/>. Acesso em 14 out. 2021.

O Sars-Cov-2, causador da Covid-19, e o HIV, causador da AIDS, podem levar à morte células de defesa chamadas linfócitos T. Sobre essas células, marque a opção CORRETA:

- a) Estão envolvidas na produção de anticorpos e na coagulação do sangue.
- b) Formam o sistema imunitário humano em conjunto com os eritrócitos (hemácias).
- c) Fazem parte do tecido hematopoiético e concentram-se em órgãos do sistema linfático.
- d) São um tipo de leucócito, células encontradas em maior quantidade no sangue humano.
- e) Originam-se da medula encontrada em órgãos como timo e baço e alojam-se nos tecidos linfáticos.

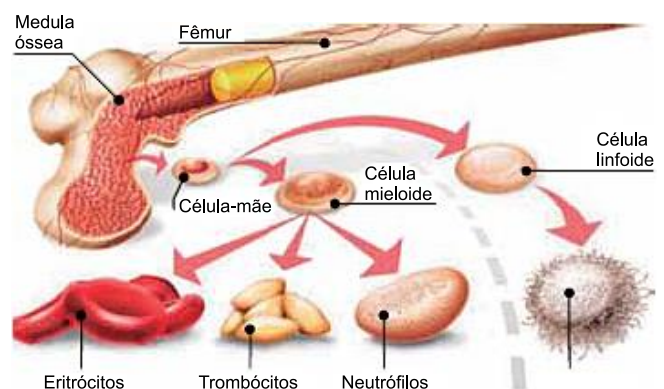
3. (Fcmscsp) Um corte pequeno ou um arranhão ocasional não representam um risco de vida porque o corpo humano saudável realiza o fenômeno de coagulação sanguínea, que contém a hemorragia e opera posterior recuperação dos tecidos. No processo de coagulação sanguínea, na área do tecido lesado

- a) a vitamina K atua na formação direta do fibrinogênio e da trombina, que se aderem às bordas do ferimento para reter os glóbulos sanguíneos.
- b) a tromboplastina converte o fibrinogênio em fibrina, que catalisa a conversão da protrombina em trombina, formando uma rede proteica que aumenta a adesão das plaquetas.
- c) as fibrinas convertem a trombina em protrombina, que imediatamente adere-se às bordas do ferimento, facilitando o poder adesivo das plaquetas.
- d) a tromboplastina converte a protrombina em trombina, que catalisa a conversão do fibrinogênio em fibrina, formando uma rede proteica que retém os glóbulos sanguíneos.
- e) o fibrinogênio converte a tromboquinase em trombina, que imediatamente forma coágulos nos vasos lesionados para reduzir a circulação sanguínea.

4. (Acafe) Na medula óssea vermelha, tem-se células indiferenciadas que assumem formas e funções especializadas, após a diferenciação celular. Esse é o caso da formação das células sanguíneas, em especial das células relacionadas ao processo de controle da coagulação, chamadas de:

- a) Neutrófilos
- b) Eritrócitos
- c) Leucócitos
- d) Trombócitos

5. (UEA) A medula óssea é responsável pela hematopoese, processo responsável pela formação constante de elementos figurados do sangue, tais como os eritrócitos, trombócitos, neutrófilos e linfócitos, a partir das células-mãe.



Com relação às funções desempenhadas pelos componentes apresentados na figura, pode-se afirmar que

- a) os eritrócitos realizam o processo de coagulação sanguínea.
- b) os trombócitos produzem anticorpos para defesa imunológica.
- c) as células-mãe sofrem mitoses sucessivas seguidas de diferenciação celular.
- d) os neutrófilos transportam microrganismos invasores até os gânglios linfáticos.
- e) os linfócitos transportam gases respiratórios por meio da hemoglobina.

6. (UCS) Diversas pesquisas ao redor do mundo, como é o caso de um estudo publicado no renomado periódico científico *New England Journal of Medicine* ("Large-Vessel Stroke as a Presenting Feature of COVID-19 in the Young"), têm demonstrado que uma das características da COVID-19 é o aumento da incidência de coágulos sanguíneos, o que aumentaria a chance de trombose e, consequentemente, de obstrução de vasos sanguíneos.

Disponível em: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMc2009787>. Acesso em: 20 abril 2020. (Parcial.)

Sobre o processo de coagulação sanguínea e os elementos figurados envolvidos, assinale a alternativa correta.

- a) As plaquetas, ou trombócitos, são elementos figurados que participam do processo de coagulação sanguínea, e são produzidas no baço.
- b) O processo de coagulação sanguínea começa quando as plaquetas liberam uma enzima chamada tromboplastina que, juntamente com o íon cálcio, inicia uma sequência de reações químicas.
- c) O megacariócito, célula produzida na medula óssea vermelha, é o produtor da fibrina, proteína fibrosa que forma uma rede que retém as células sanguíneas na formação do coágulo.
- d) O fibrinogênio é uma proteína plasmática que, a partir da ação da plasmina, é convertido em fibrina.
- e) A hemofilia é uma doença hereditária humana na qual ocorre uma hipercoagulabilidade, isto é, aumenta a chance de a pessoa acometida desenvolver coágulos.

7. (IFPE) Os americanos William Kaelin e Gregg Semenza e o britânico Sir Peter Ratcliffe são os ganhadores do Prêmio Nobel 2019 de Medicina. A pesquisa dos três envolve entender como as células detectam e se adaptam à disponibilidade de oxigênio. A importância da pesquisa deve-se ao fato de que as células precisam ser capazes de perceber a quantidade de oxigênio disponível para adaptar sua atividade metabólica. Isso acontece, por exemplo, quando o corpo humano vai a altas altitudes ou sofre um ferimento - fazendo com que a quantidade de oxigênio disponível diminua. Desde o início do século 20, já era sabido que a queda nos níveis de oxigênio levava a um aumento na produção de determinadas células do sangue, envolvidas no transporte do oxigênio. A novidade da pesquisa foi entender como o oxigênio, em si, controlava esse processo de criar mais desse tipo de células sanguíneas. Como resultados dessa descoberta, novos medicamentos estão sendo testados para tratar anemias graves, assim como estão sendo promovidas pesquisas sobre futuros tratamentos contra tumores que crescem em ambientes com baixa quantidade de oxigênio, como os de cabeça e pescoço e de colo de útero.

PINHEIRO, L. *Nobel de Medicina 2019 vai para William Kaelin, Sir Peter Ratcliffe e Gregg Semenza*. Disponível em: <<https://g1.globo.com/ciencia-e-saude/noticia/2019/10/07/nobel-de-medicina-vai-para-william-kaelin-peter-ratcliffe-gregg-semenza.ghtml>>. Acesso em: 22 out. 2019 (adaptado).

É CORRETO afirmar que as determinadas células do sangue, mencionadas no texto, referem-se

- a) aos macrófagos.
- b) aos neutrófilos.
- c) às hemácias.
- d) às plaquetas.
- e) aos linfócitos T.

8. (UERJ) No chamado *doping* sanguíneo, atletas retiram determinado volume de sangue e o reintroduzem no corpo, em momento próximo ao da competição.

Esse procedimento, que melhora o desempenho do atleta, possibilita o aumento do seguinte parâmetro sanguíneo:

- a) número de eritrócitos
- b) capacidade anaeróbia
- c) agregação plaquetária
- d) concentração de ácido láctico

9. (UFRGS) No bloco superior abaixo, estão denominadas as duas linhagens de células-tronco medulares que ocorrem na medula óssea vermelha; no inferior, tipos de células e de elementos figurados do sangue que se originam dessas linhagens.

Associe adequadamente o bloco inferior ao superior.

- 1. Células-tronco mieloides
- 2. Células-tronco linfoides

- () Hemácias
- () Linfócitos T
- () Monócitos
- () Plaquetas

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) 1 – 2 – 1 – 1.
- b) 1 – 2 – 1 – 2.
- c) 2 – 1 – 2 – 1.
- d) 1 – 2 – 2 – 1.
- e) 2 – 1 – 1 – 2.

10. (IFPE) Por quase duas semanas, a aposentada Maria Luiza Miranda, de 57 anos, frequentou a UPA diariamente. Os sintomas começaram com fortes dores de cabeça, no corpo e vômito. "De primeira eu não queria vir porque achei que era só uma gripe, mas aí o exame mostrou que um grupo de células do meu sangue estavam muito baixas. O médico até falou que já era pra eu estar internada, pois corria o risco de ter contraído dengue hemorrágica, mas não tinha vaga", comentou.

Disponível em: <<https://www.campograndenews.com.br/cidades/capital/alem-de-risco-de-morte-dengue-e-rotina-de-idas-evindas-para-exames>>. Acesso em: 21 out. 2019 (adaptado).

Podemos afirmar que o grupo de células que estava sendo examinado na aposentada Maria Luiza Miranda, mencionado no texto, refere-se

- a) às hemácias.
- b) às plaquetas.
- c) aos leucócitos.
- d) aos eritrócitos.
- e) aos neutrófilos.

11. (Enem) A eritropoetina (EPO) é um hormônio endógeno secretado pelos rins que influencia a maturação dos eritrócitos. Suas formas recombinantes, sintetizadas em laboratório, têm sido usadas por alguns atletas em esportes de resistência na busca por melhores resultados. No entanto, a administração da EPO recombinante no esporte foi proibida pelo Comitê Olímpico Internacional e seu uso considerado *doping*.

MARTELLI, A. Eritropoetina: síntese e liberação fisiológica e o uso de sua forma recombinante no esporte. *Perspectivas Online: biológicas & saúde*, v. 10, n. 3, 2013.

Uma influência que esse doping poderá exercer na melhoria da capacidade física desses atletas está relacionada ao transporte de

- lipídios, para aumento do gasto calórico.
- ATP, para aumento da síntese hormonal.
- oxigênio, para aumento da produção de ATP.
- proteínas, para aumento da massa muscular.
- vitamina C, para aumento da integridade dos vasos sanguíneos.

12. (UECE) Atente ao que se afirma a seguir sobre células do tecido sanguíneo:

I. Neutrófilos são leucócitos agranulosos que têm função de defesa e atuam na fagocitose de micro-organismos invasores e partículas estranhas.

II. Basófilos são leucócitos granulados relacionados à liberação de heparina e de histamina; também são relacionados a diversos tipos de alergia.

III. Monócitos são células efêmeras na corrente sanguínea, pois migram para tecidos específicos, como por exemplo, baço e pulmões, onde se transformam em macrófagos.

Está correto o que se afirma em

- I, II e III.
- II e III apenas.
- I e III apenas.
- I e II apenas.

13. (UECE) Considerando as células do sangue, associe corretamente os tipos celulares com suas respectivas características, numerando a Coluna II de acordo com a Coluna I.

Coluna I

- Hemácias
- Neutrófilos
- Plaquetas
- Linfócitos

Coluna II

- () Estruturas anucleadas, com grande quantidade de hemoglobina, que transportam o oxigênio.
- () Células, com núcleo esférico, que participam dos processos de defesa produzindo e regulando a produção de anticorpos.
- () Granulócitos que desempenham papel crucial na defesa do organismo fagocitando e digerindo microrganismos.
- () Estruturas anucleadas que participam dos processos de coagulação sanguínea.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- 2, 1, 4, 3.
- 1, 4, 2, 3.
- 4, 3, 2, 1.
- 3, 2, 1, 4.

14. (Enem – Libras) O quadro indica o resultado resumido de um exame de sangue (hemograma) de uma jovem de 23 anos.

Hemograma Valores encontrados		Valores de referência (acima de 12 anos – sexo feminino)
Eritrócitos ($\times 10^6/\text{mm}^3$)	4,63	3,8 – 4,8
Plaquetas (mil/mm^3)	87	150 – 400,0
Leucócitos totais (mil/mm^3)	6,04	4,5 – 11,0

Com base nesses resultados, qual alteração fisiológica a jovem apresenta?

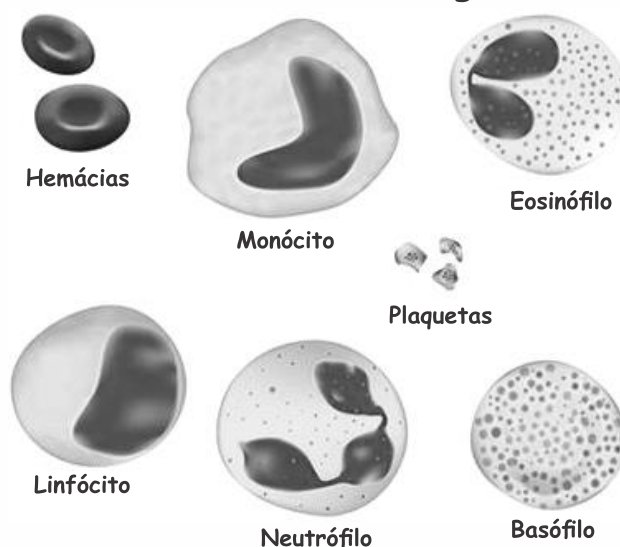
- Dificuldade de coagulação sanguínea.
- Diminuição da produção de anticorpos.
- Aumento dos processos infecciosos e alérgicos.
- Diminuição no transporte dos gases respiratórios.
- Aumento da probabilidade de formação de coágulo no sangue.

15. (UCS) Há algum tempo as pessoas escutam e leem notícias sobre o imenso potencial das células-tronco para o tratamento de diferentes doenças. A expectativa criada gera ansiedade e às vezes frustração. Diante disso, pode-se afirmar que

- as células-tronco hematopoiéticas tecido-específicas, produzidas no tecido ósseo, podem se transformar em células cartilaginosas.
- as células-tronco dos tecidos específicos existem em diferentes tecidos ou órgãos como cérebro e coração e têm características pluripotentes.
- as células-tronco embrionárias são obtidas de blastóporos, com poucas células não diferenciadas, que se transformam em qualquer tipo de célula.
- as células-tronco pluripotentes induzidas reprogramam células adultas de vários tecidos, fazendo com que retornem ao estado tecido-específico.
- as células-tronco hematopoiéticas já são utilizadas há décadas em transplante de medula óssea, para tratamento de algumas doenças do sangue.

16. (IFSC)

Elementos do Sangue

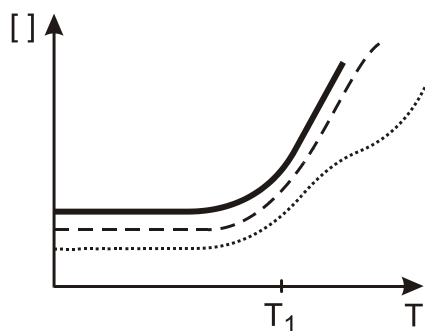


Fonte: <http://www.brasilecola.com/biologia/leucocitos.htm>. Acesso: 10 ago. 2014

O tecido hematopoiético (do grego *hematos*, sangue, e *poese*, formação, origem) é um tipo de tecido conjuntivo responsável pela produção de células sanguíneas e da linfa, e se localiza no interior de alguns tipos de ossos. O sangue circula pelo sistema vascular em animais com sistemas circulatórios fechados. É formado por uma porção celular de natureza diversificada chamada "elementos figurados" do sangue, que circula em suspensão em meio fluido, o plasma. Em relação ao tecido hematopoiético e sua constituição, assinale a alternativa CORRETA.

- a) Os linfócitos apresentam-se com núcleo bilobado e citoplasma preenchido por muitos grânulos róseos. Móveis e fagocitários atuam nos organismos envolvidos por reações alérgicas.
- b) Os leucócitos, também chamados de glóbulos brancos, fazem parte da linha de coagulação sanguínea e são acionados em casos de infecções, para que cheguem aos tecidos na tentativa de destruírem os agressores, como vírus e bactérias.
- c) As hemácias são conhecidas como glóbulos vermelhos devido ao seu alto teor de hemoglobina, uma proteína avermelhada que contém ferro em sua composição. A hemoglobina capacita as hemácias a transportar o oxigênio a todas as células do organismo.
- d) As plaquetas, por serem fragmentos de células, fazem parte do plasma sanguíneo.
- e) O sangue é composto aproximadamente por 66% de elementos figurados (células: hemácias, leucócitos e plaquetas) e 34% de plasma (matriz extracelular). Ou seja, a maior parte do sangue é composta por células.

17. (UFLA) O gráfico mostra a relação da concentração de células e substâncias ([]) em um mamífero com o decorrer do tempo (T). A partir do tempo T_1 , é CORRETO afirmar que está ocorrendo um processo de:



Legenda:

- Histamina
 - - - - - Nº de mastócitos e macrófagos
 Líquido plasmático sanguíneo

- a) infecção viral no sangue
 b) fratura óssea
 c) inflamação cutânea
 d) estiramento e lesão muscular

18. (Udesc) No quadro abaixo é demonstrada a característica geral dos leucócitos e a sua função.

Desenho esquemático			
Nome do leucócito	1	2	Linfócito
Característica geral	3	Núcleo geralmente trilobulado	Núcleo ocupando quase toda célula
Função	Fagocitar bactérias	Fagocitar elementos estranhos	4

Assinale a alternativa correta que completa o quadro acima na sequência 1, 2, 3 e 4.

- a) 1. Linfócito, 2. Neutrófilo, 3. Núcleo trilobulado e 4. Produção de anticorpos.
 b) 1. Monócito, 2. Neutrófilo, 3. Núcleo em forma de rim e 4. Produção de anticorpos.
 c) 1. Monócito, 2. Eosinófilo, 3. Núcleo em forma de rim e 4. Libera heparina.
 d) 1. Linfócito, 2. Basófilo, 3. Núcleo em forma de rim e 4. Libera heparina.
 e) 1. Basófilo, 2. Neutrófilo, 3. Núcleo trilobulado e 4. Produção de anticorpos.

19. (UEPG – PSS 1) O sangue é um tipo de tecido conjuntivo, composto por células sanguíneas e por uma matriz extracelular denominada plasma. Sobre esse tecido, assinale o que for correto.

- 01) O sangue, além de transportar gás oxigênio e nutrientes, também transporta hormônios produzidos pelas glândulas endócrinas.
 02) As imunoglobulinas são glicoproteínas presentes no plasma que atuam na defesa do nosso corpo contra a presença de antígenos.
 04) As hemácias e as plaquetas são produzidas na medula óssea vermelha, a partir das células-tronco linfoides.
 08) Os leucócitos, também chamados de glóbulos brancos, possuem importante função na defesa do organismo contra microrganismos causadores de doenças.

20. (UEM) Em humanos a alergia é uma reação do organismo humano a substâncias estranhas ao corpo, genericamente denominadas "alérgenos". Sobre as células envolvidas nos processos alérgicos, assinale o que for **correto**.

- 01) Quando estimuladas pelos alérgenos, secretam substâncias armazenadas em vesículas citoplasmáticas, como a heparina e a histamina.
 02) Os macrófagos são os responsáveis pela secreção de substâncias e pela fagocitose do alérgeno no combate à alergia.
 04) Pertencem ao tecido conjuntivo.
 08) Surgem diretamente pela diferenciação de células mesenquimatosas.
 16) Têm origem embrionária a partir do mesoderma do embrião.

21. (UEPG) O sangue pode ser considerado um tipo de tecido conjuntivo devido às características de suas células. Com relação aos componentes do sangue humano, assinale o que for correto.

- 01) Uma imunoglobulina adulta é repleta de moléculas de hemoglobinas e responsável pelo transporte de O_2 .
 02) As albuminas são responsáveis pelo transporte de ácidos graxos livres, pela viscosidade do sangue e por seu potencial osmótico.
 04) Por ocasião de um ferimento, proteínas denominadas fibrinogênio unem-se entre si originando uma malha (fibrina) que prende as células do sangue e forma o coágulo, o qual estanca a hemorragia.
 08) O plasma sanguíneo é composto por mais de 90% de água, sendo o restante constituído por substâncias como proteínas, sais, hormônios, nutrientes, gases e excreções.

22. (UERJ) As plaquetas, componentes do sangue encontrados apenas em mamíferos, apareceram há cerca de 300 milhões de anos em uma espécie de mamífero semelhante ao atual ornitorrinco. Tais estruturas foram fundamentais para a sobrevivência e posterior evolução dos mamíferos eutérios, caracterizados pela presença de uma placenta com tecidos muito invasivos. Para estes animais, as plaquetas possibilitaram o aumento da sobrevivência tanto das fêmeas quanto dos filhotes após o parto.

Explique por que a presença de plaquetas aumentou a sobrevivência após o parto nos mamíferos eutérios. Explique, também, por que essas estruturas nos primeiros mamíferos não produziram a mesma vantagem conferida aos mamíferos eutérios.

23. (Unisa – Medicina) Os eritrócitos ou hemácias são as células que estão em maior quantidade no sangue de um homem saudável. São anucleadas e ricas em hemoglobina.

a) Em qual tecido de um homem adulto os eritrócitos são produzidos? Cite um órgão em que os eritrócitos adultos são destruídos.

b) Baixa quantidade de eritrócitos no sangue ou deficiências nas moléculas de hemoglobina podem desencadear quadros anêmicos. Explique por que as pessoas anêmicas ficam frequentemente cansadas.

25. (UFTM) A tabela mostra os resultados dos exames de sangue de três estudantes da UFTM.

Conteúdo sanguíneo	Valores de referência	Carlos	Sérgio	Camila
glóbulos vermelhos	3,9 – 5,6 milhões/mm ³	4,2	3,5	5,0
leucócitos	3,8 – 11,0 mil/mm ³	12,0	5,8	6,7
plaquetas	150 – 450 mil/mm ³	230	350	50

Em relação aos resultados, responda:

a) Qual estudante pode apresentar quadros hemorrágicos e qual pode desenvolver uma possível infecção, respectivamente?

b) Qual deles pode estar anêmico? Explique por que pessoas com anemia normalmente apresentam um quadro de cansaço físico.

24. (UERJ) Probióticos, como os *Lactobacillus* e *Bifidobacterium*, são microrganismos vivos que, quando administrados adequadamente, favorecem o sistema imune por sua capacidade, por exemplo, de ativar os macrófagos locais e diminuir as respostas aos antígenos dos alimentos, evitando muitas alergias.

Apresente duas ações dos macrófagos ativados que podem trazer benefícios imunológicos para quem faz uso dos probióticos.



1. V
2. V
3. F
4. V
5. V
6. F
7. V
8. F
9. V
10. V
11. F
12. V
13. F
14. V
15. V

Exercícios aplicados

Resposta da questão 1: [A]

O processo representado na ilustração é a fagocitose, ou seja, o englobamento de material sólido e líquido pela membrana plasmática de um neutrófilo. Os neutrófilos são glóbulos brancos (leucócitos) especializados em reconhecer e destruir antígenos, tais como bactérias, protozoários e resíduos de células mortas. O processo de fagocitose ocorre pela emissão de pseudópodes (falsos pés) pelas células especializadas do sistema imunológico.

Comentários: O processo de pinocitose ocorre por invaginações da membrana plasmática como a finalidade de incorporar material líquido. Acontece ativamente nas células endoteliais dos capilares sanguíneos para a obtenção de água e nutrientes solúveis. Os macrófagos são leucócitos ativamente fagocitários e apresentadores de antígenos para os linfócitos T CD-4. Os linfócitos apresentam pouca ou nenhuma atividade fagocitária. São responsáveis pelo reconhecimento de antígenos, produção de anticorpos específicos e desenvolvimento da memória imunológica.

Resposta da questão 2: [C]

Os linfócitos T são glóbulos brancos (leucócitos) produzidos a partir de células-tronco linfoides, no tecido hematopoietico situado na medula óssea vermelha, amadurecem no timo e são os principais responsáveis pelo reconhecimento de antígenos do sistema imunitário dos animais vertebrados.

Comentários: Os linfócitos B são os glóbulos brancos responsáveis pela produção dos anticorpos, enquanto as plaquetas estão envolvidas no processo de coagulação sanguínea. Os eritrócitos (hemácias ou glóbulos vermelhos) são os elementos figurados que aparecem em maior quantidade no tecido sanguíneo e se encarregam do transporte dos gases respiratórios, sobretudo do oxigênio.

Resposta da questão 3: [D]

[A] Incorreta. A vitamina K atua na formação da protrombina.

[B] Incorreta. A tromboplastina converte protrombina em trombina.

[C] Incorreta. A trombina converte fibrinogênio em fibrina.

[E] Incorreta. O fibrinogênio é convertido em fibrina.

Resposta da questão 4: [D]

A questão procura identificar as nomenclaturas das células sanguíneas e relacioná-las as suas funções primárias.

Alternativa [A]: Não se relaciona, pois identifica células brancas de defesa.

Alternativa [B]: Não se relaciona, pois identifica as hemácias transportadoras de oxigênio - carbono

Alternativa [C]: Não se relaciona, pois identifica células brancas de defesa

Alternativa [D]: Essa é a alternativa correta, pois indica a nomenclatura das plaquetas.

Resposta da questão 5: [C]

As células-mãe presentes no tecido conjuntivo hematopoietico situado na medula óssea vermelha se multiplicam por mitoses, produzindo mais células-tronco multipotentes e células que se diferenciam para formar os elementos figurados do sangue.

Resposta da questão 6: [B]

Quando ocorre uma lesão, é desencadeada uma série de reações complexas: as plaquetas (trombócitos), fragmentos celulares que se originam de prolongamentos citoplasmáticos das células megacariócitos, produzidas na medula óssea, liberam uma enzima, a tromboplastina que, juntamente com íons cálcio, transforma a enzima protrombina em trombina que, por sua vez, transforma fibrinogênio (proteína produzida no fígado) em fibrina, formando uma rede sanguínea, constituindo o coágulo. A hemofilia gera dificuldade na formação de coágulos.

Resposta da questão 7: [C]

As células mencionadas no texto são as hemácias (eritrócitos ou glóbulos vermelhos), anucleadas, com forma discoidal e repletas de hemoglobina, proteína de cor vermelha rica em ferro, cuja função é capturar gás oxigênio nos pulmões e distribuí-lo aos tecidos e transportar o gás carbônico dos tecidos para os pulmões.

Resposta da questão 8: [A]

A autotransfusão utilizada como *doping* possibilita o aumento no número dos eritrócitos, células que transportam o oxigênio aos tecidos do corpo.

Resposta da questão 9: [A]

As células-tronco mieloides se diferenciam em hemácias, monócitos, plaquetas, eosinófilos, neutrófilos e basófilos; as células-tronco linfoides se diferenciam em linfócitos T e linfócitos B.

Resposta da questão 10: [B]

O grupo de células eram as plaquetas ou trombócitos, fragmentos citoplasmáticos presentes no sangue e que atuam na coagulação sanguínea, liberando substâncias que atuam sobre certas proteínas do plasma, fazendo-as formar uma rede fibrosa que estanca a hemorragia.

Resposta da questão 11: [C]

A eritropoietina secretada é utilizada para estimular a maturação dos eritrócitos e, conseqüentemente, o transporte de oxigênio para a maior produção do ATP nos tecidos do atleta.

Resposta da questão 12: [B]

[I] Incorreta: Neutrófilos são leucócitos que apresentam inúmeros grânulos no citoplasma. Esses grânulos são lisossomos.



Resposta da questão 13: [B]

A sequência de preenchimento na coluna II, de cima para baixo é: 1, 4, 2 e 3.

Resposta da questão 14: [A]

A jovem deve apresentar dificuldade de coagulação sanguínea, porque apresenta plaquetas em número inferior aos valores de referência.

Resposta da questão 15: [E]

As células-tronco hematopoéticas são utilizadas em transplantes de medula óssea, porque podem sofrer divisão e se diferenciar formando células sanguíneas saudáveis.

Resposta da questão 16: [C]

O plasma correspondente a cerca de 55% do volume sanguíneo. Os 45% restantes são representados pelos elementos figurados (hemácias, leucócitos e plaquetas).

Resposta da questão 17: [C]

Em um processo de inflamação cutânea os mastócitos do tecido conjuntivo liberam a histamina, uma substância com efeito vasodilatador. Consequentemente ocorre maior liberação de plasma sanguíneo pelos capilares; fato que permite maior perfusão de macrófagos fagocitários no local inflamado.

Resposta da questão 18: [B]

Os monócitos possuem núcleo em forma de rim e fagocitam bactérias.

Os neutrófilos possuem núcleo geralmente trilobulado e fagocitam elementos estranhos.

Os linfócitos possuem núcleo ocupando quase toda célula e produzem anticorpos.

Resposta da questão 19: $01 + 02 + 08 = 11$.

[04] Incorreta. As células sanguíneas são produzidas na medula óssea vermelha, a partir de células-tronco mieloides.

Resposta da questão 20: $01 + 04 + 16 = 21$.

Comentários: Os leucócitos granulócitos classificados como basófilos, ou mastócitos do tecido conjuntivo, são responsáveis pela secreção de histamina. Essa substância tem papel vasodilatador que contribui para a resposta imunológica frente às alergias. Os basófilos são originados pela multiplicação e diferenciação de células-tronco hematopoéticas mieloides localizadas na medula óssea vermelha.

Resposta da questão 21: $02 + 04 + 08 = 14$.

[01] Incorreto: Uma hemácia adulta é repleta de moléculas de hemoglobina, proteína responsável pelo transporte de O_2 pelo sangue.

Resposta da questão 22:

As plaquetas são fragmentos celulares importantes na coagulação sanguínea, portanto, nos mamíferos eutérios, elas impedem que ocorram hemorragias durante e após o parto. Os primeiros mamíferos eram ovíparos, ou seja, não apresentavam placenta, não necessitando da ação das plaquetas.

Resposta da questão 23:

a) Os eritrócitos são produzidos na medula óssea. Após algum tempo, os eritrócitos podem ser destruídos no baço.

b) Baixa quantidade de eritrócitos ou deficiências nas moléculas de hemoglobina podem gerar anemias, pois afetam o transporte de oxigênio, graças aos seus átomos de ferro. Portanto, poucas quantidades de ferro afetam as moléculas de hemoglobinas e, consequentemente, as hemácias, em conjunto com baixo transporte de oxigênio para as células, causando cansaço mais frequente.

Resposta da questão 24:

Fagocitar bactérias patogênicas.

Apresentar os antígenos aos linfócitos, desencadeando a resposta imune.

Resposta da questão 25:

a) Camila e Carlos.

b) Sérgio. Pessoas anêmicas apresentam menor quantidade de glóbulos vermelhos ou carência de hemoglobina nos eritrócitos. Consequentemente, transportam menor quantidade de oxigênio (O_2) aos tecidos, fato que justifica um quadro de cansaço físico.



Histologia humana

Aulas 13 a 15

Tecido muscular

► Exercícios de fixação

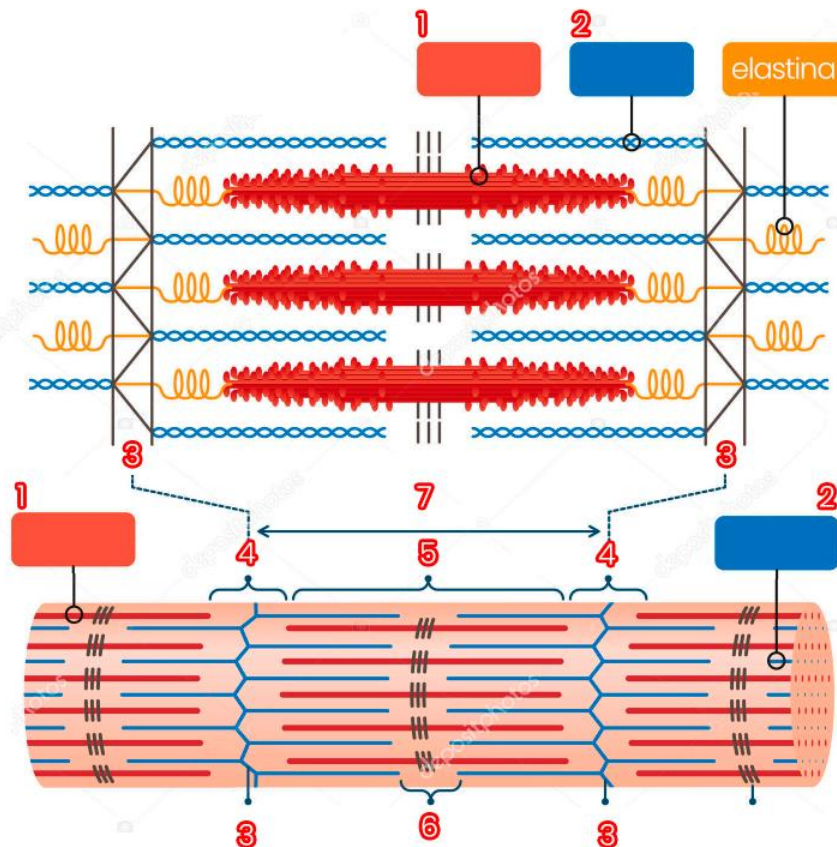
1. Quais são as funções gerais dos tecidos musculares?
2. Complete a tabela abaixo sobre os tipos de tecidos musculares.

Tipo de tecido muscular	Local em que se encontra no corpo	Forma das células	Número de núcleos	Voluntariedade	Tipo de contração
Estriado esquelético					
Estriado cardíaco					
Liso					

3. Diferencie fibra muscular esquelética do tipo I e do tipo II.
4. O que é o sarcolema e qual é a sua função na contração muscular?
5. Qual é a função do íon Ca^{++} na contração muscular?
6. O que é o *rigor mortis*?
7. Qual é a função do ATP na contração muscular?
8. Diferencie epimísio, endomísio e perimísio.



9. Aponte as regiões de um sarcômero abaixo.



► Retomando conceitos

1. () O tecido muscular é composto por células alongadas chamadas fibras musculares.
2. () O tecido muscular é responsável apenas pelo movimento voluntário do corpo.
3. () O tecido muscular apresenta grande quantidade de filamentos de actina e miosina.
4. () O tecido muscular estriado esquelético é responsável por movimentos voluntários e é controlado pelo sistema nervoso central.
5. () O tecido muscular cardíaco é encontrado apenas no coração e possui contrações involuntária.
6. () O tecido muscular liso é encontrado em órgãos internos e vasos sanguíneos, e suas contrações são voluntárias.
7. () O tecido muscular estriado esquelético apresenta discos intercalares, que facilitam a comunicação entre as células.
8. () O tecido muscular liso tem contrações mais lentas e sustentadas em comparação ao tecido estriado esquelético.
9. () O sarcômero é a unidade funcional básica do músculo estriado esquelético e cardíaco.
10. () O sarcômero é delimitado pelas linhas Z e contém filamentos de actina e miosina.
11. () Durante a contração muscular, a banda A do sarcômero se encurta enquanto a banda I permanece do mesmo tamanho.
12. () A interação entre actina e miosina dentro do sarcômero é responsável pela geração de força durante a contração muscular.
13. () O sarcômero é encontrado em todos os tipos de tecido muscular, incluindo o tecido muscular liso.
14. () A contração muscular é iniciada pelo aumento da concentração de íons cálcio no citoplasma das fibras musculares.
15. () Durante a contração muscular, os filamentos de actina deslizam sobre os filamentos de miosina, encurtando o sarcômero.
16. () O ATP é fundamental para tirar o músculo do estado de rigor.
17. () As fibras musculares de contração rápida são adaptadas para resistência e longas durações de atividade.
18. () As fibras musculares de contração lenta são ricas em mitocôndrias e mioglobina, tornando-as ideais para atividades de longa duração.

▶ Exercícios aplicados

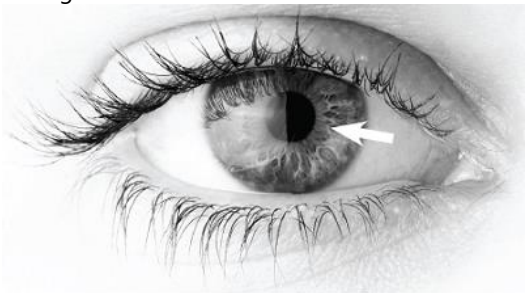
1. (Enem PPL) A toxina botulínica (produzida pelo bacilo *Clostridium botulinum*) pode ser encontrada em alimentos mal conservados, causando até a morte de consumidores. No entanto, essa toxina modificada em laboratório está sendo usada cada vez mais para melhorar a qualidade de vida das pessoas com problemas físicos e/ou estéticos, atenuando problemas como o blefaroespasma, que provoca contrações involuntárias das pálpebras.

BACHUR, T. P. R. et al. Toxina botulínica: de veneno a tratamento. *Revista Eletrônica Pesquisa Médica*, n. 1, jan.-mar. 2009 (adaptado).

O alívio dos sintomas do blefaroespasma é consequência da ação da toxina modificada sobre o tecido

- a) glandular, uma vez que ela impede a produção de secreção de substâncias na pele.
- b) muscular, uma vez que ela provoca a paralisia das fibras que formam esse tecido.
- c) epitelial, uma vez que ela leva ao aumento da camada de queratina que protege a pele.
- d) conjuntivo, uma vez que ela aumenta a quantidade de substância intercelular no tecido.
- e) adiposo, uma vez que ela reduz a espessura da camada de células de gordura do tecido.

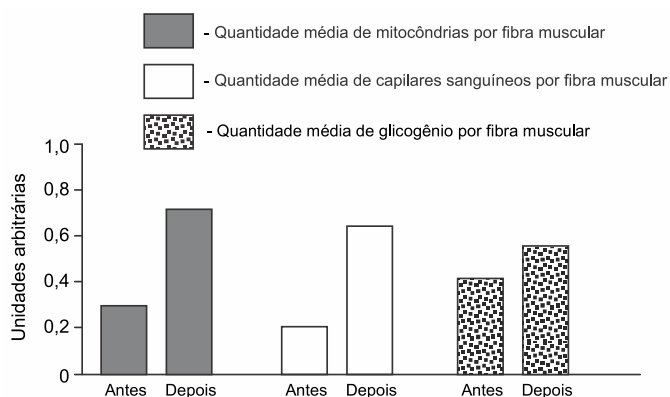
2. (Cefet – MG) Observe a estrutura indicada pela seta na imagem a seguir.



O tipo de contração muscular que ocorre nessa estrutura é semelhante àquela que acontece na(no)

- a) língua.
- b) bíceps.
- c) esôfago.
- d) panturrilha.

3. (PUC – MG) O gráfico apresenta as variações de três parâmetros adaptativos de músculo estriado esquelético após algum tempo de treinamento físico aeróbico.



Fonte: TERJUNG, R. L., (1995) *Muscle adaptations to aerobic training* SPORTS SCIENCE EXCHANGE, 54 V. 8: (1)

Com base na análise dos resultados e outros conhecimentos sobre o assunto, é INCORRETO afirmar:

- a) O aumento na quantidade de glicogênio nas fibras musculares determina obrigatoriamente o aumento na capacidade aeróbica dos músculos.
- b) O aumento da quantidade de capilares nas fibras representa aumento na vascularização capaz de melhorar as trocas gasosas e a nutrição muscular.
- c) O aumento na quantidade de mitocôndrias nas fibras musculares representa aumento na capacidade oxidativa.
- d) A capacidade aeróbica muscular pode também depender da quantidade de mioglobina no interior das fibras musculares.

4. (UFRGS) O maratonista brasileiro Vanderlei Cordeiro de Lima foi o responsável por acender a pira olímpica na cerimônia de abertura dos Jogos do Rio-2016.

Sobre o tecido muscular dos atletas maratonistas, é correto afirmar que

- a) é constituído por igual quantidade de fibras de contração rápida e de contração lenta.
- b) apresenta baixa quantidade de mioglobina.
- c) contém predominância de fibras de contração lenta com alta irrigação sanguínea.
- d) contém predominância de fibras de contração rápida com grande quantidade de mitocôndrias.
- e) é constituído por células uninucleadas.

5. (Unioeste) Durante uma prova de Biologia, Joana recebeu uma lâmina histológica para analisar em microscópio. As seguintes características foram observadas e anotadas por Joana: presença de células cilíndricas, ramificadas, com 1 ou 2 núcleos centrais, com estriações transversais e presença de discos intercalares. A partir destas observações, pode-se dizer que o tecido presente na lâmina está

- a) no fígado.
- b) no bíceps.
- c) no coração.
- d) no intestino.
- e) no estômago.

6. (Udesc) Após assistir a diferentes modalidades desportivas na Olimpíada do Rio 2016, um jovem resolve abandonar sua vida sedentária e se propõe iniciar a prática de exercícios físicos intensos e regulares.

Analise as proposições em relação às células musculares esqueléticas deste jovem.

- I. O número de mitocôndrias nestas células deve aumentar com o passar do tempo.
- II. O número de mitocôndrias aumentará indefinidamente à medida que os exercícios físicos forem aumentando gradativamente.
- III. O nível do consumo de oxigênio nestas células deve aumentar com o passar do tempo.
- IV. O número de mitocôndrias não se alterará nestas células.
- V. O único aumento notável nestas células será a produção de ATP.



guilherme
goulart

Assinale a alternativa **correta**:

- a) Somente as afirmativas II e III são verdadeiras.
- b) Somente as afirmativas III e IV são verdadeiras.
- c) Somente as afirmativas I e III são verdadeiras.
- d) Somente as afirmativas III, IV e V são verdadeiras.
- e) Somente as afirmativas IV e V são verdadeiras.

7. (IFPE) O útero é um órgão de 7 cm com o formato de uma pera. Durante a menstruação e, enquanto descama, libera prostaglandina que faz o útero contrair para eliminar o sangue. Esse processo comprime os nervos e os vasos que passam pelo músculo uterino. Por isso, a mulher sente dor.

VARELA, Drauzio. Cólicas menstruais. Disponível em: <<http://drauziovarella.com.br/mulher-2/colicasmenstruais>>. Acesso: 03 out. 2016. (Adaptado).

O útero é um órgão formado por músculo

- a) estriado esquelético, de contração involuntária.
- b) estriado esquelético, de contração voluntária.
- c) estriado cardíaco, de contração involuntária.
- d) liso, de contração involuntária.
- e) liso, de contração voluntária.

8. (UERJ) As células musculares presentes nas asas das aves migratórias possuem maior concentração de determinada organela, se comparadas às células musculares do restante do corpo. Esse fato favorece a utilização intensa de tais membros por esses animais.

Essa organela é denominada:

- a) núcleo
- b) centríolo
- c) lisossoma
- d) mitocôndria

9. (IFPE) Ao longo das décadas, os velocistas ficaram mais altos. O jamaicano Usain Bolt, recordista mundial, com o tempo de 9,58 s, reúne qualidades que o favorecem nas corridas de velocidade, entre elas: altura de 1,95 m, pois quanto mais alto o atleta, mais elevado é o seu centro de gravidade, o que favorece a corrida; e maior prevalência de fibras musculares rápidas, que são mais eficientes para realizar esforço intenso e de curta duração.

Em relação ao tecido muscular, é CORRETO dizer que

- a) todo tecido muscular estriado tem contração voluntária.
- b) a actina aparece sob a forma de filamentos grossos e a miosina é representada por filamentos finos.
- c) somente o tecido muscular liso não apresenta actina, por isso é o único denominado tecido muscular não estriado.
- d) toda célula muscular contém filamentos proteicos contráteis de dois tipos: actina e miosina.
- e) toda célula muscular lisa conecta com a sua vizinha por meio do disco intercalar.

10. (FCM – MG) Pesquisas médicas e biológicas recentes sobre a estrutura e o funcionamento dos músculos têm revelado fatos surpreendentes. Hoje sabemos, por exemplo, que os músculos de um corredor de maratona são bem diferentes dos de um corredor de 100 metros rasos.

Essas pesquisas mostram que há dois tipos de fibras musculares:

- Fibras Tipo I, de contração lenta, vermelhas ou ST (slow twitch). Apresentam um diâmetro menor, com maior fornecimento sanguíneo, possuindo muitas e grandes mitocôndrias com muitas enzimas oxidativas.
- Fibras Tipo II, de contração rápida, brancas ou FT (fast twitch). Apresentam diâmetro maior, com predomínio de metabolismo energético do tipo anaeróbico.

Baseado nos dados fornecidos, podemos afirmar que, dos atletas abaixo relacionados, o que apresenta um maior número de fibras do tipo I ou ST é:

- a) Elind Kipchoge - Maratonista Olímpico, Quênia (Rio, 2016).
- b) Fernando Reis - Recordista brasileiro no levantamento de peso (Rio, 2016).
- c) Gabriel José Lopes - Recordista nacional senior 100 metros costas (Coimbra, 2017).
- d) Justin Gatlin - Campeão dos 100 metros no mundial de atletismo, USA (Londres, 2017).

11. (Puccamp) Nos mamíferos os *movimentos* ocorrem a partir de contrações e relaxamentos musculares. O tecido muscular

- a) cardíaco é formado por fibras lisas e estriadas que se alternam.
- b) liso apresenta células com filamentos apenas de actina.
- c) estriado é composto por fibras longas com um único núcleo.
- d) estriado ocorre nas paredes dos vasos sanguíneos.
- e) liso é controlado pelo sistema nervoso autônomo.

12. (PUC PR – Medicina) Um músculo é um motor capaz de converter energia química em energia mecânica. É uma estrutura de natureza singular, pois nenhum motor artificial foi projetado com a incrível versatilidade de um músculo vivo.

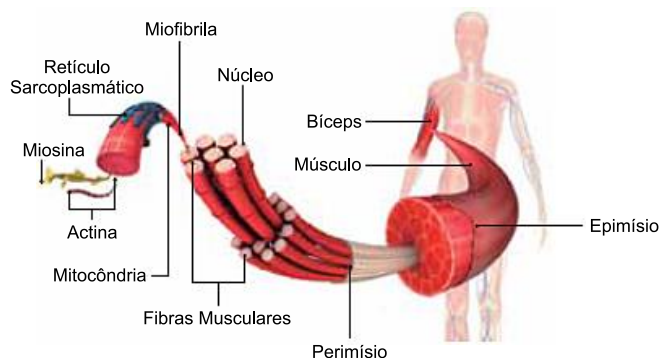
Ralph W. Stacy e John A. Santolucito, em Modern College Physiology, 1966.

Sobre a constituição muscular no homem e suas características anatômicas e funcionais, marque a alternativa CORRETA.

- a) A fosfocreatina é uma molécula de reserva energética dos músculos, a qual, durante o exercício, fornece grupamentos fosfato de alta energia para o ADP ser convertido em ATP.
- b) Os músculos esqueléticos constituem a maior parte da musculatura corporal, inclusive estão presentes nas paredes dos vasos sanguíneos contraindo ou relaxando veias e artérias.
- c) Os músculos lisos apresentam no interior de suas células estruturas contráteis que se repetem, os sarcômeros, os quais compõem as miofibrilas.
- d) As células musculares cardíacas maduras têm grande capacidade mitótica para promover a regeneração das áreas lesionadas do miocárdio.
- e) A inervação no músculo liso pode ser voluntária ou involuntária.



13. (UEA) A figura ilustra a organização do sistema muscular humano, responsável pela locomoção e sustentação do organismo.



(www.minutobiologico.com. Adaptado.)

Tendo em vista a organização ilustrada, pode-se afirmar que

- o bíceps é um dos tipos de célula muscular localizado nos antebraços.
- o retículo sarcoplasmático produz energia para as fibras musculares.
- a actina e a miosina são as enzimas que produzem energia na fibra muscular.
- as fibras musculares são as células dos tecidos musculares.
- o perímio é a parede celular responsável pela sustentação da célula muscular.

14. (UEA) A figura ilustra os tipos 1 e 2 de fibras musculares presentes no corpo humano.



(https://blogpilates.com.br. Adaptado.)

As fibras do tipo 1 proporcionam contrações musculares mais lentas e uma maior resistência à fadiga. As fibras do tipo 2 proporcionam contrações musculares com maior força nos movimentos e são mais suscetíveis à fadiga.

As fibras musculares mais abundantes nos maratonistas são as fibras

- do tipo 2, por se tratar de um exercício de curta duração e essencialmente aeróbio.
- do tipo 1, por se tratar de um exercício de curta duração e essencialmente anaeróbio.
- do tipo 2, por se tratar de um exercício de longa duração e essencialmente aeróbio.
- do tipo 1, por se tratar de um exercício de longa duração e essencialmente aeróbio.
- do tipo 1, por se tratar de um exercício de longa duração e essencialmente anaeróbio.

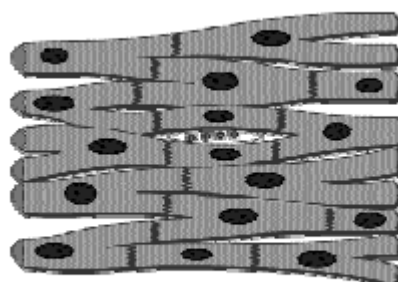
15. (Unisc) Considere os seguintes conjuntos de características:

- Células com um ou dois núcleos centrais.
- Células com muitos núcleos, espalhados por toda a sua extensão.
- Células com estrias transversais.
- Células sem estrias transversais.
- Inervação autônoma – contração involuntária.
- Inervação motora somática – contração voluntária.
- Inervação autônoma – contração voluntária.

A associação que caracteriza o músculo cardíaco é

- I – III – V
- I – III – VI
- I – IV – VI
- II – III – V
- II – IV – VII

16. (PUC MG) Observe o esquema, que representa células do tecido muscular estriado cardíaco humano.



Músculo Estriado Cardíaco

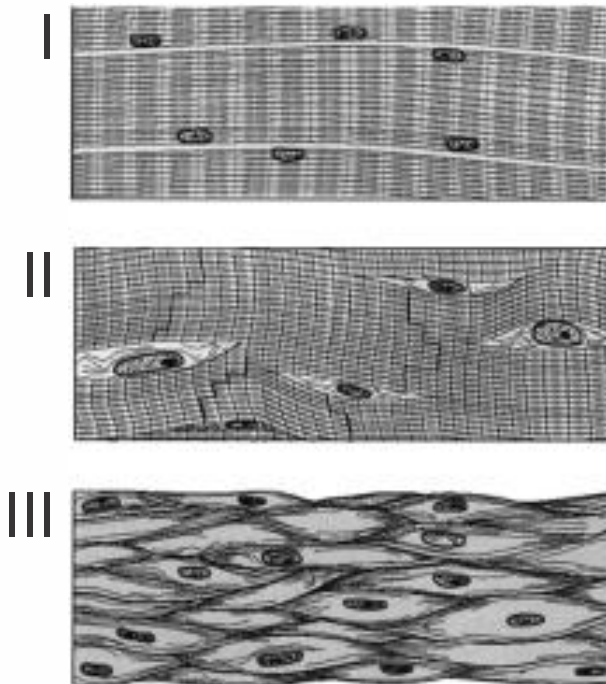
Sobre esse assunto, assinale a afirmativa INCORRETA.

- A contração dessa musculatura, em condições normais, depende de um sistema próprio gerador de impulsos.
- As células musculares cardíacas apresentam, em seu citoplasma, actinas, miosinas e mioglobinas.
- As células musculares cardíacas podem realizar contração, mesmo sem estímulos do sistema nervoso central.
- As células musculares cardíacas apresentam intenso consumo de oxigênio que é recebido diretamente do sangue contido nos átrios e nos ventrículos.

17. (UFES) A força humana está relacionada diretamente com os músculos, e, para que estes realizem trabalho, é necessário que ocorra a contração muscular. Sobre os mecanismos envolvidos na contração muscular, pode-se afirmar que:

- a miosina é responsável pela conversão da energia da hidrólise do ATP em movimento, devido à presença dos íons de ferro.
- a quimiosíntese ocorre nas células musculares, onde o ácido pirúvico é transformado em ácido lático, o que garante ATP em situações de emergência.
- o deslizamento durante a contração muscular ocorre quando as cabeças da miosina se prendem firmemente à actina, dobrando-se sobre o resto da molécula da miosina e permanecendo assim indefinidamente.
- o glicogênio armazenado nas células musculares pode ser convertido em ATP por meio de processos de fermentação alcoólica, o que causa dor e intoxicação das fibras musculares.
- a energia obtida do ATP confere à miosina uma configuração instável de alta energia potencial e faz com que ela puxe as fibras de actina, realizando o trabalho.

18. (UEPG) Na imagem abaixo estão esquematizados os 3 tipos de músculos encontrados em nosso corpo. Sobre o tecido muscular, assinale o que for correto.

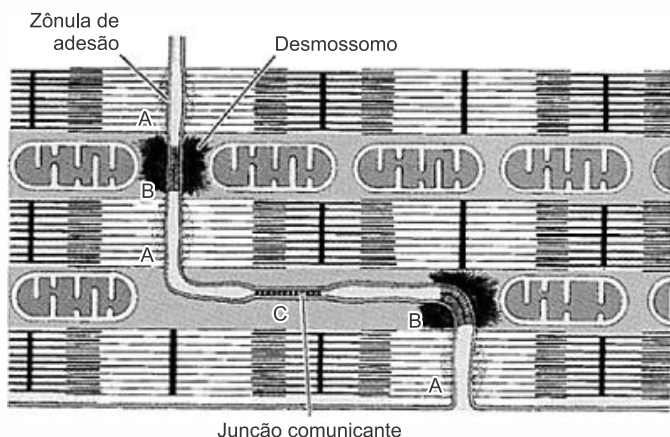


Adaptado de: JUNQUEIRA, L. C. & CARNEIRO, J. *Histologia básica*. 10 ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2004.

- 01) O tecido muscular apresentado em III possui células alongadas e multinucleadas, sendo encontrado associado aos ossos.
 02) O tecido muscular apresentado em II é encontrado no coração.
 04) A imagem I corresponde ao tecido muscular estriado esquelético.
 08) O tecido muscular apresentado em III tem contrações rápidas e voluntárias.

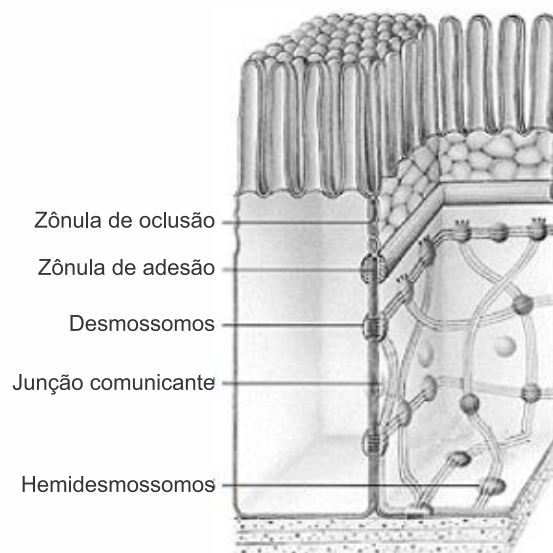
19. (UFSC) As figuras representam as junções celulares presentes tanto nos discos intercalados do tecido muscular estriado cardíaco (Figura 1) quanto no tecido epitelial de revestimento (Figura 2).

Figura 1



JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. *Histologia básica*. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 2008. p. 199.

Figura 2

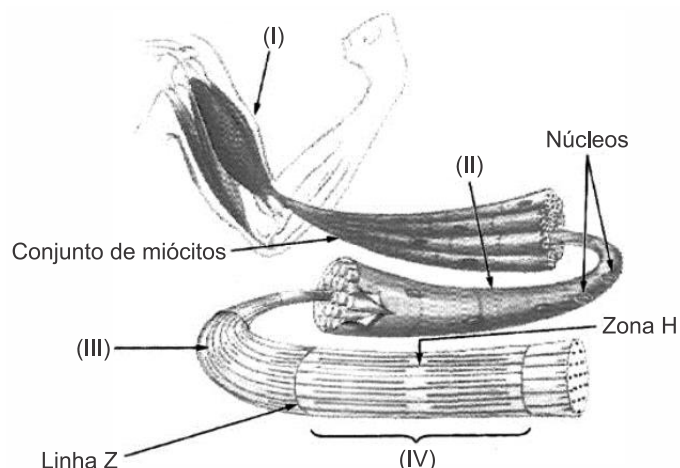


AMABIS, J. M. *Biologia: biologia das células*. São Paulo: Moderna, 2009. p. 343.

Sobre as junções celulares representadas nas figuras e sobre as especializações de membranas, é correto afirmar que:

- 01) essas junções são responsáveis por manter unidas as células dos tecidos conjuntivos.
 02) nos discos intercalados, há várias junções comunicantes que fazem com que um estímulo possa se espalhar rapidamente por todas as células musculares estriadas cardíacas, o que leva o coração a se contrair.
 04) observam-se, no tecido epitelial interno do intestino delgado, projeções da membrana celular que ampliam a capacidade de absorção conhecidas como "microvilosidades".
 08) a diferença estrutural entre o tecido muscular estriado esquelético, o tecido muscular estriado cardíaco e o tecido muscular liso é a quantidade decrescente de discos intercalados entre esses tecidos.
 16) no tecido epitelial interno do intestino delgado, a zônula de oclusão seleciona as substâncias que serão transportadas diretamente ao sangue, eliminando a necessidade de essas substâncias passarem pelo interior das células epiteliais.

20. (UEPG – PSS 1) Temos abaixo a representação esquemática do músculo esquelético. Em relação às estruturas indicadas, sua organização e função, assinale o que for correto.



Adaptado de: Lopes, S.; Rosso, S. *BIO*. 2ª ed. São Paulo: Editora Saraiva, 2010. p.115.

01) Em (II) está representado o perímio. O perímio é organizado por várias células alongadas que contêm um único núcleo.

02) O espaço entre duas linhas Z é chamado de sarcômero, ou miômero. O sarcômero está representado em (IV).

04) Cada miofibrila, representada em (III), corresponde a um conjunto de dois tipos principais de miofilamentos (miosina e actina).

08) Na contração muscular, as miofibrilas dos miofilamentos encurtam consideravelmente de tamanho, enquanto os sarcômeros (I) se expandem.

21. (UEPG) Existem três tipos de tecido muscular, os quais diferem entre si pelas características de suas células e pela localização no organismo. Considerando o tecido muscular, assinale o que for correto.

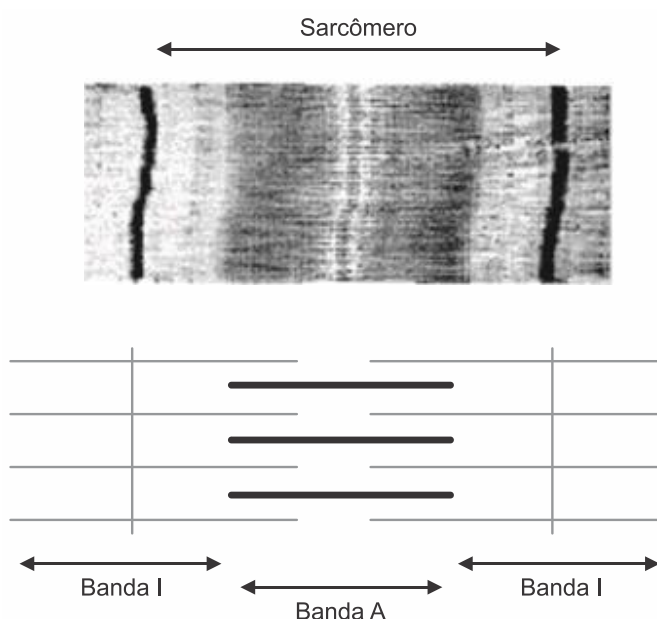
01) O tecido muscular estriado cardíaco é encontrado apenas no coração. Suas células são longas, ramificadas, com estrias transversais e contraem-se de forma involuntária e ritmada.

02) Entre as funções do tecido muscular liso estão: empurrar o alimento ao longo do tubo digestório e regular o fluxo de sangue por meio do controle do diâmetro dos vasos, contraindo-se involuntariamente.

04) As miofibrilas dos músculos estriados são constituídas pelas proteínas miosina e actina, as quais organizam-se em filamentos. A contração ocorre quando os filamentos de actina deslizam sobre os filamentos de miosina, diminuindo, assim, o comprimento do miômero (ou sarcômero).

08) O processo de contração de um tecido muscular estriado esquelético é voluntário (por exemplo, movimento das pernas ao caminhar), processo, então, que não depende do sistema nervoso.

22. (Puccamp – Medicina) A figura abaixo mostra um sarcômero, em microscopia eletrônica, a unidade funcional do músculo estriado esquelético e sua representação esquemática.



a) Considerando o sarcômero, explique como ocorre a contração muscular.

b) Uma das proteínas que compõem o sarcômero é a titina, codificada por um gene que apresenta 281.400 pares de bases. A titina é composta por 35.991 aminoácidos. Se toda a informação contida no gene fosse traduzida, a proteína seria muito maior. Como explicar esta discrepância?

c) O succinato é um metabólito que participa do ciclo de Krebs. Qual o menor número de membranas que este composto deve atravessar para chegar ao meio extracelular? Justifique sua resposta.



1. V
2. F
3. V
4. V
5. V
6. F
7. F
8. V
9. V
10. V
11. F
12. V
13. F
14. V
15. V
16. V
17. F
18. V

Exercícios aplicados

Resposta da questão 1: [B]

A toxina botulínica atua sobre tecido muscular, causando paralisia temporária em sua atividade contrátil. Dessa forma, esse componente atenua os sintomas do blefaroespasma.

Resposta da questão 2: [C]

A contração muscular que ocorre na íris dos olhos é involuntária e controlada pelo sistema nervoso autônomo, como os movimentos peristálticos da musculatura do esôfago.

Resposta da questão 3: [A]

São fatores que podem aumentar a capacidade aeróbica dos miócitos esqueléticos: aumento na quantidade de glicogênio armazenado, aumento da vascularização sanguínea, maior número de mitocôndrias, maior quantidade de mioglobina nos miócitos, além de condições genéticas, sexo, idade e tipo de exercício físico.

Resposta da questão 4: [C]

As fibras musculares predominantes nas pernas dos atletas maratonistas são as do tipo I (vermelhas). Essas fibras apresentam contração lenta, rítmica e sustentável, por apresentarem alta irrigação sanguínea, ótima oxigenação e produzirem ATP por meio da respiração celular aeróbica.

Resposta da questão 5: [C]

As características observadas por Joana permitem identificar o tecido muscular estriado cardíaco, constituinte do coração.

Resposta da questão 6: [C]

[II] **Incorreta:** O número de mitocôndrias nos miócitos aumenta com os exercícios, mas não indefinidamente.

[IV] **Incorreta:** O número de mitocôndrias aumenta com a demanda por energia nos exercícios físicos.

[V] **Incorreta:** O aumento da produção de ATP é acompanhado pelo aumento da síntese de proteínas, entre outras substâncias.

Resposta da questão 7: [D]

O útero é constituído por músculo liso, com contração involuntária.

Resposta da questão 8: [D]

As células musculares presentes nas asas das aves migratórias possuem maior concentração de mitocôndrias. Essas organelas são responsáveis pela produção de ATP pela respiração celular aeróbica. A migração exige esforço muscular rítmico e sustentável.

Resposta da questão 9: [D]

O tecido muscular estriado esquelético tem contração voluntária e o tecido muscular estriado cardíaco tem contração involuntária. A actina aparece sob a forma de filamentos finos e a miosina de filamentos grossos. O tecido muscular liso apresenta actina e miosina, porém em disposições não estriadas. Toda célula muscular apresenta actina e miosina. O músculo liso multiunitário é formado por fibras musculares individualizadas, que atuam independentemente umas das outras; e o músculo liso unitário, que possui fibras musculares ligadas por junções abertas (*gap junctions*).

Resposta da questão 10: [A]

O maratonista apresenta maior número de fibras do tipo I ou ST, porque as fibras musculares são menores, contêm muitas mitocôndrias para oxidação da glicose em presença de oxigênio, com concentrações maiores de mioglobina e uma irrigação sanguínea mais abundante, adaptadas para uma contração lenta em um longo tempo, gerando maior resistência à fadiga.

Resposta da questão 11: [E]

O tecido muscular liso está presente em órgãos viscerais, como o estômago, o intestino, o útero, em ductos de diversas glândulas e nas paredes dos vasos sanguíneos. Ele é formado por células uninucleadas, alongadas e com as extremidades afiladas, sem estriação transversal. Os movimentos dos músculos lisos são involuntários, controlados pelo sistema nervoso autônomo.

Resposta da questão 12: [A]

A fosfocreatina ou creatina-fosfato é uma molécula presente nos miócitos que funciona como uma reserva energética para a regeneração do ATP durante o relaxamento muscular.

Resposta da questão 13: [D]

As fibras musculares, também conhecidas como miócitos estriados esqueléticos, correspondem às células musculares.

Comentários: O bíceps é um músculo flexor presente no braço. O retículo sarcoplasmático (endoplasmático agranular ou liso) fornece os íons cálcio que determinam o processo de contração muscular por meio do deslizamento dos miofilamentos de actina sobre a miosina. O perímio corresponde à membrana de tecido conjuntivo que envolve e sustenta um feixe de fibras musculares.

Resposta da questão 14: [D]

As fibras musculares mais abundantes nos músculos dos atletas maratonistas são as do tipo I. Elas são ricas em vascularização, mioglobina, mitocôndrias, predominantemente aeróbicas. Por esses motivos, apresentam contrações mais lentas que as do tipo II, porém mais sustentáveis e menos susceptíveis à fadiga.



Comentários: As fibras musculares do tipo II são mais abundantes na musculatura de atletas que praticam atividades esportivas de curta duração, tais como percursos curtos, levantamento de peso etc. Essas fibras são menos vascularizadas, pobres em mioglobina e mitocôndrias e apresentam metabolismo predominantemente anaeróbico, sendo capazes de desenvolver grande esforço, porém são mais propensas à fadiga.

Resposta da questão 15: [A]

As células do músculo cardíaco humano são as células fisicamente mais energéticas do corpo e, de acordo com vários pesquisadores, contêm dois núcleos em 25–40%. Em humanos, o coração durante o desenvolvimento consiste principalmente de cardiomiócitos com um núcleo.

O sistema nervoso autônomo (SNA) desempenha um tipo de inervação cardíaca denominada extrínseca, com neurônios situados fora do coração e que nele atuam de maneira involuntária.

Resposta da questão 16: [D]

Resposta da questão 17: [E]

Resposta da questão 18: $02 + 04 = 06$.

[01] Incorreta. O tecido muscular em III é o liso (não estriado), formado por células alongadas e uninucleadas, presente em órgãos viscerais, em diversos ductos de glândulas e nas paredes dos vasos sanguíneos.

[08] Incorreta. O tecido muscular apresentado em III (liso) apresenta contrações lentas e involuntárias.

Resposta da questão 19: $02 + 04 = 06$.

[01] Incorreta. As junções estão presentes em todos os tipos de tecidos e cada uma apresenta uma função entre células vizinhas, podendo atuar na passagem de sinais elétricos e químicos, de íons e substâncias pequenas, maior adesão entre as células, impedimento de passagem de macromoléculas etc.

[08] Incorreta. Os discos intercalados são estruturas presentes em fibras musculares cardíacas, proporcionando maior adesão e comunicação entre as células.

[16] Incorreta. A zônula de oclusão mantém as células vizinhas extremamente unidas, impedindo a passagem de macromoléculas entre elas, e forçando as moléculas a passarem por dentro de cada célula, para melhor controle.

Resposta da questão 20: $02 + 04 = 06$.

[01] Incorreta. Em (II), está representado o perimísio, uma membrana de tecido conjuntivo rico em fibras colágenas e elásticas que envolve um feixe de fibras.

[08] Incorreta. Na contração muscular, ocorre o encurtamento das miofibrilas, constituídas principalmente por proteínas actina e miosina (sarcômeros), que provoca o encurtamento de toda a fibra e a contração conjunta de diversas fibras musculares leva à contração do músculo.

Resposta da questão 21: $01 + 02 + 04 = 07$.

[01] Verdadeiro. O coração é o único local com tecido estriado cardíaco, contraindo-se de forma involuntária, com ritmo, e apresentando células muito longas, com ramificações e estrias transversais.

[02] Verdadeiro. O tecido muscular liso se contrai de forma involuntária, empurrando o alimento pelos tubos digestórios, além de controlar o diâmetro dos vasos, através da regulação do fluxo sanguíneo.

[04] Verdadeiro. Os músculos estriados são organizados em filamentos de miofibrilas, constituídas pelas proteínas actina e miosina. Actina desliza sobre a miosina, encurtando os sarcômeros.

[08] Falso. O músculo estriado esquelético é regulado pelo sistema nervoso.

Resposta da questão 22:

a) De acordo com o modelo proposto por Huxley, a contração dos músculos estriados ocorre pelo deslizamento dos filamentos da proteína actina sobre os filamentos da proteína miosina, com consumo de energia oriunda da hidrólise do ATP, na presença de íons cálcio e magnésio.

b) O gene codificante da proteína titina inclui sequência não codificantes (introns) que são removidos durante o processamento do RNA mensageiro imaturo transcrito, fenômeno denominado *splicing*; daí a discrepância observada entre o número de pares de bases do gene e o número de aminoácidos da proteína.

c) O succinato é um metabólito participante do ciclo de Krebs que ocorre na matriz mitocondrial. Logo, teria que atravessar, no mínimo, três membranas para atingir o meio extracelular; a membrana dupla da mitocôndria e a membrana plasmática.

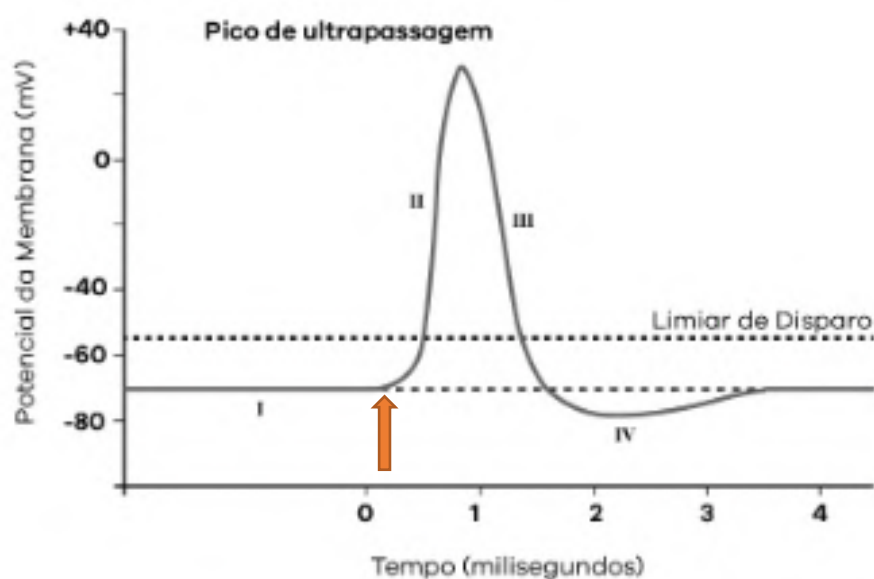
Histologia humana

Aulas 16 a 18

Tecido nervoso

► Exercícios de fixação

1. Quais é a função geral do tecido nervoso?
2. Quais são os principais componentes do tecido nervoso?
3. Caracterize neurônios multipolares, bipolares e pseudo-unipolares.
4. Diferencie quanto ao funcionamento os neurônios mielinizados e não mielinizados.
5. O que é o potencial de repouso de um neurônio?
6. O que é o potencial de ação de um neurônio?
7. Como atuam os íons Na e K no potencial de ação?
8. Qual é o sentido de propagação do impulso nervoso no neurônio?
9. O que é a sinapse nervosa? Diferencie a sinapse química da elétrica.
10. O que são neurotransmissores?
11. Em um gráfico da variação da voltagem em um neurônio, determine o que são os números I, II, III e IV e o que ocorre no ponto indicado pela seta.



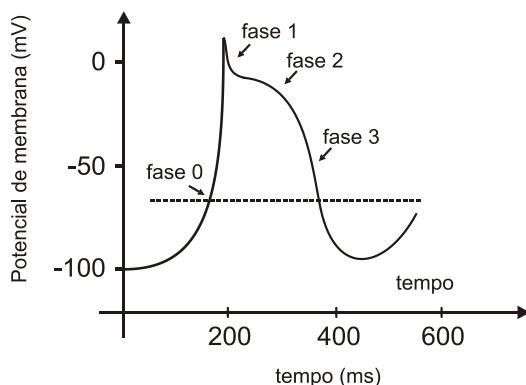
guilherme
goulart

► Retomando conceitos

1. () O tecido nervoso é composto principalmente por neurônios e células da glia.
2. () Os neurônios são células especializadas na condução de impulsos nervosos.
3. () As células da glia fornecem suporte, nutrição e proteção aos neurônios.
4. () Os neurônios possuem prolongamentos chamados dendritos, que transmitem impulsos para o corpo celular.
5. () O potencial de ação é uma mudança abrupta no potencial de membrana de uma célula nervosa.
6. () Durante o potencial de ação, ocorre a abertura dos canais de sódio, permitindo a entrada de sódio na célula.
7. () O potencial de ação é conduzido em uma direção única ao longo do axônio, devido à despolarização e repolarização da membrana.
8. () O potencial de ação é um processo que depende apenas da entrada de potássio nas células nervosas.
9. () A velocidade de condução do impulso nervoso é maior em fibras mielinizadas devido à condução saltatória.
10. () O período refratário absoluto ocorre durante a repolarização, quando um novo impulso não pode ser gerado.
11. () A troca de íons sódio e potássio através da bomba de sódio-potássio é fundamental para a restauração do potencial de repouso.
12. () As sinapses são junções citoplasmáticas entre neurônios onde ocorre a transmissão do impulso nervoso.
13. () Nas sinapses químicas, os neurotransmissores são liberados na fenda sináptica para transmitir o impulso para o próximo neurônio.
14. () Sinapses elétricas permitem a passagem direta de íons entre neurônios através de conexões *gap*.

► Exercícios aplicados

1. **(Enem cancelado)** As células possuem potencial de membrana, que pode ser classificado em repouso ou ação, e é uma estratégia eletrofisiológica interessante e simples do ponto de vista físico. Essa característica eletrofisiológica está presente na figura a seguir, que mostra um potencial de ação disparado por uma célula que compõe as fibras de Purkinje, responsáveis por conduzir os impulsos elétricos para o tecido cardíaco, possibilitando assim a contração cardíaca. Observa-se que existem quatro fases envolvidas nesse potencial de ação, sendo denominadas fases 0, 1, 2 e 3.

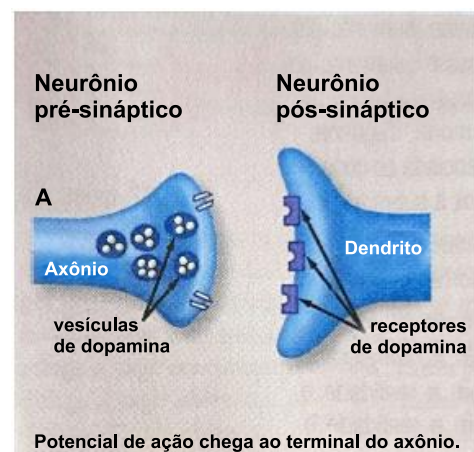


O potencial de repouso dessa célula é -100 mV e quando ocorre influxo de íons Na^+ e Ca^{2+} , a polaridade celular pode atingir valores de até +10 mV o que se denomina despolarização celular. A modificação no potencial de repouso pode disparar um potencial de ação quando a voltagem da membrana atinge o limiar de disparo que está representado na figura pela linha pontilhada. Contudo, a célula não pode se manter despolarizada, pois isso acarretaria a morte celular. Assim, ocorre a repolarização celular, mecanismo que reverte a despolarização e retorna a célula ao potencial de repouso. Para tanto, há o efluxo celular de íons K^+ .

Qual das fases, presentes na figura, indica o processo de despolarização e repolarização celular, respectivamente?

- a) Fases 0 e 2.
- b) Fases 0 e 3.
- c) Fases 1 e 2.
- d) Fases 2 e 0.
- e) Fases 3 e 1.

2. **(UEG)** Em animais, os sistemas neural e hormonal estão envolvidos na coordenação e na regulação de diferentes funções. A célula nervosa recebe, transmite com rapidez e eficiência o impulso nervoso. A figura apresentada é um esquema dos neurônios pré e pós-sinápticos das sinapses dopamínicas em condições normais. A transmissão de impulsos nervosos nessas sinapses sofre ação da cocaína, um narcótico estimulante da sensação de prazer e motivação. Por outro lado, a cocaína causa dependência, sendo associada com estados de paranoia, desnutrição e morte.



LOPES, S. *Bio*. Vol. 2. São Paulo: Saraiva, 2010. p. 213.

Sobre o mecanismo de ação da cocaína na sinapse, verifica-se que ela

- a) impede a ligação entre a dopamina e os receptores pós-sinápticos.
- b) bloqueia o descarregamento de mais dopamina na fenda sináptica.
- c) cessa o desencadeamento do potencial de membrana pré-sináptico.
- d) cessa o desencadeamento do potencial de membrana pós-sináptico.
- e) bloqueia a via de retorno da dopamina para o neurônio pré-sináptico.

3. (UEA) A propagação do impulso elétrico pelos neurônios que formam os sistemas nervosos central e periférico ocorre em função da geração de uma diferença de potencial entre os meios intra e extracelular. Tendo em vista os estímulos ambientais que são captados pelas estruturas sensoriais, o início da propagação do impulso nervoso ocorre

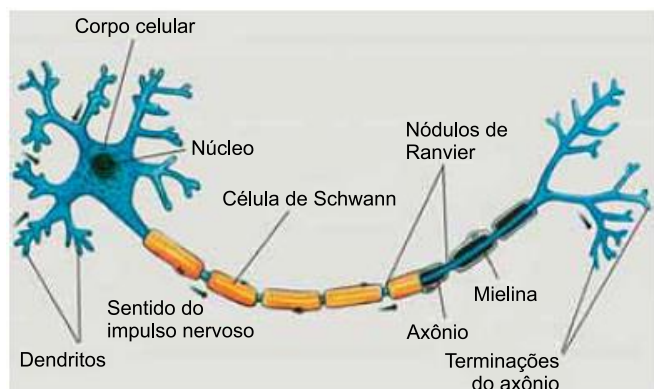
- a) nos dendritos dos neurônios que formam os receptores dos sentidos.
- b) nos neurotransmissores liberados na fenda sináptica entre os neurônios.
- c) na bainha de mielina que reveste os axônios dos neurônios sensitivos.
- d) nas células responsáveis pelo suporte nutricional dos neurônios.
- e) nos corpos celulares dos neurônios efetuidores.

4. (UCS) O tecido nervoso é responsável por executar funções de comunicação e coordenação no corpo dos vertebrados, recebendo informações, processando-as e enviando respostas. Ele é formado por um conjunto de células altamente especializadas, que desempenham diferentes funções.

Em relação aos componentes do tecido nervoso, é correto afirmar que

- a) os neurônios, cujos corpos celulares estão localizados na substância branca da medula espinhal, são responsáveis pela interpretação das informações recebidas.
- b) os gliócitos, ou células gliais, estão presentes nos gânglios, e podem ser motores ou sensitivos.
- c) a bainha de mielina, estrutura responsável pelo isolamento do corpo celular dos neurônios presentes no encéfalo, é formada pelas células de Schwann.
- d) os astrócitos são um tipo de célula glial e são responsáveis pela nutrição e sustentação física dos neurônios.
- e) os neurônios sensitivos, também chamados de aferentes, são aqueles que conduzem informações até os órgãos-alvo, gerando, por exemplo, a contração de um músculo do movimento corporal.

5. (UEA) A figura ilustra um neurônio e as setas indicam o sentido de propagação do impulso nervoso.



(www.unifal-mg.edu.br)

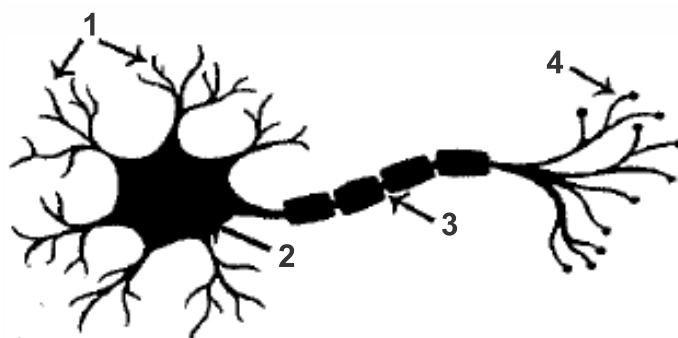
As células de Schwann e os nódulos de Ranvier não são estruturas obrigatórias dos neurônios e estão relacionadas ao aumento na velocidade de propagação do impulso nervoso. Sobre essas estruturas, pode-se afirmar que

- a) as células de Schwann produzem ATP em grande quantidade, o que potencializa a condução do impulso nervoso.
- b) as células de Schwann impedem o retorno do impulso nervoso para o corpo celular, o que atrasaria a sua condução.
- c) a presença dos nódulos de Ranvier proporciona pequenos saltos do impulso nervoso ao longo do axônio.
- d) os nódulos de Ranvier secretam neurotransmissores responsáveis por estimular um maior número de células nervosas.
- e) as células de Schwann realizam com mais eficiência o bombeamento de íons responsáveis pelo potencial de ação.

6. (Col. Naval) Leia o trecho abaixo.

"Entre os diversos tipos de neurônios encontrados no cérebro está o neurônio-espelho, uma das descobertas mais importantes do início do século XXI para a neurociência. Estes neurônios estão relacionados à visão e ao movimento e permitem o aprendizado por imitação, já que são ativados quando observamos ou reproduzimos o comportamento de outros indivíduos da mesma espécie - tal como ocorre quando bocejamos ao ver alguém bocejar."

Considerando o funcionamento dos neurônios e analisando a ilustração abaixo é correto afirmar que:



- a) apontados pela seta 1, os dendritos do neurônio são estruturas especializadas na recepção de sinais de outros neurônios por meio de sinapses.
- b) apontado pela seta 3, este axônio é envolvido pela bainha de mielina, que reduz a velocidade de propagação do impulso nervoso no neurônio.
- c) o impulso nervoso é bidirecional e pode se propagar tanto em direção às extremidades dos dendritos (1), quanto em direção às terminações axonais (4).
- d) apontado pela seta 2, o corpo celular é a região onde estão os neurotransmissores que serão liberados para o espaço sináptico.
- e) apontadas em 4, as terminações axonais são regiões onde o impulso nervoso é passado diretamente de um neurônio para outros que estiverem em contato com ele.

7. (UPF) Sobre o tecido nervoso, são feitas as seguintes afirmativas:

- I. É formado pelos neurônios, cuja principal função é a transmissão do impulso nervoso, e pelos gliócitos (ou neuroglia), com funções de envolver, proteger e nutrir os neurônios.
- II. Os neurônios sensitivos, também chamados de eferentes, são os que conduzem impulsos do sistema nervoso central para os órgãos.
- III. No organismo humano, os corpos celulares dos neurônios motores que inervam as pernas localizam-se na medula espinhal e seus axônios podem ter cerca de um metro de comprimento.

Estão corretas as afirmativas

- a) I e II, apenas. b) II e III, apenas.
c) I, apenas. d) I, II e III.
e) I e III, apenas.

8. (PUC RJ) Considere as afirmativas abaixo acerca do impulso nervoso.

- I. O impulso se inicia quando os neurotransmissores atingem os dendritos.
- II. Após se propagar pelos dendritos, o impulso se propaga pelo axônio até chegar ao corpo celular.
- III. A etapa final do impulso nervoso envolve a liberação de neurotransmissores pelas extremidades do axônio.

Está correto o que se afirma em

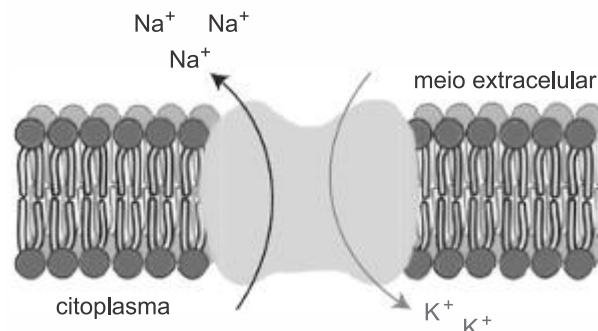
- a) II, apenas b) I e II, apenas
c) I e III, apenas d) II e III, apenas
e) I, II e III

9. (UFRGS) Sobre a bainha de mielina, é correto afirmar que ela

- a) é formada por proteínas secretadas pelos astrócitos, permitindo o isolamento elétrico do axônio.
- b) gera uma barreira hematoencefálica, protegendo os neurônios de substâncias nocivas.
- c) promove uma condução de potenciais de ação mais lentamente do que os axônios não mielinizados.
- d) é produzida pelas células da glia, que têm como função propagar os sinais elétricos captados pelo sistema nervoso periférico.
- e) tem origem no sistema nervoso central a partir dos oligodendrócitos e, no sistema nervoso periférico, é produzida pelas células de Schwann.

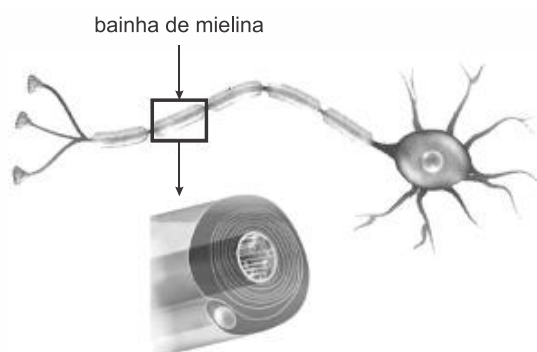
TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

A produção e a transmissão do impulso nervoso nos neurônios têm origem no mecanismo da bomba de sódio-potássio. Esse mecanismo é responsável pelo transporte de íons Na^+ para o meio extracelular e K^+ para o interior da célula, gerando o sinal elétrico. A ilustração abaixo representa esse processo.



Adaptado de researchgate.net.

10. (UERJ) O axônio de algumas células nervosas é envolvido pela bainha de mielina, uma membrana plasmática rica em lipídeos. Observe:

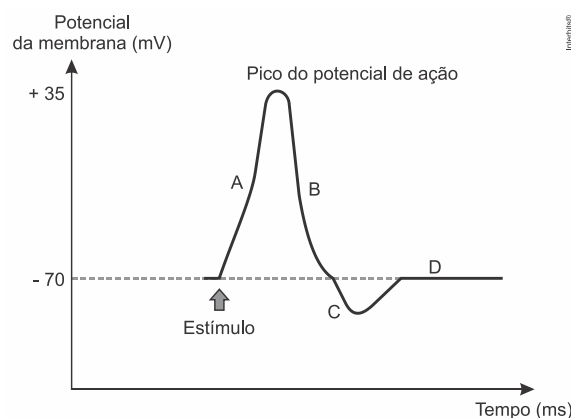


Adaptado de know.net.

A composição da bainha de mielina permite que ela desempenhe a seguinte função:

- a) isolar o impulso nervoso
b) aumentar a polarização do neurônio
c) fornecer energia para o sinal elétrico
d) estimular a bomba de sódio-potássio

11. (Mackenzie) O gráfico abaixo mostra as variações do potencial elétrico da membrana plasmática de um neurônio, em milivolts (mV), em função do tempo, em milissegundos (ms).



Tendo como referência as letras presentes nesse gráfico; após o estímulo, o processo de despolarização resultante da abertura dos canais de sódio dependentes de voltagem e o processo de polarização resultante da bomba de sódio e potássio, ocorrem, respectivamente, em

- a) A e B. b) B e C. c) A e D.
d) B e D. e) C e A.

12. (UECE) O prolongamento geralmente curto e bastante ramificado que recebe a maioria dos impulsos nervosos que chegam aos neurônios é denominado de

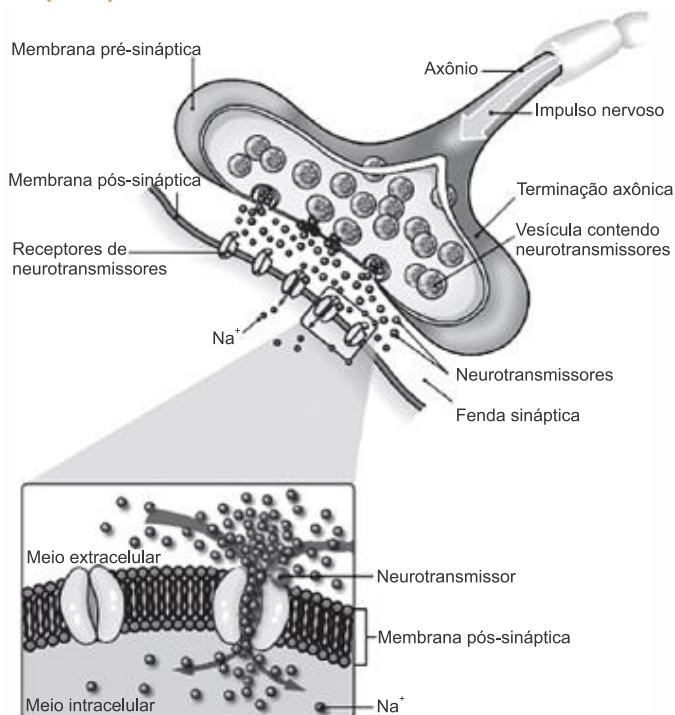
- a) corpo celular. b) axônio.
c) extrato mielínico. d) dendrito.

13. (UPF) Analise a figura a seguir, que mostra a estrutura de um neurônio, e assinale a alternativa que corretamente se refere aos dendritos.



- a) Transmitem os impulsos nervosos do corpo celular para outros neurônios, ou para órgãos efetores.
b) São prolongamentos que recebem impulsos nervosos e os conduzem para o corpo celular.
c) Liberam, em suas terminações, mediadores químicos responsáveis pelas sinapses.
d) São finas terminações nervosas do axônio, cujas extremidades chegam muito próximo das células-alvo para formar as sinapses.
e) São prolongamentos envoltos por uma bainha de mielina.

14. (UEFS)



A figura em destaque é um tipo de impulso nervoso, que é fundamental para a manutenção das interações dos seres vivos no meio em que eles vivem.

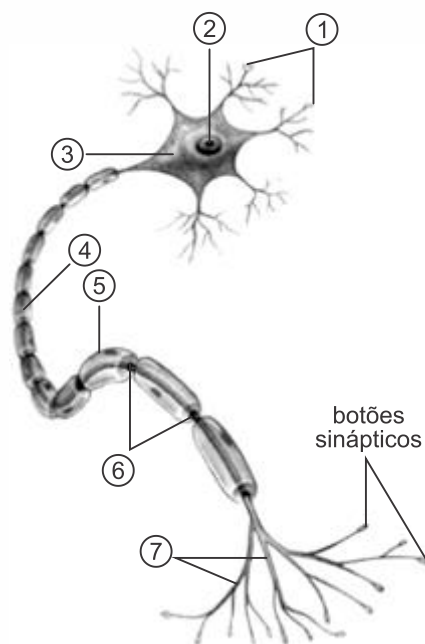
A partir das informações da imagem e com os conhecimentos sobre o tema, é correto afirmar:

- a) A natureza química do impulso nervoso, observado no destaque é elétrica e, por isso, muito rápida.
b) A liberação dos neurotransmissores na fenda sináptica necessita da entrada do sódio no axônio.
c) A partir da membrana plasmática, a entrada do Na^+ desencadeia o início da transmissão do impulso em um neurônio.
d) A transmissão do impulso é bidirecional e pode ser elétrico ou químico.
e) Os receptores dos neurotransmissores são encontrados no interior da célula nervosa.

15. (UEM) Nos neurônios, assim como em outras células humanas, o citoplasma e o ambiente extracelular apresentam diferenças de concentração de íons Na^+ e K^+ . Essa diferença é mantida pelo bombeamento de íons pela membrana plasmática. Com base no exposto, assinale o que for **correto**.

- 01) A diferença de concentração de íons nos neurônios é mantida por proteínas carreadoras.
02) O processo de transporte mencionado é denominado "transporte ativo".
04) O retículo endoplasmático rugoso sintetiza os elementos químicos responsáveis pelo transporte dos íons na membrana.
08) Os dois íons citados são transportados contra o gradiente de concentração.
16) As mitocôndrias fornecem ATP para o transporte mencionado.

16. (UEPG) Abaixo está uma representação esquemática do neurônio. Assinale o que for correto sobre estas células e sobre o tecido do qual fazem parte.



Adaptado de: Linhares, S.; Gewandszajder, F. *Biologia hoje*. 15ª ed. Volume 1. Editora Ática. São Paulo, 2010.

01) Em 3 podemos observar o corpo celular, onde estão localizados o citoplasma e o núcleo 2, e por onde emergem ramificações denominadas dendritos 1. Em 4, podemos identificar o axônio, o qual termina em ramificações, os telodendros 7.

02) A velocidade de condução do impulso nervoso é maior nos axônios 4 com células de Schwann e bainha de mielina 5. A troca de cargas elétricas não ocorre em regiões de mielina e sim nos nódulos de Ranvier 6, razão pela qual a condução é dita saltatória.

04) O impulso nervoso ao longo do neurônio segue o seguinte caminho: entra pelo dendrito 7, passa pelo corpo celular 4 e sai pelo axônio 3.

08) Ao atingir as ramificações finais do axônio, o impulso nervoso provoca a exocitose de partículas sinápticas, com a liberação de neurotransmissores.

16) Nos axônios 3, podemos distinguir bem a célula de Schwann 2, responsável por sintetizar bainha de mielina, que preenche toda essa região. Os telodendros 1, recebem mensagens dos órgãos do sentido ou de outros neurônios.

17. (UEM) Sobre o tecido nervoso em mamíferos, assinale o que for **correto**.

01) A natureza do impulso nervoso é eletroquímica e não somente elétrica. Qualquer que seja a intensidade do estímulo, o impulso nervoso se propaga com a mesma intensidade, acima de um limiar mínimo.

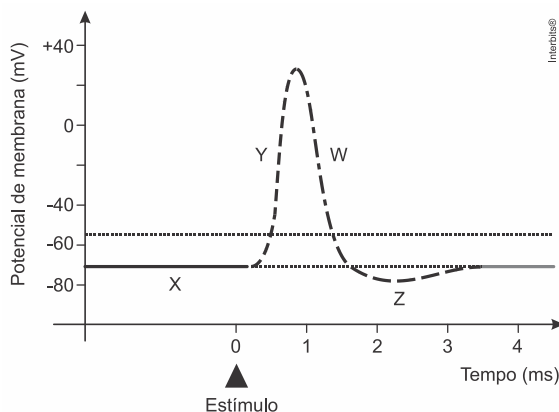
02) No neurônio, os dendritos conduzem o impulso nervoso para fora do corpo celular.

04) A transmissão do impulso nervoso é feita através de sinapses químicas, permitindo que o impulso nervoso passe de célula a célula, diretamente, sem interposição de membranas plasmáticas.

08) As alterações elétricas que ocorrem na superfície do neurônio, quando este é estimulado, são causadas pela entrada de Ca^{++} e saída de K^+ .

16) A bainha de mielina, formada pelos prolongamentos das células de Schwann, permite o aumento da velocidade dos impulsos nervosos.

18. (Fuvest) O gráfico representa modificações elétricas da membrana de um neurônio (potencial de membrana), mostrando o potencial de ação gerado por um estímulo, num dado momento.

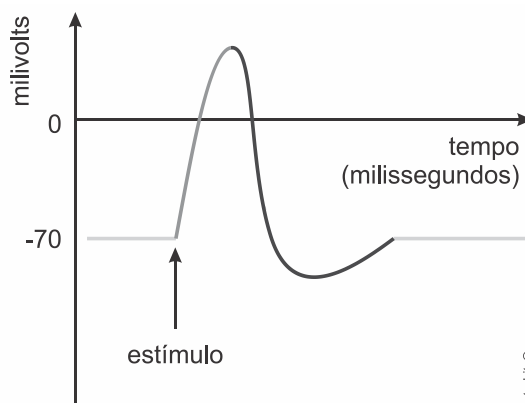


a) Identifique, nesse gráfico, as fases indicadas pelas letras X, Y, W e Z.

b) A esclerose múltipla é uma doença autoimune, em que ocorre dano à bainha de mielina. Que efeito tem essa desmielinização sobre a condução do impulso nervoso?

19. (UERJ) Todas as células do organismo humano possuem uma diferença de potencial elétrico entre as faces interna e externa da membrana plasmática. Nas células nervosas, essa diferença é denominada potencial de repouso, pois um estímulo é capaz de desencadear uma fase de despolarização seguida de outra de repolarização; após isso, a situação de repouso se restabelece. A alteração de polaridade na membrana dessas células é chamada de potencial de ação que, repetindo-se ao longo dos axônios, forma o mecanismo responsável pela propagação do impulso nervoso.

O gráfico a seguir mostra a formação do potencial de ação.



Descreva as alterações iônicas ocorridas no local do estímulo responsáveis pelos processos de despolarização e repolarização da membrana dos neurônios.



1. V
2. V
3. V
4. F
5. V
6. V
7. V
8. F
9. V
10. V
11. V
12. F
13. V
14. V

Exercícios aplicados

Resposta da questão 1: [B]

A despolarização ocorre na fase em que o potencial sobe, que é a fase 0. A repolarização ocorre quando o potencial está voltando ao potencial de repouso, o que ocorre na fase 3.

Resposta da questão 2: [E]

Um dos efeitos principais da cocaína nos neurônios do sistema nervoso central é prejudicar, temporariamente, a recaptação do neurotransmissor dopamina pelas terminações axônicas dos neurônios pré-sinápticos. Consequentemente o efeito da droga se prolonga, dependendo da dose assimilada por diversos meios.

Comentários: A cocaína não impede a ligação do neurotransmissor dopamina nos receptores pós-sinápticos, além de não causar o descarregamento de maior quantidade de dopamina na sinapse. A droga não interfere no desencadeamento dos potenciais de ação nos neurônios pré-sinápticos.

Resposta da questão 3: [A]

Os estímulos ambientais, tais como a sonoridade, luz, percepção tátil, gustativa, dor etc. são captados pelos dendritos dos neurônios sensoriais e propagados pelo corpo celular em direção às terminações axônicas (telodendro).

Comentários: Os neurotransmissores são mediadores químicos que transmitem os impulsos nervosos entre neurônios e neurônios e órgãos. A bainha de mielina funciona como um isolante elétrico e acelera a velocidade dos impulsos nervosos. As células gliais (gliócitos) não conduzem potenciais de ação. Os corpos celulares dos neurônios efetadores (efetores) conduzem impulsos para os axônios motores.

Resposta da questão 4: [D]

Os astrócitos são os gliócitos responsáveis pela nutrição e sustentação dos neurônios do sistema nervoso central.

Resposta da questão 5: [C]

Em neurônios cujos axônios são mielinizados, os nódulos neurofibrósos (de Ranvier) permitem que a condução do impulso nervoso seja mais rápida ("saltatória") do que nos axônios não mielinizados.

Comentários: A produção do ATP necessário para a repolarização da membrana dos neurônios é realizada pelas mitocôndrias. O rápido fechamento dos canais de sódio, após a passagem do impulso, impede o retorno do potencial de ação. A secreção dos neurotransmissores ocorre nas terminações axônicas, também conhecidas como telodendros. As células de Schwann formam a bainha de mielina nos axônios dos neurônios do sistema nervoso periférico e servem como um isolante elétrico, multiplicando a velocidade dos impulsos nervosos, bem como evitando a formação de campos elétricos que podem interferir na condução de neurônios adjacentes.

Resposta da questão 6: [A]

[B] Incorreta. A bainha de mielina aumenta a velocidade de propagação do impulso nervoso.

[C] Incorreta. O impulso nervoso é unidirecional, dos dendritos às terminações axonais.

[D] Incorreta. O corpo celular apresenta o núcleo e as organelas, local de produção dos neurotransmissores, enviados até às terminações axonais, onde serão liberados.

[E] Incorreta. O impulso nervoso é passado de um neurônio a outro através dos neurotransmissores liberados nas extremidades axonais, na fenda sináptica, que são captados pelos dendritos do neurônio seguinte.

Resposta da questão 7: [E]

O tecido nervoso inclui células que não transmite impulsos, mas que suportam as atividades dos neurônios. Estas são as células da glia que unem e isolam os neurônios. Um neurônio sensorial (às vezes chamado de neurônio aferente) é uma célula nervosa que detecta e responde a sinais externos. Os neurônios sensoriais recebem informações por meio de seus receptores, que fazem parte do sistema nervoso periférico, e convertem essas informações em impulsos elétricos. Os neurônios motores são células neuronais localizadas no sistema nervoso central que controlam uma variedade de alvos a jusante. Os corpos celulares superiores estão localizados na região pré-motora e motora primária do córtex cerebral, também conhecida como "faixa motora". Os corpos celulares inferiores estão localizados em núcleos específicos no tronco cerebral, bem como no corno ventral da medula espinhal e, portanto, da mesma forma que os superiores, estão se estabelecendo no SNC. Desta forma, se pode considerar corretas apenas as afirmativas [I] e [III].

Resposta da questão 8: [C]

O potencial de ação, após se propagar pelos dendritos, atinge o corpo celular e o axônio do neurônio, nessa sequência.

Resposta da questão 9: [E]

A bainha de mielina é produzida por dois tipos de células gliais, os oligodendrócitos no sistema nervoso central e as células de Schwann no sistema nervoso periférico; durante o desenvolvimento, essas células gliais especializadas envolvem os axônios, formando várias camadas de membranas, que promoverão isolamento elétrico e maior velocidade nos potenciais de ação.

Resposta da questão 10: [A]

A bainha de mielina funciona como um isolante elétrico, permitindo a condução nervosa "saltatória" e, consequentemente, aumentando a velocidade dos impulsos nervosos.



Resposta da questão 11: [C]

A fase de despolarização corresponde ao período A do gráfico. O período de repouso (-70 mV) está indicado em D.

Resposta da questão 12: [D]

Os dendritos conduzem os impulsos nervosos em direção ao corpo celular. Eles são funcionalmente celúlipetos.

Resposta da questão 13: [B]

Os dendritos são prolongamentos muito ramificados que conduzem o potencial de ação em direção ao corpo celular. São prolongamentos celúlipetos.

Resposta da questão 14: [C]

O influxo do íon sódio para o interior da célula, provoca a despolarização da membrana plasmática e, consequentemente, desencadeia o impulso nervoso em um neurônio.

Resposta da questão 15: $01 + 02 + 08 + 16 = 27$.

Comentários: As **proteínas** transmembrana envolvidas no transporte ativo de íons são sintetizadas no retículo endoplasmático rugoso, processadas no sistema golgiense e, por meio de vesículas dessa organela, são endereçadas à membrana plasmática.

Resposta da questão 16: $01 + 02 + 08 = 11$.

[04] Incorreto: O impulso nervoso percorre o seguinte trajeto: dendritos (1), corpo celular (3) e axônio (4).

[16] Incorreto: Nos axônios (4) podemos distinguir as células de Schwann (5), responsável pela bainha de mielina que é interrompida nos nódulos neurofibrosos (de Ranvier). Os dendritos (1) recebem mensagens dos órgãos dos sentidos ou de outros neurônios.

Resposta da questão 17: $01 + 16 = 17$.

[01] Correta. O impulso nervoso tem natureza eletroquímica (potencial elétrico e mediadores químicos), através da despolarização de membrana acima de um limiar de disparo, com mudanças das cargas elétricas do lado interno e externo da membrana, passando a informação de um neurônio a outro com a mesma intensidade.

[02] Incorreta. O impulso nervoso, em geral, se propaga do dendrito para o corpo celular e deste para o axônio, passando ao neurônio seguinte.

[04] Incorreta. A transmissão do impulso nervoso ocorre por sinapse nervosa e, na maioria das sinapses, as extremidades dos axônios apresentam vesículas com neurotransmissores (mediadores químicos), liberados no espaço sináptico, que se ligam a proteínas receptoras da membrana do neurônio seguinte.

[08] Incorreta. As alterações elétricas que ocorrem na membrana do neurônio, quando é estimulado, são causadas pelo aumento da permeabilidade de íons sódio (Na^+), permitindo o um fluxo maior de íons sódio para o interior do axônio.

[16] Correta. A bainha de mielina é formada pelo enrolamento dos prolongamentos das células de Schwann, que protege e auxilia no funcionamento dos neurônios, garantindo maior velocidade nos impulsos nervosos.

Resposta da questão 18:

a) X corresponde ao período em que o neurônio está em repouso. Y é a fase de despolarização gerando o potencial de ação do impulso nervoso. W é o período de repolarização da membrana e Z corresponde a ação das bombas de sódio e potássio restabelecendo o potencial de repouso da membrana plasmática da célula nervosa.

b) A desmielinização dos axônios dos neurônios pode ocasionar a interrupção da passagem dos impulsos nervosos ou a redução significativa da velocidade de propagação do potencial de ação.

Resposta da questão 19:

Os canais de sódio abrem-se imediatamente após o estímulo, permitindo a entrada de cargas positivas (Na^+) na célula e a despolarização da membrana, e fecham-se em seguida. Os canais de potássio abrem-se mais lentamente do que os canais de sódio, permitindo a saída de cargas positivas (K^+) do citosol da célula e a repolarização da membrana, e fecham-se em seguida.



Fisiologia humana

Aulas 19 e 20

Sistema Digestório

► Exercícios de fixação

1. Cite as partes do tubo digestório em ordem, da boca ao ânus.
2. Conceitue digestão.
3. Complete a tabela abaixo sobre a digestão.

Local no Sistema Digestório	O que é digerido?	Qual é o pH do local?	Quais são as enzimas que atuam?
BOCA			
ESTÔMAGO			
DUODENO (digestão pancreática)			
DUODENO (digestão entérica)			

4. O que é a bile? Qual é a sua função no sistema digestório, onde é produzida e onde é armazenada?
5. Diferencie alimento, bolo alimentar, quimo, quilo e bolo fecal.
6. Qual é a função do HCl e do bicarbonato no processo digestivo?
7. Onde ocorre a absorção de nutrientes? E de água?
8. O que são microvilosidades?
9. Determine a função de cada um dos hormônios abaixo:
 - a. Gastrina
 - b. Secretina
 - c. Colecistoquinina
 - d. Inibidor gástrico (enterogastrona)
10. Do que são compostas as fezes?



guilherme
goulart

► Retomando conceitos

1. () O fígado e o pâncreas são considerados glândulas anexas do sistema digestório.
2. () A digestão química dos carboidratos começa na boca com a ação da amilase salivar.
3. () O esôfago é um tubo muscular que conecta a boca ao estômago e realiza movimentos peristálticos para conduzir o alimento.
4. () O estômago secreta ácido clorídrico (HCl) e enzimas digestivas como a pepsina.
5. () O estômago tem a função principal de absorver nutrientes digeridos.
6. () O pH ácido do estômago ajuda a matar microrganismos presentes nos alimentos.
7. () O estômago armazena e mistura os alimentos, formando uma mistura semilíquida chamada quimo.
8. () As células parietais do estômago produzem a enzima pepsina.
9. () O intestino delgado é o principal local de digestão e absorção de nutrientes.
10. () O intestino delgado é dividido em três partes: duodeno, jejuno e íleo.
11. () No intestino delgado, a bile é secretada para ajudar na digestão de carboidratos.
12. () A bile é uma enzima produzida no fígado.
13. () A maior parte da água é absorvida no intestino grosso, não no intestino delgado.
14. () O suco entérico contém bicarbonato e é responsável pela digestão de pequenas moléculas.
15. () A gastrina é um hormônio que estimula a secreção de ácido gástrico no estômago.
16. () A secretina é um hormônio que estimula a liberação de bicarbonato pelo pâncreas para neutralizar o ácido no duodeno.
17. () A colecistocinina (CCK) estimula a liberação de enzimas digestivas pelo fígado.

► Exercícios aplicados

1. (UPE-SSA 2 2022 - Adaptada) Rubi Parreira, uma uvinha, conta as suas aventuras em uma jornada épica pelo corpo humano, quando uma pessoa faz um lanche. Os órgãos envolvidos no processo da digestão estão nas cartinhas enumeradas, como mostram as figuras a seguir:



Disponível em: Uma Jornada Dentro Do Corpo Humano - YouTube, Acesso em: jul. 2021.

De acordo com as cartas enumeradas, reconstrua a trajetória do alimento no trato gastrointestinal, preenchendo os parêntesis das afirmativas a seguir:

- () Nessa região, ocorre a redução dos alimentos sólidos em pedaços com a secreção da ptialina.
- () Nessa região, o bolo alimentar é impulsionado por meio dos movimentos peristálticos para chegar à outra região, onde encontra um pH ácido.
- () Nessa etapa, ocorre secreção do ácido clorídrico pelas células parietais e de enzimas, como a pepsina pelas células principais, que juntas constituem o suco gástrico.
- () Nessa região, ocorre produção de bicarbonatos e enzimas, além da insulina e do glucagon necessários à regulação da glicose no sangue.

() Nessa etapa, ocorre a digestão do quimo por ação de enzimas, tais como a enteroquinase, que transforma o tripsinogênio em tripsina, e de alfa aminopeptidases, que completam a digestão de dipeptídeos, tripeptídeos e oligopeptídeos em aminoácidos.

() Nessa região, ocorre absorção de água e sais e a formação de uma massa residual, as fezes.

Assinale a alternativa que apresenta a sequência CORRETA.

- a) III – VI – I – II – V – IV b) III – IV – II – I – VI – V
c) II – VI – III – IV – I – V d) V – I – IV – II – III – VI
e) II – I – III – V – IV – VI

2. (Famerp 2022) Leia a tirinha *Níquel Náusea*, de Fernando Gonsales.



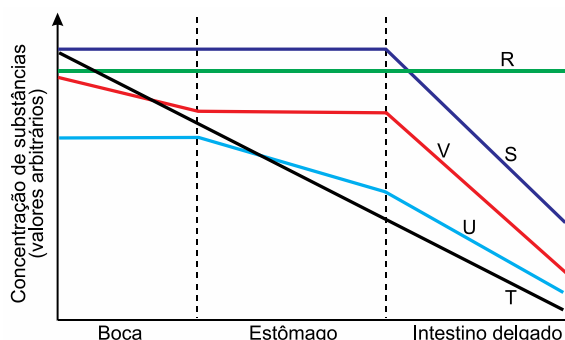
(Folha de S.Paulo, 01.06.2021.)

A tirinha ilustra uma mudança que ocorre no hábito alimentar de um ruminante em determinada fase de sua vida. O animal reduz ou deixa de sintetizar a _____ e a presença de _____ no seu estômago possibilita a digestão dos alimentos porque estes micro-organismos produzem a enzima _____.

As lacunas do texto são preenchidas, respectivamente, por:

- galactase – protozoários – tripsina.
- lactase – fungos – celulase.
- amilase – bactérias – galactase.
- galactase – fungos – tripsina.
- lactase – bactérias – celulase.

3. (FCMSCSP 2022) Muitos compostos químicos presentes nos alimentos podem ou não ser transformados ao longo do tubo digestório. O gráfico ilustra possíveis transformações de três compostos: ácidos nucleicos, proteínas e celulose.



As curvas que correspondem às possíveis concentrações de ácidos nucleicos, proteínas e celulose são, respectivamente,

- V, U e T.
- S, T e U.
- S, U e R.
- R, V e R.
- R, U e V.

4. (UECE 2022) O sistema digestório humano, apesar de ser altamente sofisticado, é suscetível a diversos tipos de doenças. No que diz respeito a essas doenças, assinale a afirmação FALSA.

- Pancreatite é uma inflamação que ocorre no ceco, porção inicial do intestino grosso, causada pela migração de pequenos cálculos biliares.
- Uma das medidas para prevenir a pancreatite é evitar o consumo excessivo de bebida alcoólica.
- Gastrite é uma inflamação aguda ou crônica da mucosa que reveste as paredes internas do estômago.
- Azia, ou queimação, é um dos sintomas da gastrite e ocorre quando há refluxo do suco gástrico para o esôfago.

5. (CPS 2020) Na alimentação humana, a preservação da saúde depende dos nutrientes utilizados pelo organismo, pois tanto os de origem vegetal quanto animal são importantes na obtenção de energia, na formação de novas células e na regulação do metabolismo celular.

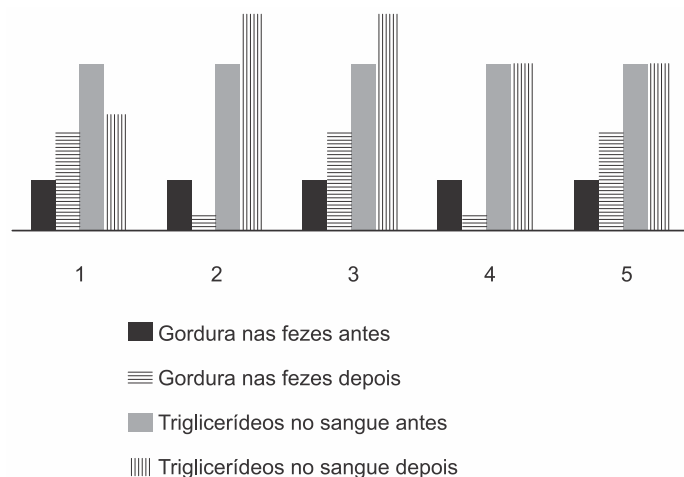
Considere que, após uma determinada refeição, com o processo digestivo totalmente realizado, verificou-se que as substâncias absorvidas pelo sistema digestório em maior quantidade foram os aminoácidos, que certamente foram obtidos dos alimentos que predominavam nessa refeição, tais como

- batata e mandioca.
- arroz e salada de folhas.
- macarrão.
- polenta frita.
- contrafilé na brasa.

6. (FCMMG 2020) Os lipídios são importantes, pois fornecem energia para o corpo, compõem nossas membranas, são precursores de alguns hormônios. O local no corpo onde ocorre a produção da enzima lipase e onde esta age são, respectivamente:

- Fígado, intestino delgado.
- Intestino delgado, fígado.
- Pâncreas, duodeno.
- Pâncreas, fígado.

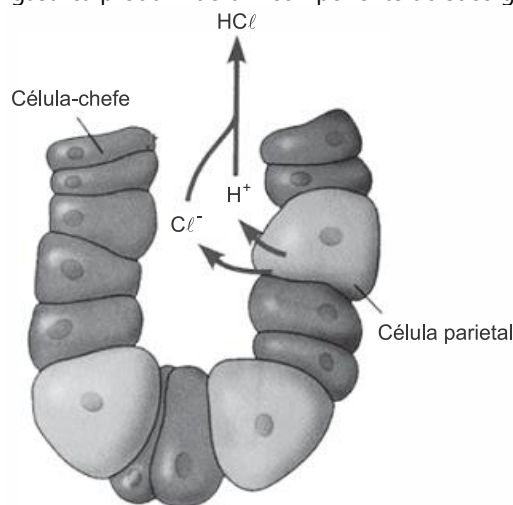
7. (Enem PPL 2020) Há algumas décadas, surgiu no mercado um medicamento que provocava perda de peso por inibir a ação da lipase, enzima que atua no intestino na digestão de gorduras. Um pesquisador, com o objetivo de avaliar a eficácia do medicamento, decidiu medir nos pacientes a quantidade de gordura nas fezes e de triglicerídeos (um dos produtos da digestão das gorduras) no sangue. Mantendo sempre a mesma dieta nos pacientes, fez as medidas antes e depois da administração do medicamento. A figura apresenta cinco resultados possíveis.



O efeito esperado do medicamento está representado no resultado

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

8. (FMP 2020) A figura a seguir ilustra um tipo de célula da mucosa gástrica produzindo um componente do suco gástrico.

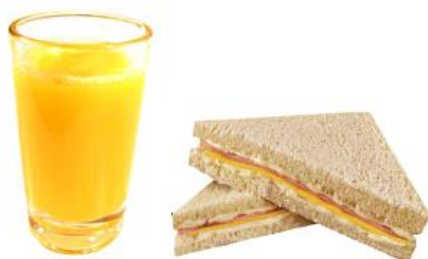


REECE, Jane B. *Biologia de Campbell*. 10 ed, Porto Alegre: Artmed, 2015, p. 554. Adaptado.

A função da substância produzida pelas células parietais do estômago é

- emulsionar as moléculas de lipídios contidas no quimo.
- realizar a quebra das ligações peptídicas das moléculas de proteína.
- manter o pH ideal para ação da amilase salivar, deglutida com o alimento.
- tornar o meio alcalino para o funcionamento da pepsina gástrica.
- converter o pepsinogênio em pepsina ativa, expondo seu centro ativo.

9. (UPF 2020)



O cardápio do lanche das crianças de uma escola infantil foi composto por um apetitoso sanduíche de pão, presunto, queijo e manteiga e um saboroso suco natural de laranja.

Relacione cada um dos itens da segunda coluna com as principais enzimas que atuaram no processo de digestão do lanche das crianças.

Enzimas	Itens
1. Pepsina	() Pão
2. Lipase	() Presunto
3. Amilase	() Queijo
4. Sacarase	() Manteiga
	() Suco de laranja

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é:

- 3, 2, 4, 2, 3.
- 4, 2, 2, 1, 3.
- 2, 1, 4, 4, 3.
- 3, 1, 1, 2, 4.
- 1, 2, 2, 2, 4.

10. (Enem Digital 2020) Um pesquisador colocou a mesma quantidade de solução aquosa da enzima digestiva pepsina em cinco tubos de ensaio. Em seguida, adicionou massas iguais dos alimentos descritos no quadro. Os alimentos foram deixados em contato com a solução digestiva durante o mesmo intervalo de tempo.

Tubo de ensaio	Alimento	Água (%)	Proteínas (%)	Lipídios (%)	Carboidratos (%)
I	Leite em pó	3,6	26,5	24,8	40,1
II	Manteiga	15,1	0,6	82,3	0,91
III	Aveia em flocos	12,3	12,7	4,8	68,4
IV	Alface	96,3	0,9	0,1	2,1
V	Fubá de milho cozido	74,7	2,0	1,1	21,9

A maior quantidade de produtos metabolizados ao final do teste foi obtida no tubo

- I.
- II.
- III.
- IV.
- V.

11. (IFPE 2019) Maria Laís vinha sentindo fortes dores no abdômen. Um dia, quando as dores estavam ainda mais intensas, ela procurou ajuda médica. Após detalhados exames de sangue e imagem, o médico concluiu que seria necessária uma cirurgia para a retirada da **vesícula biliar**, que se encontrava com muitos cálculos biliares. Para evitar crises recorrentes enquanto aguardava a cirurgia, o médico recomendou à Maria Laís uma dieta rigorosa, excluindo da alimentação um determinado grupo de alimentos.

Considerando a função do órgão destacado no texto, no processo digestivo, os alimentos que Maria foi aconselhada a evitar se referem ao grupo dos

- carboidratos.
- lipídios.
- proteínas.
- vitaminas.
- ácidos nucleicos.

12. (UECE 2019) Considerando os processos de digestão animal, escreva V ou F conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma a seguir.

() As enzimas do suco gástrico humano do tipo maltase, sacarase, lactase, nucleotidases e peptidases são produzidas no estômago e atuam em pH ácido.

() A digestão extracelular humana depende de processos mecânicos e químicos que são iniciados na boca, onde se dá a participação da enzima ptialina que atua em pH neutro.

() A fragmentação dos alimentos realizada pela rádula em moluscos é denominada de raspagem, enquanto aquela promovida pelas peças bucais de libélulas e lagostas é denominada de trituração.

() Píloro é uma região do estômago humano entre o esôfago e o estômago, responsável por regular a passagem do alimento de um órgão para o outro, além de impedir o refluxo deste.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- V, F, F, V.
- F, V, V, F.
- V, V, F, F.
- F, F, V, V.

13. (Enem PPL 2019) Em uma atividade prática, um professor propôs o seguinte experimento:

Materiais: copo plástico pequeno, leite e suco de limão.

Procedimento: coloque leite até a metade do copo plástico e, em seguida, adicione lentamente 20 gotas de limão.

Levando-se em consideração a faixa de pH do suco de limão, a composição biomolecular do leite e os resultados que os alunos observariam na realização do experimento, qual processo digestório estaria sendo simulado?

- Ação da bile sobre as gorduras no duodeno.
- Ação do suco pancreático sobre as gorduras.
- Ação da saliva sobre os carboidratos na boca.
- Ação do suco entérico sobre as proteínas no íleo.
- Ação do suco gástrico sobre as proteínas no estômago.

14. (UFPR 2019) A lactase é uma enzima presente no intestino delgado que converte lactose em galactose e glicose. Algumas pessoas apresentam níveis baixos da enzima lactase e, por isso, podem ter dificuldade em digerir a lactose presente no leite. O diagnóstico dessa deficiência de lactase pode ser feito por meio de exames de sangue: são colhidas amostras de sangue e medidos os níveis de glicemia após 12 horas de jejum e após 30 e 60 minutos da ingestão de lactose dissolvida em água. Nos pacientes com níveis normais de lactase, ocorre aumento da glicemia em 20 mg/dL ou mais em pelo menos um dos intervalos de tempo (30 e 60 minutos). Em pacientes com níveis baixos de lactase, o aumento da glicemia nas duas dosagens após a ingestão de lactose é menor que 20 mg/dL.

Considerando a deficiência de lactase e o teste descrito no texto, é correto afirmar:

- Devido à deficiência de lactase, a glicose chega inalterada ao intestino grosso, onde é fermentada por bactérias, produzindo gases e ácido lático.
- Um aumento de pelo menos 20 mg/dL na glicemia indica que o paciente tem deficiência de lactase, pois houve acúmulo de lactose no sangue.
- Em pacientes com deficiência de lactase, a lactose ofertada no teste é convertida somente em galactose, motivo pelo qual não há aumento da glicemia.
- Em pacientes sem deficiência de lactase, um aumento de pelo menos 20 mg/dL na glicemia indica síntese adequada de lactose pela ação da lactase.
- Se houver aumento da glicemia maior que 20 mg/dL após a ingestão de lactose, significa que houve conversão adequada da lactose em glicose pela ação da lactase.

15. (Enem 2018) Para serem absorvidos pelas células do intestino humano, os lipídios ingeridos precisam ser primeiramente emulsificados. Nessa etapa da digestão, torna-se necessária a ação dos ácidos biliares, visto que os lipídios apresentam uma natureza apolar e são insolúveis em água.

Esses ácidos atuam no processo de modo a

- hidrolisar os lipídios.
- agir como detergentes.
- tornar os lipídios anfifílicos.
- promover a secreção de lipases.
- estimular o trânsito intestinal dos lipídios.

16. (UFU 2018) Em relação à bile, afirma-se que essa

- emulsifica gorduras.
- é produzida pela vesícula biliar.
- tem cor esverdeada.
- é armazenada no fígado.

Assinale a alternativa que apresenta as afirmações corretas.

- I e III.
- II e IV.
- I e II.
- III e IV.

17. (Famerp 2017) Para verificar a digestão de lipídios, foram colocados em cinco tubos de ensaio óleo de soja, água e secreções digestivas, em diferentes valores de pH, como indica a tabela. O volume de cada substância utilizada por tubo foi idêntico.

Tubo 1	Tubo 2	Tubo 3	Tubo 4	Tubo 5
Óleo de soja + Água + Bile	Óleo de soja + Água + Lipases pancreáticas	Óleo de soja + Água + Lipases pancreáticas + Bile	Óleo de soja + Água + Lipases pancreáticas	Óleo de soja + Água + Lipases pancreáticas + Bile
pH = 8	pH = 3	pH = 3	pH = 8	pH = 8

Unidades de ácidos graxos e de glicerol serão encontradas nos tubos

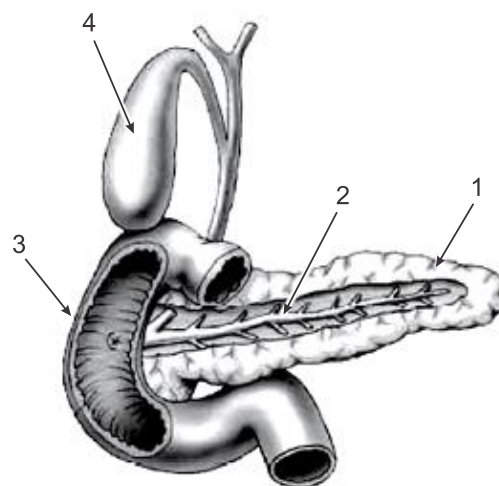
- 1 e 4, sendo que, no tubo 4, essas unidades serão produzidas mais rapidamente.
- 2 e 3, sendo que, no tubo 2, essas unidades serão produzidas mais rapidamente.
- 3 e 5, sendo que, no tubo 3, essas unidades serão produzidas mais rapidamente.
- 1 e 2, sendo que, no tubo 1, essas unidades serão produzidas mais rapidamente.
- 4 e 5, sendo que, no tubo 5, essas unidades serão produzidas mais rapidamente.

18. (Col. Naval 2017) Durante as Olimpíadas no Rio de Janeiro, os atletas, para atingirem melhores resultados, faziam uma dieta rigorosa com alguns alimentos específicos como frango, ovos, banana e leite, pois possuem nutrientes que irão proporcionar ao ser humano força, velocidade e resistência necessária para a competição.

Assinale a opção que indica a ordem correta dos órgãos que esses alimentos percorrem desde a sua ingestão até a eliminação do que não for necessário para o organismo.

- Boca, faringe, estômago, intestino delgado, ânus.
- Boca, esôfago, faringe, estômago, intestino delgado, intestino grosso e ânus.
- Boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e ânus.
- Boca, esôfago, faringe, estômago, intestino grosso e intestino delgado.
- Boca, esôfago, fígado, intestino delgado, estômago e ânus.

19. (Mackenzie 2017)

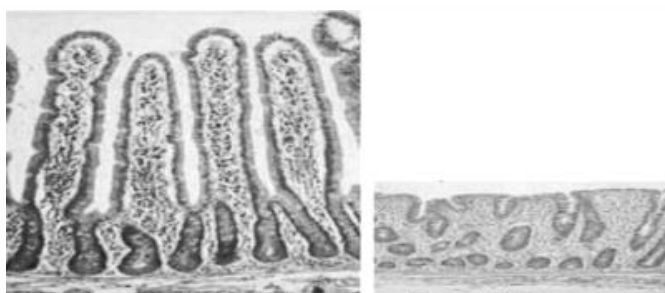


A respeito das estruturas apontadas, assinale a alternativa correta.

- A maior parte do amido é digerida na região 3 pela ptialina.
- A estrutura 4 é responsável pela produção de bile.
- A estrutura 2 transporta uma secreção exócrina.
- O mau funcionamento da glândula 1 é responsável por provocar diabetes insípida.
- A glândula 1 produz pepsina.

20. (UEMG 2016) Crianças e adultos, geneticamente predispostos, ao ingerirem glúten (mistura de proteínas que se encontram naturalmente no endosperma de sementes de gramíneas) iniciam a produção de anticorpos que atacam o próprio epitélio intestinal. Esse ataque resulta na perda das microvilosidades intestinais que desencadeia um conjunto de sinais e sintomas conhecidos como Doença Celíaca.

A figura abaixo demonstra o epitélio de indivíduos normais e as alterações que ocorrem em indivíduos portadores de Doença Celíaca.



Epitélio Intestinal Normal

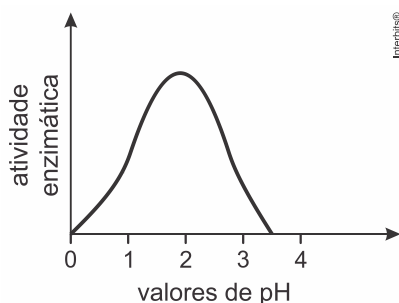
Doença Celíaca

Disponível em: <http://medifoco.com.br/doenca-celiaca-sintomas-e-tratamento/>. Acesso em: 28/9/2015.

Os portadores de Doença Celíaca ficam predispostos a desenvolverem

- hemofilia por deficiência na produção de fatores de coagulação.
- infecções respiratórias por deficiência no movimento ciliar da traqueia.
- infertilidade devido à falta de mobilidade do flagelo do espermatozoide.
- anemia por deficiência na absorção de ferro, vitamina B12 e ácido fólico.

21. (PUCSP 2016) O gráfico abaixo refere-se à atividade de uma enzima proteolítica que atua no trato digestório:



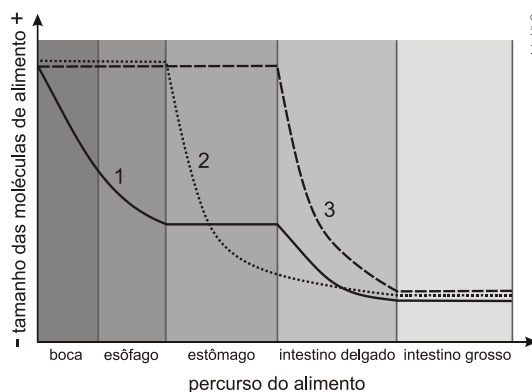
A enzima em questão é a:

- Tripsina, que atua no estômago.
- Tripsina, que atua no duodeno.
- Pepsina, que atua no estômago.
- Pepsina, que atua no duodeno.

22. (UECE 2015) O quilo, produto da digestão, é composto pelos nutrientes transformados em moléculas muito pequenas, mais as vitaminas e sais minerais. As substâncias que formam o quilo podem ser absorvidas pelo organismo, por meio das vilosidades do intestino delgado. Uma amostra de quilo retirada do intestino de uma mulher que havia almoçado mostrou-se rica em aminoácidos e glicose, portanto é possível inferir acertadamente que essa pessoa alimentou-se de:

- proteínas e ácidos graxos.
- lipídios e amido.
- lipídios e carboidratos.
- proteínas e carboidratos.

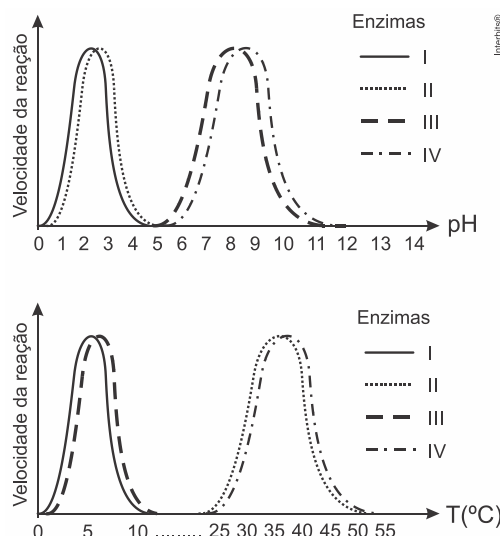
23. (UNESP 2015) No gráfico, as curvas 1, 2 e 3 representam a digestão do alimento ao longo do aparelho digestório.



É correto afirmar que as digestões de proteínas, de lipídios e de carboidratos estão representadas, respectivamente, pelas curvas

- 1, 2 e 3.
- 2, 1 e 3.
- 2, 3 e 1.
- 3, 2 e 1.
- 1, 3 e 2.

24. (UFPR 2015) As enzimas encontradas nos órgãos de diferentes espécies de animais apresentam atividade próxima do ótimo nos valores de temperatura e pH encontrados nesses órgãos. Baseado nesse preceito, um pesquisador realizou um estudo traçando o perfil cinético de quatro enzimas (I a IV) presentes em aves e peixes da Antártida, encontrando os resultados apresentados nos gráficos a seguir.



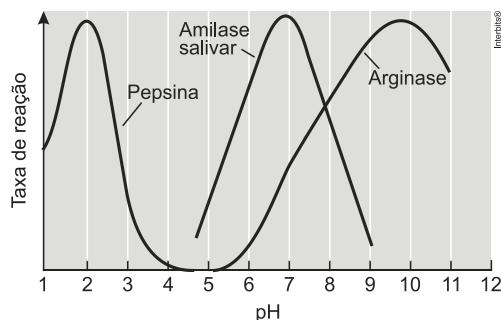
As enzimas provenientes do intestino de peixe e do estômago de ave da Antártida são, respectivamente,

- I e II.
- I e IV.
- III e II.
- III e IV.
- IV e I.



guilherme
goulart

25. (PUCRJ 2015) O gráfico abaixo apresenta a taxa de reação de três diferentes enzimas em função do pH, em seres humanos. Com base no gráfico, considere as seguintes afirmações.

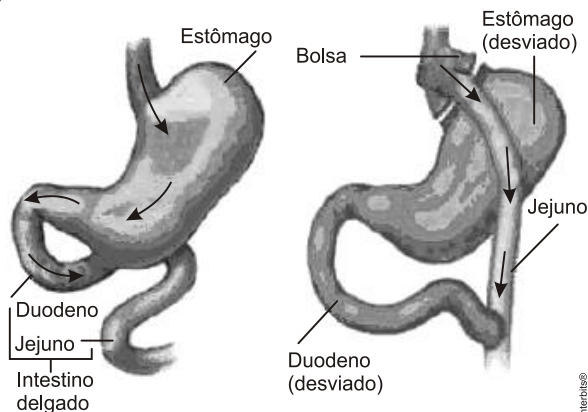


- I. Cada enzima catalisa sua reação em taxa máxima em um pH específico.
- II. As curvas de atividade têm seu pico no valor de pH em que cada enzima é mais efetiva.
- III. A pepsina, por exemplo, pode atuar no duodeno, pois sua atividade máxima ocorre em pH básico.

Quais das afirmações estão corretas?

- a) Apenas I.
- b) Apenas II.
- c) Apenas I e II.
- d) Apenas II e III.
- e) I, II e III.

26. (UPE 2013) De acordo com a Organização Mundial de Saúde (OMS), cerca de 500 milhões de pessoas sofrem de obesidade. A cirurgia bariátrica tem sido utilizada no tratamento da obesidade mórbida, que acomete pessoas com o índice de massa corporal (IMC) superior a 40. Uma das técnicas desse tipo de cirurgia é denominada de Capella, que liga o estômago ao fim do intestino delgado.



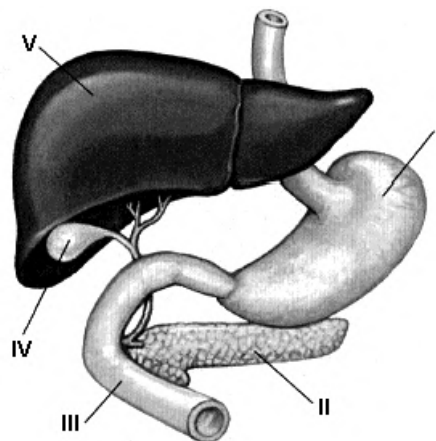
©Mayo Foundation for Medical Education and Research. All rights reserved.

Disponível em: www.clinicag.com.br

Qual das alternativas abaixo apresenta justificativa CORRETA quanto ao procedimento denominado Capella?

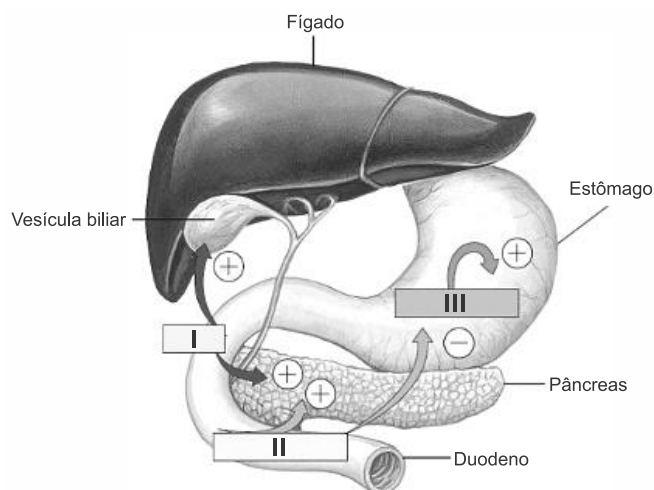
- a) O alimento que chega ao intestino já foi completamente digerido no estômago.
- b) Ao se diminuir o percurso no intestino delgado, limita-se a absorção dos alimentos que acontece principalmente nessa região.
- c) A ação do suco pancreático é otimizada pelo menor tamanho do intestino delgado.
- d) A proximidade com o intestino grosso promoverá uma maior recuperação d'água no bolo alimentar e consequentemente maior sensação de saciedade.
- e) A absorção de carboidratos no estômago é preservada, no entanto a absorção no intestino grosso é eliminada.

27. (UPE 2012) Baseando-se na relação de cada uma das alternativas com a figura e a funcionalidade de cada órgão, assinale a correta.



- a) O estômago (I) sofre a ação da secretina, que, ao entrar em contato com o alimento, estimula a secreção do suco pancreático e o aumento da acidez estomacal.
- b) A vesícula biliar (II) possui a função de armazenamento da bile, responsável pela saponificação da gordura proveniente dos alimentos.
- c) O duodeno (III) secreta a enterogastrona, que atua na inibição da secreção do suco gástrico e da motilidade gástrica, tornando o esvaziamento do estômago mais lento.
- d) O pâncreas (IV) secreta as enzimas encontradas no suco pancreático, que atuam diretamente, no intestino delgado.
- e) O fígado (V) não possui uma função que o ligue diretamente à digestão, mas apenas à destruição e excreção de metabólitos, como o álcool e os medicamentos.

28. (UPF 2017) O processo de digestão é controlado pelo sistema nervoso autônomo e por hormônios. Sobre o controle hormonal do processo, analise a figura abaixo.



(Fonte: AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia*. V.2. São Paulo: Moderna, 2010. Adaptado)

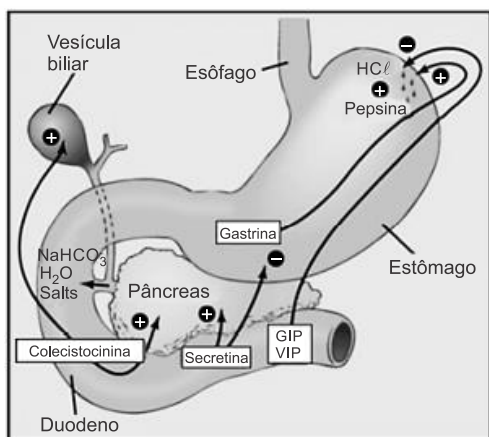
Os hormônios I, II e III, que agem por inibição (–) ou estimulação (+) diretamente nos seus órgãos-alvo, são, respectivamente:

- a) gastrina / secretina / colecistocinina.
- b) estimulador gástrico / colecistocinina / secretina.
- c) estimulador gástrico / gastrina / secretina.
- d) colecistocinina / secretina / gastrina.
- e) colecistocinina / gastrina / secretina.



guilherme
goulart

29. (PUCMG 2015) A figura apresenta a origem e a ação positiva ou negativa de cinco hormônios gastrointestinais (gastrina, colecistocinina, secretina, GIP – proteína gástrica inibitória, VIP – peptídeo intestinal vasoativo), que atuam no controle da digestão.



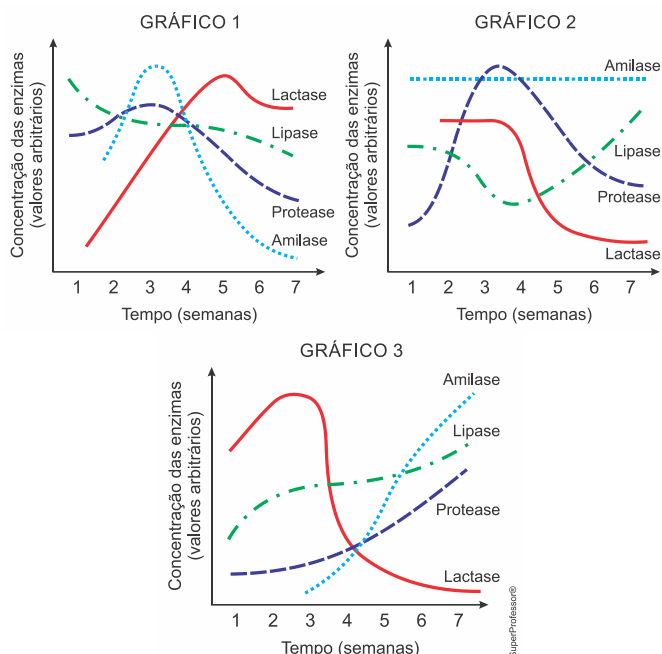
Com base na figura e em seus conhecimentos sobre o assunto, assinale a afirmação INCORRETA.

- A presença de alimento no estômago é estímulo para a liberação de gastrina, que age no próprio órgão estimulando a mobilidade e a liberação de secreções exócrinas.
- O hormônio liberado em resposta ao pH ácido do quimo e à presença de gordura estimula a liberação de bicarbonato e enzimas pela vesícula biliar.
- A passagem do quimo para o duodeno desencadeia respostas inibitórias da função gástrica, mas o efeito dessa inibição depende do esvaziamento do estômago.
- A secretina age no pâncreas estimulando a liberação de bicarbonato e enzimas e, no estômago, inibindo a liberação da secreção endócrina.

30. (UEM-PAS 2020) A vida é um fenômeno que requer energia, que é obtida de várias formas. O homem, por exemplo, obtém energia dos alimentos que consome. Com base em conhecimentos sobre o assunto, assinale o que for correto.

- Se uma pessoa ingerir uma elevada quantidade de carboidratos, seu fígado entrará em ação retirando o excesso de glicose do sangue: parte é armazenada como glicogênio e parte é convertida em gorduras.
- A amilase salivar (ou ptialina) atua sobre as grandes moléculas de amido e de glicogênio, degradando-as em moléculas menores denominadas dextrinas.
- A tripsina e a quimotripsina são enzimas proteolíticas, produzidas no estômago, e atuam preferencialmente em meio ácido.
- A respiração celular é um exemplo de processo endotérmico.
- Enzimas são catalisadores biológicos, pois aumentam a velocidade de reações bioquímicas, sem serem consumidas durante o processo.

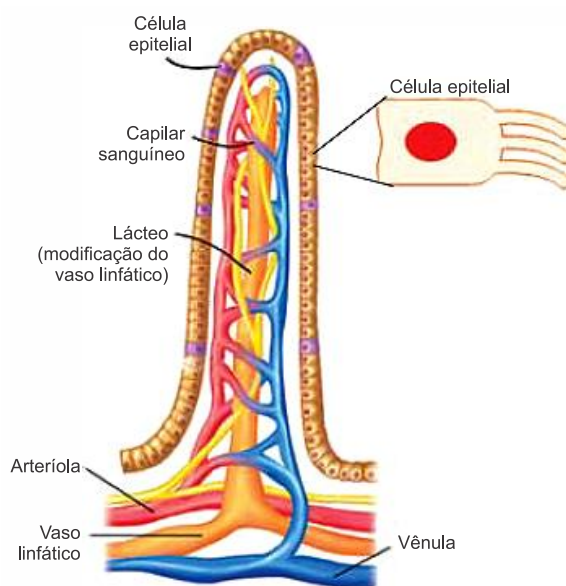
31. (Unifesp 2022) Um experimento analisou a variação na concentração das enzimas digestivas em suínos saudáveis, desde o nascimento até a sétima semana de vida desses animais. Após o desmame, que ocorre por volta da terceira semana depois do nascimento, os animais passaram a consumir uma ração rica em grãos, como milho, soja e outros nutrientes. A seguir são apresentados três gráficos, dos quais apenas um apresenta a correta variação da concentração das enzimas digestivas observada durante o experimento.



a) Qual gráfico ilustra a variação da concentração das enzimas que ocorreu nos suínos que passaram do desmame para o consumo de ração? Justifique sua resposta utilizando um dado do gráfico.

b) Que órgão do suíno adulto contém todas as enzimas atuando simultaneamente? Qual dessas enzimas possibilita, após as hidrólises, o aumento de dissacarídeos nos suínos adultos?

32. (FCMSCSP 2021) A figura ilustra a composição vascular e o tecido epitelial de um órgão do sistema digestório humano.



(<https://biobanter.wordpress.com>. Adaptado.)



guilherme
goulart

a) Cite a modificação da membrana celular que permite a identificação desse órgão. Cite a função dessa modificação da membrana celular.

b) A vascularização desse órgão é dada pelos capilares sanguíneos e pelo vaso linfático. Qual a função de cada um desses vasos presentes nessa região?

Gabarito

Retomando conceitos

1. V
2. V
3. V
4. V
5. F
6. V
7. V
8. F
9. V
10. V
11. F
12. F
13. V
14. F
15. V
16. V
17. F

Exercícios aplicados

Resposta da questão 1: [A]

O alimento começa a ser digerido assim que entra na boca, pela ação da amilase salivar (ptialina), a principal enzima presente na saliva, que atua sobre as grandes moléculas de amido e glicogênio, quebrando-as em fragmentos menores [III].

O bolo alimentar, constituído por alimento mastigado misturado à saliva, é empurrado pela língua para o fundo da faringe, rumo ao esôfago, que o impulsiona ao estômago através de movimentos peristálticos [VI]. Na parede estomacal, há invaginações na mucosa, onde se localizam células secretoras de ácido clorídrico e da enzima pepsina, constituindo o suco gástrico [I].

O pâncreas, uma glândula mista, possui uma porção que produz o suco pancreático que contém enzimas digestivas e bicarbonato de sódio que atuarão no duodeno, e outra porção endócrina, que secreta os hormônios insulina (que leva à diminuição da glicose no sangue) e glucagon (que leva ao aumento da glicose no sangue) [II].

No intestino delgado, ocorre a digestão do quimo por ação de enzimas pancreáticas e também entéricas (suco entérico), como: enteroquinases, que transformam tripsinogênio em tripsina; peptidases (carboxipeptidases e aminopeptidases), que completam a digestão de proteínas e das peptonas, decompondo-as em aminoácidos; e carboidrases, que atuam na digestão de dissacarídeos, como a maltose e a sacarose [V].

O intestino grosso é responsável pela absorção de água e sais e intensa proliferação de bactérias que constituem a flora intestinal, evitando a proliferação de bactérias patogênicas e produzindo certas substâncias, como vitaminas K, B12, tiamina e riboflavina; na região do colo, a massa de resíduos perde água e se transforma em fezes [IV].

Resposta da questão 2: [E]

Durante a fase de desmame o animal ruminante deixa de produzir ou reduz a produção da enzima digestória **lactase**, secretada pela mucosa do duodeno, a primeira porção do intestino delgado. A presença de inúmeros gêneros de **bactérias** em seu trato digestório poligástrico, principalmente na pança (rumem) e barrete (retículo), se encarregam da digestão do alimento de natureza vegetal. Os microrganismos sintetizam enzima **celulase** capaz de acelerar a hidrólise da celulose, polissacarídeo estrutural presente nas paredes celulares das células do capim que ele passa a ingerir.

Comentários: Os protozoários flagelados digerem a celulose no trato digestório dos insetos que se alimentam de madeira, a exemplo dos cupins, entre outros. A enzima tripsina, presente no suco pancreático acelera a hidrólise de proteínas. Os ruminantes não possuem a enzima amilase salivar, somente a amilase pancreática.

Resposta da questão 3: [C]

A curva S indica a concentração de ácidos nucleicos, digeridos apenas no intestino delgado através das enzimas pancreáticas ribonucleases e desoxirribonucleases. A curva U indica a concentração de proteínas, digeridas no estômago e no intestino delgado. A curva R indica a concentração de celulose, que se mantém ao longo do tubo digestório, partindo-se do pressuposto de que a questão abrange seres humanos ou outros animais não ruminantes, que não produzem a enzima celulase.

Resposta da questão 4: [A]

[A] Incorreta. As enzimas digestivas pancreáticas são produzidas em uma forma inativa, entrando em atividade apenas na cavidade intestinal e, além disso, o pâncreas produz uma substância que inibe a ação das enzimas que, eventualmente, possam se formar em seu interior; mas, em situações de anormalidade, o pâncreas pode reter o suco pancreático, cujas enzimas podem causar lesões e uma inflamação conhecida como pancreatite. Uma das principais causas da pancreatite é o consumo excessivo de bebida alcoólica.

Resposta da questão 5: [E]

O alimento que predominava na refeição era o contrafilé na brasa, pois carne apresenta grande quantidade de proteínas que, quando digeridas, são quebradas e absorvidas em forma de aminoácidos.

Resposta da questão 6: [C]

Lipases (triacilglicerol hidrolases EC 3.1.1.3) são enzimas que catalisam a hidrólise de triacilgliceróis (TAGs) em glicerol e ácidos graxos (FAs). A lipase é uma enzima digestiva produzida principalmente no pâncreas. Sua função é quebrar as gorduras da dieta em moléculas menores para que possam ser absorvidas pelo intestino. As lipases, junto com as amilases e proteases, constituem as três principais enzimas digestivas conhecidas. Plantas, animais e microrganismos produzem lipases. O papel da lipase também é crucial no mecanismo de alguns medicamentos indicados para baixar o colesterol. A alternativa [C] está correta.

Resposta da questão 7: [A]

O efeito esperado do medicamento está representado no resultado 1, pois a taxa de gordura nas fezes aumentou, indicando maior eliminação de gordura do corpo, e os triglicerídeos no sangue diminuíram, indicando que houve menos absorção de gordura pelo corpo.

Resposta da questão 8: [E]

O ácido clorídrico (HCl) torna o pH estomacal ácido, em torno de 2, o que contribui para eliminar microrganismos, amolecer os alimentos e favorecer a ação da pepsina, enzima que atua em meio fortemente ácido; a pepsina é secretada em forma precursora inativa, o pepsinogênio, e o ácido clorídrico o converte em pepsina ativa, para a quebra de ligações peptídicas entre certos aminoácidos, transformando as moléculas de proteínas em cadeias menores.

Resposta da questão 9: [D]

O amido do pão é digerido na boca e no intestino delgado pelas enzimas amilases salivar e pancreática, respectivamente. As proteínas da carne que compõe o presunto são desdobradas pela pepsina do suco gástrico. Os lipídeos do queijo e da manteiga são hidrolisados pela ação das lipases pancreáticas e entéricas. A sacarose do suco de laranja, é quebrada pela enzima sacarase do suco entérico.

Resposta da questão 10: [A]

A maior quantidade de produtos metabolizados (digeridos) foi no tubo I, com leite em pó, pois é o alimento com maior quantidade de proteínas, e a pepsina é uma enzima digestiva que atua no estômago e quebra as ligações entre os aminoácidos que formam as proteínas.

Resposta da questão 11: [B]

A vesícula biliar é uma bolsa de forma oval situada abaixo do fígado e tem como função armazenar a bile, secreção esverdeada produzida pelo fígado e que atua na eliminação de substâncias indesejáveis e na emulsão de lipídios ingeridos na dieta, facilitando a atuação da lipase na digestão de lipídios.

Resposta da questão 12: [B]

A principal enzima presente no suco gástrico é a pepsina, uma protease. A válvula pilórica situa-se entre o estômago e o duodeno.

Resposta da questão 13: [E]

O suco de limão simula a ação do ácido clorídrico secretado no suco gástrico, sobre as proteínas do leite, no estômago.

Resposta da questão 14: [E]

O aumento da glicemia acima de 20 mg/dL indica que ocorreu, de forma adequada, a hidrólise da lactose em galactose e glicose.

Resposta da questão 15: [B]

Os ácidos biliares emulsificam as gorduras, funcionando como um “detergente” natural. Eles transformam gotas de gordura em gotículas microscópicas, aumentando a superfície de contato com as enzimas lipases pancreática e entérica.

Resposta da questão 16: [A]

A bile é uma secreção esverdeada produzida pelo fígado e tem por função a emulsificação das gorduras.

Resposta da questão 17: [E]

A digestão de lipídios ocorre no intestino delgado, em pH alcalino, através da ação de enzimas produzidas no pâncreas, as lipases pancreáticas, que quebram os lipídios em ácidos graxos e glicerol. Essa quebra ocorrerá nos tubos 4 e 5, sendo que no tubo 5 a quebra será mais rápida, pois apresenta também a bile, emulsificante produzido no fígado, armazenado na vesícula biliar e lançado no intestino delgado, que aumenta a área da superfície das gotículas de lipídios, facilitando a ação das enzimas.

Resposta da questão 18: [C]

O canal alimentar humano é formado, sequencialmente, pela boca, faringe, esôfago, estômago, intestino delgado, intestino grosso e ânus.

Resposta da questão 19: [C]

A estrutura 2 é o ducto pancreático, canal que conduz o suco pancreático para o interior do duodeno (3).

Resposta da questão 20: [D]

A destruição das microvilosidades e vilosidades da mucosa do intestino delgado predispõe os portadores da doença Celíaca a desenvolverem anemia por deficiência na absorção de ferro, vitamina B12 e ácido fólico.

Resposta da questão 21: [C]

O gráfico mostra que a enzima proteolítica apresenta atividade máxima em pH igual a 2,0 (ácido). Essa atividade está relacionada com a pepsina, enzima presente no suco gástrico.

Resposta da questão 22: [D]

As proteínas e os carboidratos (amido e glicogênio) digeridos, fornecem ao organismo, glicose e aminoácidos, respectivamente.

Resposta da questão 23: [C]

A digestão dos carboidratos (ex: amido) inicia-se na boca, os lipídios (ex: triglicérides) são digeridos no intestino delgado. A hidrólise inicial das proteínas ocorre no estômago.

Resposta da questão 24: [C]

Os peixes são animais ectotérmicos e, portanto, suas enzimas atuam em temperaturas próximas à temperatura ambiental. A enzima que atua no intestino do peixe que vive na Antártida é a [III]. Ela exerce o seu efeito em temperaturas baixas (5°C) e pH ótimo igual a 8 (alcalino).

As aves são animais endotérmicos com temperatura corpórea alta e estável. A enzima que atua no seu estômago é a [II]. Ela hidrolisa proteínas em pH = 2 (ácido) em temperatura ótima em torno de 35°C.

Resposta da questão 25: [C]

A pepsina é uma protease presente no suco gástrico. Essa enzima hidrolisa proteínas no estômago, em ambiente ácido (pH $\approx$ 2,0).

Resposta da questão 26: [B]

A técnica cirúrgica Capella tem a finalidade de diminuir o percurso do alimento no intestino delgado e, dessa forma, limitar a absorção alimentar que ocorre principalmente nessa região.



Resposta da questão 27: [C]

O duodeno secreta o hormônio enterogastrona que inibe a secreção do suco gástrico e diminui a motilidade estomacal. Consequentemente, o esvaziamento do estômago fica mais lento. Esse fato contribui para uma digestão alimentar mais eficiente na alça duodenal do intestino.

Resposta da questão 28: [D]

A colecistocinina estimula contrações da vesícula biliar para liberação da bile e secreção de enzimas digestivas pancreáticas. A secretina estimula o pâncreas na liberação de bicarbonato de sódio e inibe a secreção de suco gástrico. A gastrina estimula a secreção do suco gástrico.

Resposta da questão 29: [B]

A vesícula biliar libera a secreção biliar totalmente desprovida de enzimas digestórias.

Resposta da questão 30: $01 + 02 + 16 = 19$.

[04] Incorreta. A tripsina e a quimotripsina são enzimas proteolíticas, produzidas no pâncreas, que compõem o suco pancreático, uma solução alcalina que contém diversas enzimas digestivas; a alcalinidade do suco pancreático neutraliza a acidez do quimo e eleva o pH do conteúdo intestinal a valores em torno de 8 a 8,5, condição ideal para atuação das enzimas.

[08] Incorreta. A respiração celular é um exemplo de processo exotérmico (liberação de energia), enquanto a fotossíntese é um exemplo de processo endotérmico (absorção de energia).

Resposta da questão 31:

a) O gráfico que revela a concentração das enzimas digestórias do suíno durante a transição do período de desmame para a nutrição com ração é o de número 3. Após o desmame, a concentração da enzima lactase declina rapidamente após a terceira semana, enquanto verifica-se o aumento das enzimas envolvidas na digestão do amido do milho (amilase), hidrólise dos lipídios (lipase) e proteases responsáveis pela digestão das proteínas vegetais presentes na ração.

b) O órgão do suíno que contém todas as enzimas atuando simultaneamente é o intestino delgado. As amilases são as enzimas que convertem o amido em maltose (dissacarídeo).

Resposta da questão 32:

a) A modificação da membrana celular que permite a identificação desse órgão são as microvilosidades, presentes nas células que compõem o intestino delgado, que têm como função aumentar a superfície de absorção dos nutrientes provenientes da digestão.

b) Os vasos sanguíneos atuam no intestino delgado levando oxigênio às células, retirando gás carbônico e conduzindo os nutrientes provenientes da digestão para outras partes do corpo; já os vasos linfáticos atuam no transporte de componentes lipídicos para as células.

Fisiologia humana

Aulas 21 a 23

Sistema Respiratório

► Exercícios de fixação

1. Quais são os componentes do sistema respiratório humano?
2. Qual é a importância de inspirar pelo nariz?
3. O que é a laringe? Qual é o seu papel no processo respiratório?
4. Como é, estruturalmente a traqueia, os brônquios e bronquíolos?
5. O que é a hematose e onde ela ocorre?
6. Descreva a ação do diafragma e dos músculos intercostais na ventilação pulmonar.
7. Como a concentração de gás carbônico no sangue controla a frequência respiratória?
8. Qual é o papel da hemoglobina no corpo?
9. Como são transportados os gases O_2 e CO_2 na corrente sanguínea?
10. Compare a pressão parcial de gás oxigênio e gás carbônico nos capilares dos pulmões e dos tecidos.
11. Como o pH influencia na curva de saturação de O_2 da hemoglobina?
12. Por que a inalação de monóxido causa asfixia?

► Retomando conceitos

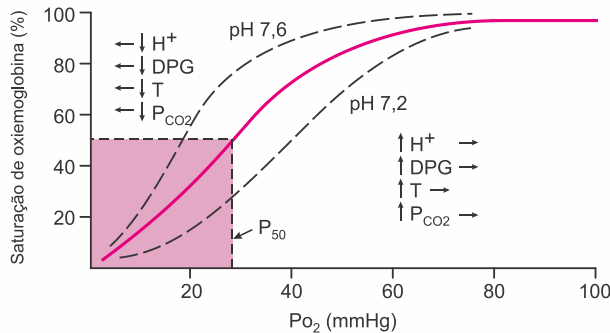
1. () O sistema respiratório humano é composto por vias aéreas, pulmões e músculos respiratórios.
2. () A hematose é a troca de O_2 por CO_2 que ocorre nos tecidos do corpo.
3. () A traqueia é um tubo flexível que colapsa durante a expiração para ajudar na expulsão do ar.
4. () A maior parte do oxigênio é transportada dissolvida no plasma sanguíneo.
5. () Cada molécula de hemoglobina pode ligar até quatro moléculas de oxigênio.
6. () O transporte de oxigênio no sangue não é afetado pela concentração de dióxido de carbono.
7. () O dióxido de carbono é transportado no sangue em três formas: dissolvido no plasma, como bicarbonato e ligado à hemoglobina.
8. () A maior parte do dióxido de carbono é transportada no sangue dissolvida no plasma.
9. () A formação de bicarbonato a partir do dióxido de carbono é catalisada pela enzima anidrase carbônica.
10. () O dióxido de carbono liga-se à hemoglobina no mesmo local que o oxigênio.
11. () Um deslocamento para a esquerda da curva de dissociação do oxigênio facilita a liberação de oxigênio para os tecidos.
12. () A hiperventilação leva a uma diminuição do dióxido de carbono no sangue.
13. () A expiração de ar ocorre por um aumento da pressão intratorácica devido ao relaxamento da musculatura do diafragma e dos músculos intercostais.



guilherme
goulart

▶ Exercícios aplicados

1. (PUCPR - Medicina) O aumento da afinidade entre as moléculas de Hb e O₂ é diretamente proporcional ao total de moléculas de O₂ ligadas às moléculas de Hb. Tal fato permite que o sangue arterial mantenha a oxigenação constante e possibilite que uma pessoa sobreviva em regiões de baixa pressão de oxigênio, tal como é o caso de locais de grande altitude (HAEBICH, 1980).



DPG: 2,3-difosfoglicerato. T= temperatura. PCO₂= pressão parcial CO₂.

Gráfico: Curva de dissociação da oxi-hemoglobina

Disponível em: <https://www.msmanuals.com/pt/profissional/multimedia/figure/pul_oxyhemoglobin_dissociation_curve_pt>. Acesso: 06 de set. 2021.

Suponha um indivíduo que esteja fazendo atividade física intensa. O que ocorrerá com seu pH fisiológico no sangue e qual a vantagem para o tecido muscular?

- O pH diminui devido ao aumento da pressão parcial de CO₂ e da concentração de H⁺, isso facilita a liberação de oxigênio para o tecido muscular.
- O pH diminui devido ao aumento da temperatura e aumento de H⁺, facilitando a ligação da hemoglobina ao O₂.
- O pH aumenta devido ao aumento da pressão parcial de CO₂, dificultando a oxigenação dos músculos.
- O pH aumenta devido ao aumento da pressão parcial de CO₂, facilitando a redução da saturação da hemoglobina em relação ao O₂.
- O pH não se altera graças à diminuição de DPG, isso mantém uma oxigenação uniforme dos músculos esqueléticos.

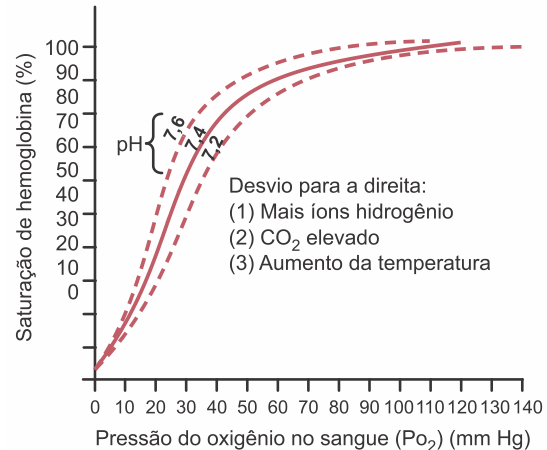
2. (UFGD) Em 2021, foram realizados os Jogos Olímpicos e Paralímpicos em Tóquio, no Japão. Em eventos dessa natureza, os exercícios físicos realizados pelos atletas requerem uma quantidade maior de oxigênio do que para não atletas, como pode se observar na tabela a seguir.

Tipo	Volume Sistólico (mL)	Frequência Cardíaca (batimentos/minuto)
Não Atleta (em repouso)	75	75
Maratonista (em repouso)	105	50
Não Atleta (esforço máximo)	110	195
Maratonista (esforço máximo)	162	185

HALL, John E. *Tratado de Fisiologia Médica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

Sabe-se que os sistemas respiratório e circulatório são integrados e fundamentais para a respiração celular em seres humanos. Observe o gráfico a seguir:

Desvio da curva de dissociação de oxigênio-hemoglobina para a direita causado por aumento na concentração de íons hidrogênio (queda de pH)



HALL, John E. *Tratado de Fisiologia Médica*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011 (adaptado).

A partir dos conhecimentos de fisiologia humana e biologia celular, bem como dos dados apresentados, é correto afirmar que

- o não atleta, em esforço máximo, consegue enviar maior quantidade de sangue aos músculos do que o maratonista, pois a frequência cardíaca do não atleta é maior.
- a dissociação O₂-hemoglobina ocorre mais facilmente em pH de 7,6 do que em pH de 7,2 devido a menor acidez tecidual, o que faz aumentar a frequência cardíaca e o volume sistólico.
- a ejeção de sangue pelo ventrículo de um maratonista em repouso é aproximadamente 95% do total de um não atleta em esforço máximo. Esse sangue oxigenado chegou ao coração pelas veias pulmonares.
- tanto em maratonistas quanto em não atletas, após a liberação de CO₂ pela respiração celular, a transformação deste em H₂CO₃ contribui para elevação do pH. Isso faz com que aumente a saturação de hemoglobina.
- mantendo-se constante a PO₂ no sangue, se ocorrer aumento da temperatura ambiente em uma prova de corrida, é esperada maior eficiência na captação de oxigênio nos alvéolos.

TEXTO PARA A PRÓXIMA QUESTÃO:

Respirando microplásticos

Uma classe importante dos chamados poluentes emergentes, os microplásticos, foi encontrada em pulmões humanos. Uma equipe de pesquisadores da USP e do IPT identificou 33 partículas e 4 fibras de polímeros em 13 de 20 amostras de tecido pulmonar investigadas. As partículas mediam menos de 5,5 µm e as fibras entre 8,12 e 16,8 µm. A maior parte dos polímeros identificados era de polipropileno e de polietileno, os tipos de plástico mais fabricados no mundo, usados em embalagens de alimentos e em vários outros objetos.

(Revista Pesquisa Fapesp, jul/2021)

3. (PUCCAMP - Direito) Após serem inalados, poluentes como os microplásticos percorrem estruturas do sistema respiratório, na seguinte ordem:

- a) cavidade nasal, alvéolos, palato e faringe.
- b) faringe, laringe, traqueia e brônquios.
- c) traqueia, laringe, brônquios e alvéolos.
- d) palato, alvéolos, laringe e traqueia.
- e) cavidade nasal, brônquios, traqueia e faringe.

4. (Unesp) Para simular o sistema respiratório humano, um aparato com duas bexigas representando os pulmões, uma membrana elástica representando o músculo diafragma e um tubo flexível em forma de "Y", representando a traqueia e os brônquios, foi montado dentro de um recipiente plástico que representava a caixa torácica. Na figura 1, as bexigas estão vazias. Deslocando-se a membrana elástica para baixo, as bexigas se enchem, conforme a figura 2.

Figura 1

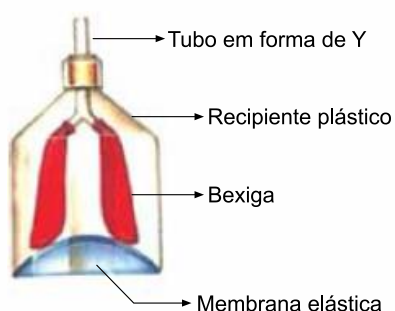


Figura 2



(<https://pt.slideshare.net>. Adaptado.)

Em uma analogia entre esse aparato e o sistema respiratório humano, o deslocamento da membrana elástica para baixo corresponde

- a) à contração do diafragma, que aumenta o volume da caixa torácica, fazendo com que a pressão interna dos pulmões fique maior do que a pressão ambiente.
- b) à contração do diafragma, que diminui o volume da caixa torácica, fazendo com que a pressão interna dos pulmões fique menor do que a pressão ambiente.
- c) à contração do diafragma, que aumenta o volume da caixa torácica, fazendo com que a pressão interna dos pulmões fique menor do que a pressão ambiente.
- d) ao relaxamento do diafragma, que aumenta o volume da caixa torácica, fazendo com que a pressão interna dos pulmões fique maior do que a pressão ambiente.
- e) ao relaxamento do diafragma, que aumenta o volume da caixa torácica, fazendo com que a pressão interna dos pulmões fique menor do que a pressão ambiente.

5. (FCMMG) Segundo Carrara *et al.* (2009), o sangue saturado de oxigênio tem um espectro de absorção de luz diferente do sangue não saturado de oxigênio. Assim, a quantidade de luz no espectro vermelho e infravermelho absorvida pelo sangue pode ser utilizada para calcular a taxa da hemoglobina oxigenada em relação à hemoglobina total no sangue arterial. Sendo assim, foi desenvolvido um aparelho denominado oxímetro de dedo (mostrado na imagem abaixo), que é capaz de dosar a saturação de oxigênio no sangue através da emissão de luz LED. O oxímetro detecta apenas fluxo pulsátil.



Com base nas informações do texto e em seus conhecimentos, é CORRETO afirmar que

a importância de se manter a saturação de oxigênio no sangue está relacionado à(ao):

- a) baixa quantidade obtida desse gás com a fotólise da água no nosso organismo.
- b) função do oxigênio de produzir matéria prima para a produção de energia.
- c) transporte ineficiente do oxigênio para as células do nosso organismo.
- d) importância da presença dessa molécula no final da cadeia respiratória.

6. (UPF) O texto abaixo reproduz parte da entrevista concedida pela médica patologista Marisa Dolhnikoff, coordenadora dos Estudos em Autópsia da Covid-19 da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo, publicada em 09/01/2021, no site da BBC Brasil.

"Apesar de afetar outras partes do corpo, ainda são as vias respiratórias e os pulmões os principais alvos da Covid-19 (...) Um estudo publicado na revista científica *The Lancet*, com dados de 257 pacientes em Nova York (EUA), mostrou que a falta de ar foi o sintoma mais frequente na entrada no hospital, registrado em 74% dos infectados. (...) Nos casos mais graves, há também infecção dos alvéolos, estruturas responsáveis pela **troca gasosa nos pulmões – a captação de O₂ do ar para o sangue, e liberação de CO₂**. (...) É por isso que os pulmões são vitais – eles nos dão, literalmente, o ar que respiramos. O órgão absorve o oxigênio externo e o distribui para todo o corpo através do sangue e, na via contrária, recolhe o gás carbônico dispensado após vários processos dentro do corpo. (...) Quando infectadas, as células dos alvéolos sofrem alterações importantes que levam à sua morte, desencadeando um processo de inflamação e edema pulmonar que impedem as trocas gasosas, culminando com a insuficiência respiratória".

Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-55596688>. Acesso em 24/04/2021.

O trecho destacado em negrito no texto se refere ao processo denominado:

- a) Reação de oxirredução.
- b) Carbo-oxidação da hemoglobina.
- c) Frequência respiratória.
- d) Hematose.
- e) Aerobiose.



guilherme
goulart

7. (FMC) Durante as trocas gasosas na respiração pulmonar, o oxigênio que é transportado pelas hemácias liga-se diretamente

- a) aos átomos de nitrogênio (N) do anel pirrólico.
- b) ao átomo de ferro (Fe^{++}) do heme.
- c) à proteína beta globina.
- d) à proteína alfa globina.
- e) ao receptor de membrana.

8. (PUCPR - Medicina) Uma substância que se ligue de modo reversível ao H^+ é denominada substância tampão. O valor de pH encontrado no líquido extracelular é aproximadamente 7,4. O principal tampão extracelular existente no organismo humano é o $\text{CO}_2/\text{HCO}_3^-$.

Por exemplo, quando em um organismo saudável ocorrer um aumento de H^+ derivado dos ácidos voláteis, os rins podem excretar mais H^+ na urina tendo por objetivo

- a) provocar alcalose metabólica.
- b) provocar acidose metabólica.
- c) acentuar o desequilíbrio ácido base.
- d) restaurar o pH ácido do meio extracelular.
- e) restaurar o equilíbrio.

9. (UECE) São exemplos de estruturas do sistema respiratório humano:

- a) faringe, pâncreas e alvéolos.
- b) laringe, pulmões e faringe.
- c) traqueia, rins e brônquios.
- d) pulmões, esôfago e fossas nasais.

10. (CFTMG) Afinal, sua respiração era naturalmente problemática, e eu já o vira tendo um ou outro acesso de tosse quase como aquele. Além disso, não teria como explicar minha presença ali. Até pensei em fugir correndo. Mas era covardia demais, mesmo para mim. Fiquei esperando que ele melhorasse. Não foi o que aconteceu. Eu o vi tossir, tossir e ficar cada vez mais engasgado, cada vez mais vermelho, até que suas pálpebras tremelicaram, seus olhos ficaram brancos e seu corpo desabou no chão.

LACERDA, Rodrigo. *O Fazedor de Velhos*. 1ª ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2017. p. 110.

No organismo humano, o tipo de acesso citado no texto tem o objetivo de

- a) expelir substâncias estranhas.
- b) favorecer a hematose alveolar.
- c) reduzir a frequência respiratória.
- d) acelerar os batimentos cardíacos.

11. (UECE) Em relação ao sistema respiratório humano, escreva V ou F conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma nos itens abaixo.

() O sistema respiratório humano é composto por cavidades nasais, boca, faringe, laringe, traqueia e pulmão (brônquios, bronquíolos e alvéolos).

() Frequência respiratória é o número de movimentos respiratórios que a pessoa executa por minuto.

() Ventilação pulmonar é o processo pelo qual o ar chega aos alvéolos e ocorre pela ação de músculos respiratórios com a intenção de aumentar ou de reduzir o volume da cavidade torácica.

() Hematose é o processo de trocas gasosas que ocorre nos capilares sanguíneos dos alvéolos através da difusão de gases: oxigênio e dióxido de carbono.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- a) V, V, V, V.
- b) V, F, V, F.
- c) F, V, F, V.
- d) F, F, F, F.

12. (Mackenzie) Na respiração associada à circulação humana,

- a) Todas as artérias levam sangue arterial e todas as veias levam sangue venoso.
- b) O ventrículo direito recebe sangue arterial após a hematose.
- c) Nos capilares teciduais aumenta a proporção de oxiemoglobina.
- d) O bulbo do sistema nervoso central promove hiperventilação na medida em que o pH sanguíneo sobe ou se torna alcalino.
- e) A hematose compreende a difusão de gases, específica em capilares alveolares, transformando sangue venoso em sangue arterial.

13. (UCS) A hematose é o processo pelo qual o gás oxigênio, presente nos pulmões, se difunde para os capilares sanguíneos que circundam os alvéolos para poder ser transportado para os diferentes tecidos do corpo humano. O gás carbônico, resíduo do metabolismo celular, faz o caminho inverso, dos capilares para os alvéolos, para então ser eliminado do corpo.

Em relação ao processo de difusão e transporte dos gases, é correto afirmar que

- a) o oxigênio é transportado pela corrente sanguínea ligado à hemoglobina, formando uma associação chamada de carbaminoemoglobina.
- b) o gás carbônico, por ser solúvel em meio líquido, é transportado somente na sua forma dissolvida no plasma sanguíneo.
- c) a quantidade de dióxido de carbono, em geral, na altitude, é muito alta, o que dificulta a ligação do oxigênio na hemoglobina.
- d) uma parte do gás carbônico que entra nos capilares sanguíneos é convertida a íon bicarbonato, que auxilia na regulação do pH sanguíneo.
- e) o oxigênio se difunde para o sangue, logo, se liga à hemoglobina, que é o pigmento respiratório presente nos leucócitos.

14. (FGV) O gás carbônico proveniente das células dos tecidos do corpo humano difunde-se para o líquido intersticial e atinge os capilares sanguíneos. Uma vez na corrente sanguínea, a maior parte do gás carbônico é transportado

- a) ligado aos átomos de ferro da hemoglobina.
- b) na forma de íons bicarbonato no plasma.
- c) adsorvido externamente à membrana das hemácias.
- d) combinado às estruturas proteicas da oxiemoglobina.
- e) dissolvido no citoplasma das hemácias.

15. (Col. Naval) Leia o texto abaixo.

Coronavírus é uma família de vírus que causam infecções respiratórias. O novo agente do coronavírus (SARS-CoV-2) foi descoberto em 31/12/19 após casos registrados na China. A transmissão costuma ocorrer pelo ar ou por contato pessoal com secreções contaminadas. Os sinais e sintomas do coronavírus são principalmente respiratórios, semelhantes a um resfriado. Podem, também, causar infecção do trato respiratório inferior, como as pneumonias.

Disponível em: <<http://www.saude.gov.br/saude-de-a-z/coconavirus>>



guilherme
goulart

Assinale a opção que indica os movimentos de inspiração e expiração, respectivamente, durante uma respiração pulmonar.

- a) Saída de ar nos pulmões, diafragma se contrai / Entrada de ar dos pulmões, diafragma se relaxa.
- b) Entrada de ar nos pulmões, diafragma se contrai / Saída de ar dos pulmões, diafragma se relaxa.
- c) Entrada de ar nos pulmões, diafragma se relaxa / Saída de ar dos pulmões, diafragma se contrai.
- d) Entrada de ar nos pulmões, diafragma se contrai / Saída de ar dos pulmões, diafragma se contrai.
- e) Saída de ar nos pulmões, diafragma se relaxa / Entrada de ar dos pulmões, diafragma se contrai.

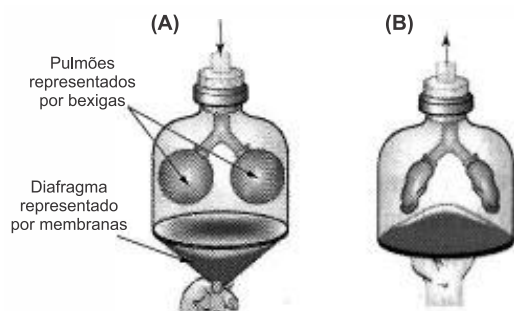
16. (Cotuca) O mergulho livre ou mergulho em apneia pode ser muito perigoso se não praticado com responsabilidade, pois, apesar da respiração poder ser interrompida de forma voluntária, o controle dos movimentos respiratórios é involuntário. Sobre o mecanismo de controle da respiração, assinale a alternativa correta:

- a) Os movimentos respiratórios são controlados pelo bulbo, órgão presente no tronco encefálico humano. O bulbo aumenta a frequência dos movimentos respiratórios quando há queda do oxigênio sanguíneo.
- b) Os movimentos respiratórios são controlados na ponte, órgão presente no cérebro humano. A ponte aumenta a frequência dos movimentos respiratórios quando há queda do oxigênio no sangue.
- c) Os movimentos respiratórios são controlados pela ponte, órgão presente no cérebro humano. A ponte aumenta a frequência dos movimentos respiratórios quando há aumento do gás carbônico sanguíneo.
- d) Os movimentos respiratórios são controlados pela ponte, órgão presente na medula espinal. A ponte aumenta a frequência dos movimentos respiratórios quando há queda do gás oxigênio sanguíneo.
- e) Os movimentos respiratórios são controlados pelo bulbo, órgão presente no tronco encefálico humano. O bulbo aumenta a frequência dos movimentos respiratórios quando há queda do pH sanguíneo.

17. (PUCCAMP) Um viajante saudável realizou diversos exames antes de visitar uma região de grande altitude. Depois de passar dois meses nessa região, permanecendo saudável, seus exames foram refeitos e encontrou-se, em comparação aos exames anteriores,

- a) valores iguais, por permanecer saudável.
- b) diminuição da pressão sanguínea.
- c) aumento no número de leucócitos.
- d) diminuição no número de plaquetas.
- e) aumento no número de hemácias.

18. (UEPG) O sistema respiratório humano está representado de forma esquemática nas figuras abaixo. Assinale o que for correto sobre os mecanismos de entrada e de saída de ar dos pulmões.



01) O movimento de inspiração está representado pelo esquema (A). A contração do diafragma e dos músculos intercostais determina o aumento do volume da caixa torácica e diminuição da pressão interna, ocasionando a entrada de ar nos pulmões.

02) Na expiração (B), ocorre o relaxamento do diafragma e dos músculos intercostais. O aumento da pressão interna faz com que ocorra a saída de ar dos pulmões.

04) Na inspiração (B), a caixa torácica diminui à medida que os músculos intercostais relaxam e as costelas abaixam. O diafragma relaxa e desloca-se para baixo.

08) Ao expirmos o ar dos pulmões (A), o diafragma se contrai e as costelas levantam, levando a entrada de ar nos pulmões. Nas superfícies respiratórias, há a difusão de O_2 para o meio externo e entrada de CO_2 para o sangue.

19. (UFSC) Muitas das modalidades esportivas disputadas na Olimpíada Rio 2016 exigiram dos atletas um esforço máximo do sistema respiratório.

Em relação a esse sistema, é correto afirmar que:

01) os pulmões estão localizados sobre o diafragma, um músculo que desempenha importante papel nos movimentos de inspiração e expiração.

02) as trocas gasosas que ocorrem nos alvéolos se dão por difusão facilitada e por transporte ativo.

04) os alvéolos pulmonares são formados por um epitélio pluriestratificado, o qual é recoberto por arteríolas.

08) a capacidade respiratória de um indivíduo não pode ser aumentada pela prática de exercícios físicos.

16) o sistema respiratório tem uma parte em comum com o sistema digestório.

32) os pulmões estão alojados em uma cavidade cheia de líquido com pressão superior à pressão atmosférica.

64) o pulmão esquerdo apresenta volume menor do que o pulmão direito.

20. (Famerp) O oxímetro é um aparelho que, quando colocado na ponta do dedo de um paciente, indica o nível de oxigenação do organismo e os batimentos cardíacos. Esse aparelho funciona como uma lanterna que joga luz sobre uma folha de papel e, em seguida, mede quanto dessa luz chega ao outro lado. A folha de papel, no caso, é o dedo do paciente. Quando as hemoglobinas, proteínas que transportam o oxigênio no sangue, estão com mais oxigênio, elas absorvem mais luz infravermelha; quando estão menos oxigenadas, absorvem mais luz vermelha. A intensidade das luzes que chegam ao receptor do outro lado é traduzida em valores digitais. O nível normal é de pelo menos 95%. Em portadores de problemas pulmonares, como enfisema, e em obesos, o índice aceito é um pouco menor, em torno de 92%.

(Giulia Vidale. "Na ponta dos dedos". *Veja*, 20.05.2020. Adaptado.)

a) Cite o elemento figurado do sangue onde são encontradas as hemoglobinas. Qual processo metabólico utiliza o gás oxigênio na maioria das células humanas?

b) Suponha que uma pessoa adulta saudável, que mora na cidade de Santos, se mude para La Paz, na Bolívia. Nos primeiros dias, o valor registrado no oxímetro provavelmente será igual, maior ou menor que 95%? Justifique sua resposta com base na adaptação do corpo humano ao ambiente de La Paz.



Retomando conceitos

1. V
2. F
3. F
4. F
5. V
6. F
7. V
8. F
9. V
10. F
11. F
12. V
13. V

Exercícios aplicados

Resposta da questão 1: [A]

Durante o exercício físico intenso, o pH fisiológico diminui causando uma ligeira acidose pelo aumento da pressão parcial do CO_2 e da concentração de H^+ . Esse fato tem como efeito a maior liberação do oxigênio pelas moléculas de hemoglobina, isto é, diminui a afinidade da hemoglobina pelo O_2 ao nível dos tecidos, sobretudo na musculatura estriada esquelética.

Comentário: O DPG (2,3-difosfoglicerato) regula a afinidade entre a hemoglobina e o oxigênio. Sua concentração não é afetada pela diminuição do pH fisiológico. O aquecimento muscular reduz a afinidade da hemoglobina pelo oxigênio, facilitando sua liberação para os miócitos estriados esqueléticos.

Resposta da questão 2: [C]

A ejeção do sangue pelo ventrículo de um atleta maratonista em repouso é igual a 105 mL, enquanto o volume ejetado pelo ventrículo do não atleta em esforço máximo é igual a 110 mL. Logo o volume ejetado pelo coração do maratonista em repouso corresponde a 95% do volume ejetado pelo coração do não atleta.

Comentários: O não atleta, em esforço máximo, consegue enviar menor quantidade de sangue aos músculos do que o maratonista, pois o seu volume sistólico é menor, 110 mL contra 162 mL do maratonista em esforço máximo. A dissociação O_2 -hemoglobina ocorre mais facilmente em pH de 7,2 do que em pH de 7,6 devido a maior acidez tecidual, o que faz aumentar a frequência cardíaca e o volume sistólico. Tanto em maratonistas quanto em não atletas, após a liberação de CO_2 pela respiração celular, a transformação deste em H_2CO_3 contribui para a redução pH. Isso faz com que aumente a dissociação da oxiemoglobina. Mantendo-se constante a PO_2 no sangue, se ocorrer diminuição da temperatura ambiente em uma prova de corrida, é esperada maior eficiência na captação de oxigênio nos alvéolos.

Resposta da questão 3: [B]

Os poluentes atmosféricos ao serem inalados pelos seres humanos e outros mamíferos domésticos e selvagens, percorrem sequencialmente os seguintes órgãos do aparelho respiratório: cavidades nasais, faringe, laringe, traqueia, brônquios, bronquíolos e alvéolos pulmonares.

Comentário: O palato, conhecido popularmente como “céu da boca” corresponde ao segmento bucal do osso esfenóide.

Resposta da questão 4: [C]

O deslocamento da membrana elástica para baixo corresponde à contração da musculatura do diafragma; além disso, nesse momento, há também a contração da musculatura intercostal; e a contração dessas duas musculaturas faz com que o diafragma desça e as costelas subam, aumentando o volume da caixa torácica e forçando a entrada de ar nos pulmões.

Resposta da questão 5: [D]

A importância de se manter a saturação adequada do oxigênio para os tecidos do organismo aeróbico consiste em esse gás ser o aceptor final dos hidrogênios no processo de fosforilação oxidativa mitocondrial.

Comentários: A fotólise da água ocorre na fase luminosa da fotossíntese dos organismos fotoautotróficos, a exemplo das algas e plantas. O gás oxigênio não é utilizado pelos organismos, diretamente, para a produção de matéria orgânica.

Resposta da questão 6: [D]

A hematose é o processo de troca gasosa entre o sangue circulante e o ar alveolar; o gás carbônico presente em concentração relativamente alta no sangue que chega aos pulmões difunde-se para o ar alveolar e o gás oxigênio presente em concentração relativamente alta no ar alveolar difunde-se para o sangue.

Resposta da questão 7: [B]

O gás oxigênio transportado pelas hemácias liga-se de forma instável ao íon Fe^{++} , presente no grupo heme das moléculas de hemoglobina.

Resposta da questão 8: [E]

Os rins podem excretar o excesso de íons H^+ por meio da urina quando há uma diminuição do pH sanguíneo (acidose sanguínea) e (ou) do pH do líquido intersticial (acidose metabólica). Dessa forma o sistema urinário, bem como o aumento da frequência respiratória podem restaurar o pH normal do organismo, em torno de valores próximos a 7,4.

Comentários: A alcalose metabólica ocorre quando o pH sanguíneo sobe acima de 7,4, por exemplo em condições de perda de grande quantidade de suco gástrico durante episódios sucessivos de vômito, hipovolemia sanguínea, uso excessivo de diuréticos e hipopotassemia.

Resposta da questão 9: [B]

O sistema respiratório é composto por: cavidades nasais, faringe, laringe, traqueia, brônquios e pulmões.

Resposta da questão 10: [A]

O ato de tossir é um reflexo de defesa das vias aéreas, controlado pelo tronco cerebral e córtex cerebral, tendo como objetivo a eliminação de substâncias estranhas das vias respiratórias, através da compressão das vias de pequeno calibre e da produção de alta velocidade do fluxo nas vias aéreas; protege contra aspiração de alimentos e secreções, sendo o melhor mecanismo quando há problemas nos cílios, além de atuar na proteção contra arritmias, pois aumenta a pressão intratorácica.

Resposta da questão 11: [A]

Todos os itens são verdadeiros e correlacionados com o sistema respiratório humano.

Resposta da questão 12: [E]

A hematose corresponde ao processo de conversão do sangue venoso, rico em dióxido de carbono, em arterial rico em oxigênio. Esse fenômeno se dá por difusão passiva entre os capilares perialveolares dos pulmões.

Comentários: As artérias pulmonares transportam o sangue venoso do ventrículo cardíaco direito para os pulmões. As veias pulmonares transportam o sangue arterial formado nos pulmões para o átrio esquerdo do coração. Nos capilares teciduais diminui a proporção de oxiemoglobina com a finalidade de fornecer o oxigênio às células. O bulbo raquidiano do sistema nervoso central promove a hipoventilação na medida em que o pH sanguíneo sobe ou se torna alcalino. Esse fenômeno causa o aumento da taxa de dióxido de carbono que, ao se combinar com a água, é convertido em ácido carbônico, cuja dissociação produz íons H^+ que provocam a redução do pH do sangue para valores em torno de 7,4.

Resposta da questão 13: [D]

O gás carbônico que entra nos capilares sanguíneos é, em parte, convertido em íons bicarbonato e prótons, fenômeno fisiológico que contribui para a regulação do pH do sangue.

Resposta da questão 14: [B]

As moléculas de gás carbônico originadas na respiração celular se difundem para o líquido intersticial e daí para o sangue dos capilares; a maior parte reage com água no interior das hemácias e forma ácido carbônico (H_2CO_3), que rapidamente se dissocia em íons H^+ e íons bicarbonato. Os íons H^+ se associam a moléculas de hemoglobina e os íons bicarbonato saem para o plasma sanguíneo, contribuindo para controlar o grau de acidez do sangue; aproximadamente 70% do gás carbônico é transportado dissolvido no plasma na forma de bicarbonato.

Resposta da questão 15: [B]

Na respiração pulmonar, durante a inspiração, o diafragma e a musculatura intercostal se contraem, fazendo com que o diafragma desça e as costelas subam, aumentando o volume da caixa torácica e forçando a entrada de ar nos pulmões; e durante a expiração, o diafragma e a musculatura intercostal relaxam, fazendo com que o diafragma se eleve e as costelas se abaixem, diminuindo o volume da caixa torácica e forçando a saída de ar dos pulmões.

Resposta da questão 16: [E]

Os movimentos respiratórios são controlados pelo bulbo, órgão situado na base do tronco encefálico; o bulbo aumenta a frequência dos movimentos respiratórios quando há queda do pH sanguíneo, ou seja, maior acidez; quando a taxa de respiração aumenta, há maior liberação de gás carbônico, que se combina com a água e origina o ácido carbônico, aumentando o grau de acidez do sangue, que é detectado pelo sistema nervoso, especificamente o bulbo, que aumenta a estimulação da frequência respiratória. Quando há queda considerável de oxigênio no sangue, em níveis extremamente baixos, a frequência respiratória também aumenta, mas através da detecção por receptores químicos localizados nas paredes das artérias aorta e carótida, que enviam mensagens ao sistema nervoso, levando-o a aumentar a frequência respiratória.

Resposta da questão 17: [E]

Viajantes que se localizam em grandes altitudes se adaptam ao ar rarefeito através do aumento da produção de hemácias. Essa adaptação individual está relacionada com a atividade endócrina dos rins que aumentam a produção do hormônio eritropoetina (EPO), cuja função é estimular a eritropoiese na medula óssea vermelha.

Comentário: Em grandes altitudes o organismo humano tem a sua pressão arterial aumentada, uma vez que a pressão atmosférica diminui.

Resposta da questão 18: $01 + 02 = 03$.

[04] Incorreta. A inspiração está representada em (A), em que ocorre a entrada de ar nos pulmões e que depende da contração da musculatura intercostal e do diafragma; assim, o diafragma desce e as costelas sobem, aumentando o volume da caixa torácica e forçando a entrada de ar.

[08] Incorreta. A expiração está representada em (B), em que ocorre a saída de ar dos pulmões, em consequência do relaxamento da musculatura diafragma e dos músculos intercostais; assim, o diafragma se eleva e as costelas abaixam, diminuindo o volume da caixa torácica e forçando a saída de ar dos pulmões.

Resposta da questão 19: $01 + 16 + 64 = 81$.

[02] Incorreta. As trocas gasosas nos alvéolos pulmonares ocorrem por difusão simples.

[04] Incorreta. Os alvéolos pulmonares são formados por um epitélio uniestratificado recoberto externamente por uma rede de capilares.

[08] Incorreta. Os exercícios físicos aumentam a capacidade respiratória humana.

[32] Incorreta. Os pulmões estão alojados na cavidade pleural com pressão inferior à pressão atmosférica.

Resposta da questão 20:

a) As hemoglobinas são encontradas no interior das hemácias e o processo metabólico que utiliza o gás oxigênio nas células humanas é a respiração celular aeróbica.

b) O valor registrado no oxímetro será menor que 95%. O ar em La Paz é muito rarefeito, se comparado a cidade de Santos, devido à maior altitude em que se encontra a cidade. Nestas condições, se pode dizer que há o prejuízo para a oxigenação do corpo humano nos primeiros dias, com o aumento das frequências cardíaca e respiratória e da pressão arterial. Porém, pós-aclimatação há homeostase do organismo pela obtenção do oxigênio via aumento da produção de hemácias pela medula óssea.



Fisiologia humana

Aulas 24 a 27

Sistema Circulatório e Linfático

► Exercícios de fixação

1. Quais são as principais funções do sistema cardiovascular?
2. Descreva de maneira bem objetiva o coração humano.
3. Diferencie átrios de ventrículos.
4. Diferencie artérias e veias.
5. O que são capilares sanguíneos?
6. Qual é o trajeto do sangue (liste átrios, ventrículos, veias e artérias) partindo do ventrículo esquerdo até voltar nele?
7. O que se entende por sangue arterial e venoso?
8. Qual é a função das valvas cardíacas? Quais são elas?
9. Como, anatomicamente, podemos diferenciar veias de artérias?
10. Como o corpo dita o ritmo cardíaco?
11. Diferencie sístole de diástole.
12. Em que consiste o sistema linfático?
13. No que a linfa é diferente do sangue?
14. O que é a drenagem linfática?
15. Quais são os principais órgãos linfoides?

► Retomando conceitos

1. () O sistema circulatório é composto pelo coração, vasos sanguíneos e sangue.
2. () A função principal do sistema circulatório é transportar nutrientes, gases, hormônios e resíduos pelo corpo.
3. () O sistema circulatório é responsável pela produção de células sanguíneas.
4. () O coração é dividido em quatro câmaras: dois átrios e dois ventrículos.
5. () A circulação pulmonar transporta sangue oxigenado do coração para os pulmões.
6. () As artérias transportam sangue do coração para o corpo e são geralmente ricas em oxigênio.
7. () As veias possuem paredes mais espessas e mais elásticas que as artérias.
8. () As veias possuem válvulas que evitam o refluxo do sangue.
9. () As artérias pulmonares transportam sangue desoxigenado para os pulmões.
10. () As veias pulmonares transportam sangue desoxigenado de volta ao coração.
11. () Os capilares são os menores vasos sanguíneos e conectam arteríolas e vênulas.
12. () A troca de gases, nutrientes e resíduos entre o sangue e os tecidos ocorre nos capilares.

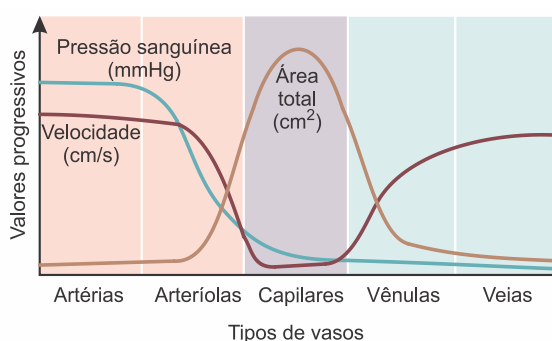


guilherme
goulart

13. () Os capilares têm paredes espessas para suportar a alta pressão sanguínea.
14. () O nó sinoatrial (SA) é conhecido como o marcapasso natural do coração.
15. () O nó atrioventricular (AV) transmite impulsos elétricos diretamente para os ventrículos.
16. () O sistema linfático é composto por linfa, vasos linfáticos e órgãos linfáticos.
17. () Os vasos linfáticos transportam linfa, que é um líquido formado pela filtração do sangue nos capilares.
18. () Os linfonodos filtram a linfa e removem microrganismos e células estranhas.
19. () O baço é um órgão linfático que produz linfa e linfócitos.
20. () O sistema linfático não tem papel na absorção de lipídios do trato gastrointestinal.

► Exercícios aplicados

1. (Fuvest) A figura sintetiza, de forma simplificada, a variação da pressão sanguínea (mmHg), da velocidade de circulação sanguínea (cm/s) e da área total (cm²) em relação aos diversos tipos de vasos do sistema sanguíneo humano (artérias, arteríolas, capilares, vênulas e veias):



Com base na figura, é correto afirmar que

- a) a velocidade aumenta nas vênulas, o que permite às hemoglobinas descarregarem o O₂.
- b) a pressão sanguínea cai nos capilares, vênulas e veias pela presença de válvulas nesses vasos.
- c) a pressão diminui a partir dos capilares, o que evita acidentes vasculares em vasos menores.
- d) a área aumenta na região dos capilares, o que permite maior eficiência nas trocas gasosas.
- e) a velocidade é inversamente proporcional à área por conta do batimento sistólico do coração.

2. (Unisinos) "Em humanos, a pequena circulação ou circulação pulmonar é o caminho que o sangue percorre do coração aos pulmões e dos pulmões ao coração. No decorrer desta circulação, o coração bombeia o _____ do _____ para o _____, que se divide em artérias pulmonares esquerda e direita, que levam o sangue até os pulmões."

As lacunas são corretamente preenchidas, respectivamente, por:

- a) sangue arterial, ventrículo direito, veia pulmonar.
- b) sangue venoso, átrio esquerdo, veia pulmonar.
- c) sangue arterial, ventrículo direito, tronco pulmonar.
- d) sangue venoso, ventrículo direito, tronco pulmonar.
- e) sangue venoso, ventrículo esquerdo, veia cava.

3. (Unioeste) Em janeiro de 2022, David Benett foi submetido a um transplante cardíaco com coração de porco geneticamente modificado. O procedimento foi bem sucedido, mas Benett era um paciente terminal e faleceu 2 meses após o transplante. Sobre coração e circulação sanguínea em mamíferos, assinale a alternativa CORRETA.

- a) Corações de mamíferos, como humanos e porcos, estão relacionados à circulação aberta.
- b) O trajeto coração – órgãos do corpo – coração caracteriza a circulação pulmonar, na qual ocorre oxigenação do sangue.
- c) Sangue oxigenado chega ao átrio direito na circulação pulmonar.
- d) Na diástole atrial, o átrio contrai para que o sangue entre no ventrículo.
- e) Artérias são vasos que também podem transportar sangue com baixa concentração de oxigênio.

4. (UPE-SSA 2) Leia o texto a seguir:

Coração: o símbolo do amor

Na Grécia Antiga, começa-se um debate sobre a localização da alma. Hipócrates diz que a inteligência se encontra na cabeça. Platão discorda. Para ele, a alma imortal está na cabeça, mas a alma mortal, responsável pela inteligência e pelos sentimentos, está no CORAÇÃO. Os desejos sensuais procedem do FÍGADO. Aristóteles contradiz essa separação. Só existe uma alma, afirma, e ela se encontra no coração, o centro do ser humano, o fogo interno, que dá calor e vida. Os enamorados rabiscam coraçõezinhos apaixonados, tendo ao centro o nome da amada. Segundo o anatomista Liberato Di Dio, o coração assumiu um papel primordial entre as culturas por ser o único órgão que se pode ouvir e sentir pulsar. "Quando alguém passa por fortes emoções, o coração dispara, e isso é possível perceber", afirma Di Dio. Os BATIMENTOS CARDÍACOS são um sinal de vida.

Fonte: Revista Galileu. Edição 119 – jun./01. Adaptado. Acesso em: 26 jul. 2021.



Arte e ciência
No Renascimento, artistas, como Da Vinci, começam a se interessar pela representação exata do coração.



guilherme
goulart

Sobre os termos destacados no texto e suas respectivas funções, assinale a alternativa CORRETA.

- a) O coração humano tem 4 cavidades, ou câmaras, sendo duas superiores ou ventrículos e duas inferiores ou átrios. Os átrios bombeiam sangue para os ventrículos, enquanto o ventrículo esquerdo bombeia sangue para os pulmões, e o direito, para as demais partes do corpo.
- b) O ciclo cardíaco é uma sequência completa de sístole e diástole das câmaras cardíacas e inicia-se pela sístole dos átrios, que bombeiam sangue para os ventrículos, que estão em diástole. Durante a sístole, a câmara cardíaca enche-se de sangue, e, durante a diástole, ela o bombeia para fora do coração.
- c) A frequência cardíaca, número de contrações realizadas pelo coração, corresponde a 70 bpm em um indivíduo sadio e varia com o sexo e a idade, obedecendo ao ritmo de impulsos do nó sinoatrial que determina a contração dos átrios. Desse nó, partem impulsos para o nó atrioventricular, que os transmite às fibras condutoras especiais, determinando a sístole do ventrículo.
- d) O fígado é uma pequena glândula, que participa da digestão da bile. Esta elimina do corpo substâncias tóxicas, a exemplo da bilirrubina e do colesterol, atuando na emulsão de gorduras, por ação da lipase produzida no fígado, no processo denominado de detoxificação hepática.
- e) O fígado regula o nível de glicose no sangue, armazenando o excesso na forma de glicogênio no pâncreas e no tecido adiposo; transforma a amônia em ureia, que é excretada pela urina, e sintetiza proteínas para a coagulação, a exemplo da fibrina.

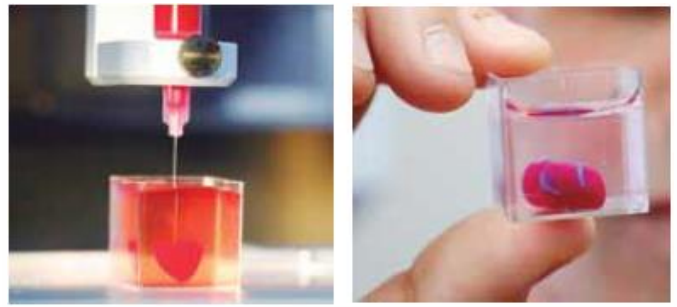
5. (Unichristus - Medicina) O anúncio da *Sanofi Medley* de que está recolhendo preventivamente todos os seus produtos com o princípio ativo Losartana provocou dúvidas em pacientes que usam o remédio. O Losartana pertence à classe de bloqueadores dos receptores de angiotensina. A angiotensina é uma substância responsável pela vasoconstrição, ou seja, estreitamento dos vasos sanguíneos. O medicamento impede a ligação desta substância aos seus receptores, impedido a diminuição do diâmetro das artérias.

Disponível em: <https://www.folhape.com.br/noticias/losartana-retirada-do-mercado-quem-toma-o-remedio-deve-fazer-o-que/219012/>. Acesso em: 14 mar. 2022.

A utilização desse medicamento impede o(a)

- a) ocorrência de aterosclerose.
- b) elevação da pressão arterial.
- c) aumento da glicemia no sangue.
- d) aumento do diâmetro das artérias.
- e) diminuição da frequência cardíaca.

6. (Unesp) Pesquisadores “imprimiram” o primeiro coração 3D vascularizado usando células e materiais biológicos. Células de tecido adiposo foram reprogramadas para se tornarem células-tronco pluripotentes, e a matriz extracelular foi processada em um hidrogel personalizado, que serviu como “tinta” para a impressão. Após serem misturadas com o hidrogel, as células foram diferenciadas em células cardíacas ou endoteliais, para criar um coração inteiro.

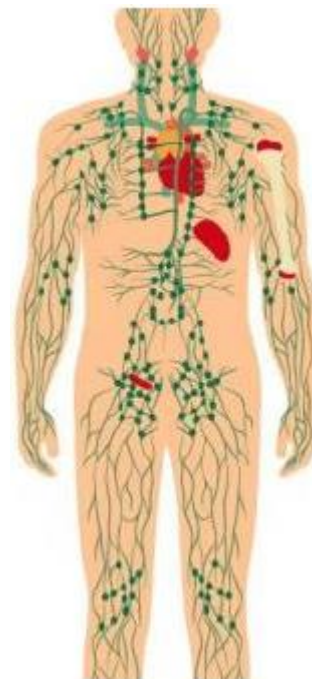


(<https://ciencia.estadao.com.br>, 15.04.2020. Adaptado.)

Considerando-se a anatomia do coração humano, a câmara cardíaca que consumiu maior quantidade de “tinta” para ser impressa e os vasos sanguíneos impressos somente com células endoteliais são, respectivamente,

- a) o ventrículo esquerdo e as arteríolas.
- b) o átrio direito e as arteríolas.
- c) o ventrículo direito e os capilares.
- d) o ventrículo esquerdo e os capilares.
- e) o átrio esquerdo e as arteríolas.

7. (PUCPR) O sistema representado abaixo integra o organismo humano. Entre os seus vários órgãos constituintes, temos o timo, localizado no tórax, acima do coração, e o baço, localizado no quadrante superior esquerdo, próximo ao estômago.



Disponível em: <<https://www.marketingpre.com.br/blog/2013/12/06/sistema-linfatico/>>. Acesso em: 20/02/2020.

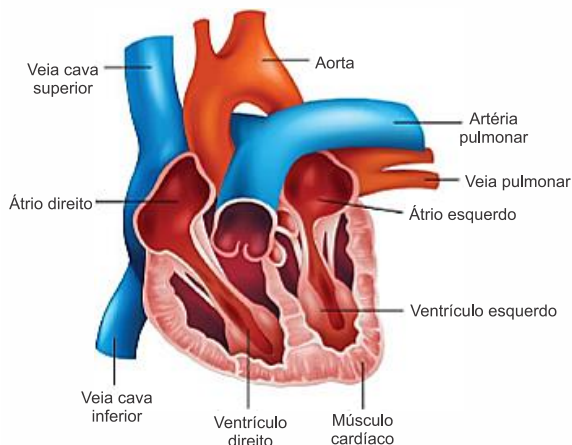
Os órgãos timo e baço pertencem

- a) ao sistema cardiovascular e atuam na produção dos glóbulos vermelhos.
- b) ao sistema cardiovascular e atuam na produção dos glóbulos brancos.
- c) ao sistema linfático e atuam na resposta imune.
- d) ao sistema digestório e atuam na produção dos hormônios que regulam a secreção das enzimas digestivas.
- e) ao sistema excretório e atuam na remoção das células sanguíneas defeituosas e envelhecidas.

8. (Mackenzie) Na respiração associada à circulação humana,

- Todas as artérias levam sangue arterial e todas as veias levam sangue venoso.
- O ventrículo direito recebe sangue arterial após a hematose.
- Nos capilares teciduais aumenta a proporção de oxiemoglobina.
- O bulbo do sistema nervoso central promove hiperventilação na medida em que o pH sanguíneo sobe ou se torna alcalino.
- A hematose compreende a difusão de gases, específica em capilares alveolares, transformando sangue venoso em sangue arterial.

9. (PUCPR Medicina) Observe a figura abaixo.



Uma droga injetada pela veia basílica pode ser detectada primeiramente no(a)

- átrio esquerdo.
- ventrículo direito.
- átrio direito.
- ventrículo esquerdo.
- artéria aorta.

10. (Col. Naval) Analise as seguintes informações:

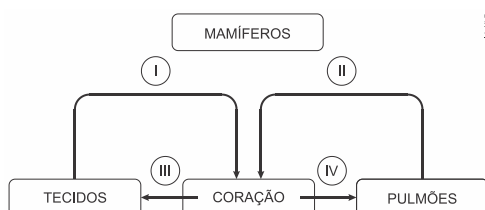
- O coração humano é dividido internamente em 2 átrios e 2 ventrículos.
- O sangue proveniente dos pulmões é rico em gás carbônico.
- O sangue que passa pelas válvulas segue, obrigatoriamente, um único sentido.
- O sangue rico em oxigênio chega ao coração pela veia cava superior e inferior.
- O sangue pobre em oxigênio entra no coração pelo átrio esquerdo.

Sobre o coração e o trajeto completo do sangue, são corretas as afirmativas:

- I, II, III, IV e V.
- I, II e IV apenas.
- II e V apenas.
- III e IV apenas.
- I e III apenas.

11. (CPS) O coração de um mamífero possui uma completa separação entre os ventrículos. Essa separação não permite a mistura do sangue venoso com o sangue arterial.

O esquema refere-se ao sistema circulatório dos mamíferos.



Sobre esse esquema, podemos afirmar, corretamente, que os números I, II, III e IV representam, respectivamente,

	I	II	III	IV
a)	veias cavas	veias pulmonares	artéria pulmonar	artéria aorta
b)	veias cavas	veias pulmonares	artéria aorta	artéria pulmonar
c)	artéria aorta	artéria pulmonar	veias cavas	veias pulmonares
d)	artéria aorta	veias pulmonares	artéria pulmonar	veias cavas
e)	veias pulmonares	veias cavas	artéria aorta	artéria pulmonar

12. (FGV) Uma criança nasceu com um defeito em uma de suas valvas cardíacas. Essa valva não se fecha por completo durante a sístole cardíaca, o que ocasiona retorno de sangue arterial. O defeito nessa valva cardíaca faz com que o sangue retorne

- do átrio direito para o ventrículo direito.
- do ventrículo esquerdo para o átrio esquerdo.
- do ventrículo esquerdo para a artéria aorta.
- do ventrículo direito para o átrio direito.
- do átrio direito para as veias cavas.

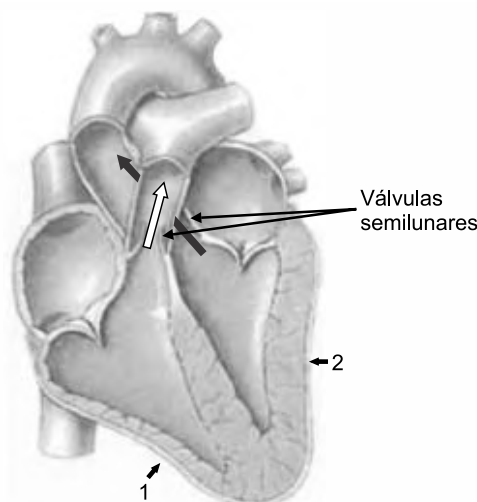
13. (UECE) Em relação ao coração humano, escreva **V** ou **F** conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma nos itens abaixo.

- Os átrios são cavidades superiores que bombeiam sangue para fora do coração.
- Os ventrículos são cavidades inferiores, nas quais as artérias são conectadas.
- Epicárdio é a camada mais interna do coração, composta de músculo estriado cardíaco.
- Pericárdio é a membrana que reveste e protege o coração.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- V, V, V, V.
- V, F, V, F.
- F, V, F, V.
- F, F, F, F.

14. (FAMERP) A figura ilustra o coração humano.



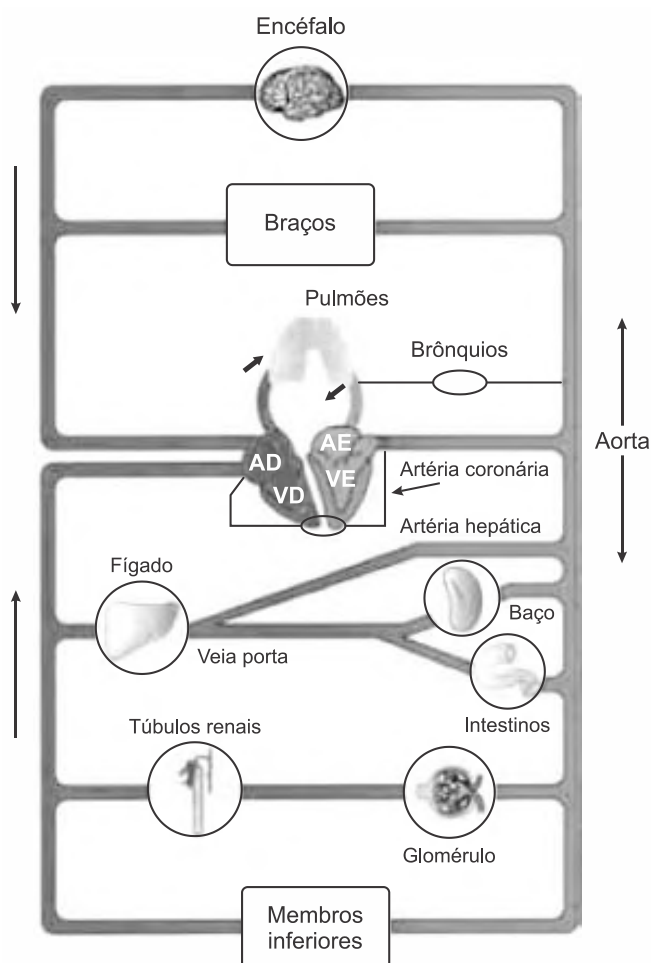
(Cleveland P. Hickman et al. *Princípios integrados de zoologia*, 2010. Adaptado.)



guilherme
goulart

- A sístole indicada pelas setas 1 e 2 está ocorrendo nos
- ventrículos, e promove a redução da pressão das artérias aorta e pulmonares.
 - átrios, e promove o aumento da pressão das artérias aorta e pulmonares.
 - átrios, e promove o aumento da pressão das veias cavas e pulmonares.
 - ventrículos, e promove a redução da pressão das artérias cavas e pulmonares.
 - ventrículos, e promove o aumento da pressão das artérias aorta e pulmonares.

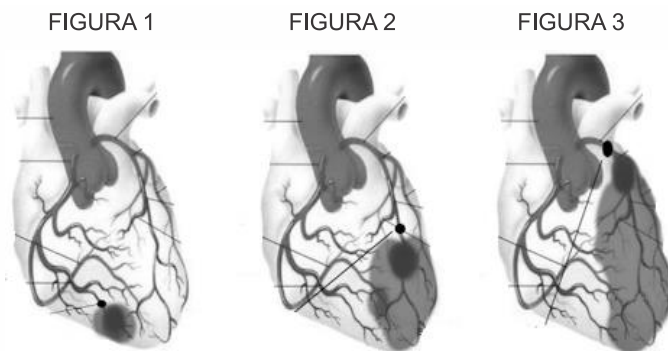
15. (Unesp) A configuração anatômica do sistema circulatório humano apresenta, por analogia com os circuitos elétricos, estruturas posicionadas em série e em paralelo, o que permite a identificação de resistências vasculares contrárias ao fluxo sanguíneo. A figura mostra como algumas estruturas estão associadas no sistema circulatório humano.



Assim como na associação entre resistores de um circuito elétrico, no sistema circulatório humano há aumento da resistência ao fluxo sanguíneo na associação de estruturas em que ocorre

- filtração do sangue e absorção de nutrientes.
- produção da bile e reabsorção de água.
- produção da bile e controle da temperatura.
- absorção de nutrientes e controle da temperatura.
- filtração do sangue e reabsorção de água.

16. (IFPE) As figuras 1, 2 e 3 mostram diferentes áreas de lesão do músculo cardíaco. Analise-as para julgar as proposições que seguem.



Disponível em: <<http://www.http://bondelectra.blogspot.com/2012/12/infarto-fulminante-causas-e-sintomas-dr.html>>. Acesso em: 08 out. 2018 (adaptado).

I. A figura 1 mostra uma pequena área necrosada do músculo liso do coração após a obstrução de um pequeno ramo das artérias coronárias.

II. Embora, na figura 2, a área necrosada seja maior que aquela mostrada na figura 1, isso não ocasiona problema para o músculo cardíaco, que tem alta capacidade de regeneração.

III. Nas figuras 1, 2 e 3, a obstrução das artérias coronárias impede o fluxo sanguíneo para o tecido estriado cardíaco, ocasionando necrose da área afetada e comprometendo a contração muscular.

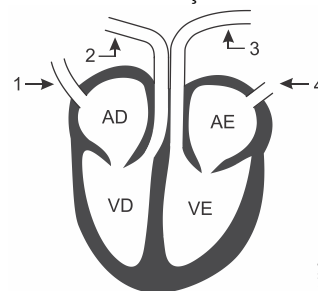
IV. A obstrução mostrada na figura 3 diminui o fluxo de oxigênio para o músculo cardíaco, que passa a ser suprido diretamente pelo sangue arterial que sai do ventrículo direito.

V. Uma alimentação rica em gorduras saturadas contribui para a formação de placas de gordura nas artérias coronárias, que podem levar ao infarto do miocárdio.

Estão CORRETAS, apenas, as afirmativas

- III e V.
- III e IV.
- I, II e IV.
- I, III e V.
- III, IV e V.

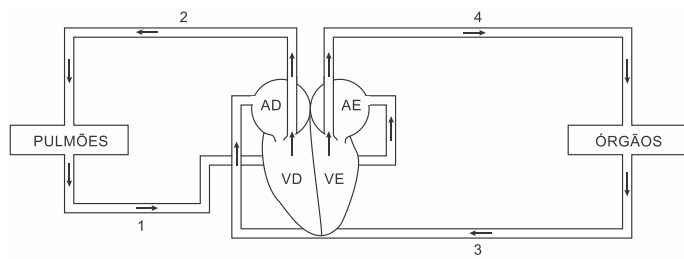
17. (Col. Naval) Analise a figura abaixo, que representa o desenho esquemático de um coração humano.



Na figura acima, os vasos sanguíneos que transportam apenas sangue arterial são os representados pelos números:

- 2, 3 e 4.
- 1 e 2.
- 1, 2 e 3.
- 2 e 3.
- 3 e 4.

18. (Mackenzie) O esquema abaixo mostra, de forma simplificada, o caminho do sangue no corpo humano, indicado por setas. As câmaras cardíacas estão legendadas por AD (átrio direito), AE (átrio esquerdo), VD (ventrículo direito) e VE (ventrículo esquerdo) e os principais vasos sanguíneos estão numerados de 1 a 4.



Fonte da ilustração: www.planetabio.com

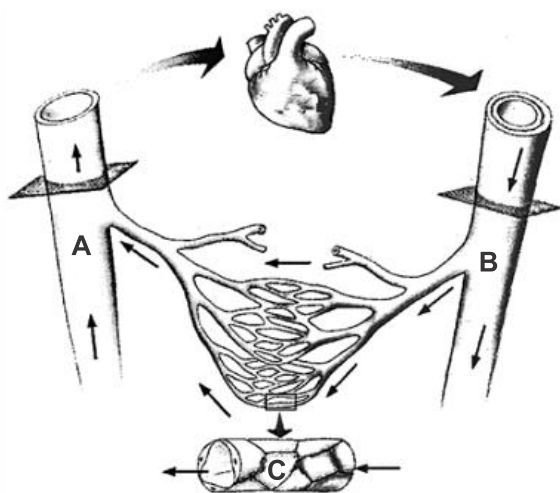
A artéria aorta e as veias cavas estão representadas, respectivamente, pelos números

- a) 2 e 1. b) 4 e 3. c) 4 e 2.
d) 2 e 3. e) 1 e 3.

19. (Fuvest) No sistema circulatório humano,

- a) a veia cava superior transporta sangue pobre em oxigênio, coletado da cabeça, dos braços e da parte superior do tronco, e chega ao átrio esquerdo do coração.
b) a veia cava inferior transporta sangue pobre em oxigênio, coletado da parte inferior do tronco e dos membros inferiores, e chega ao átrio direito do coração.
c) a artéria pulmonar transporta sangue rico em oxigênio, do coração até os pulmões.
d) as veias pulmonares transportam sangue rico em oxigênio, dos pulmões até o átrio direito do coração.
e) a artéria aorta transporta sangue rico em oxigênio para o corpo, por meio da circulação sistêmica, e sai do ventrículo direito do coração.

20. (Mackenzie) No esquema as setas indicam o sentido de circulação do sangue.



Assinale a alternativa correta.

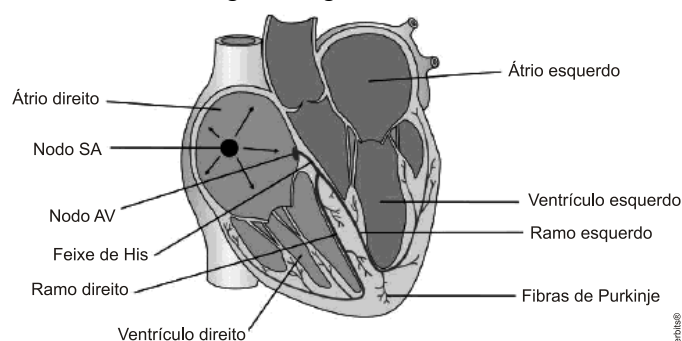
- a) Todos os vasos **A** apresentam, na sua parede, uma camada muscular mais reforçada do que os vasos **B**.
b) Se os vasos **C** forem os dos pulmões, o vaso **A** será uma artéria porque transporta sangue arterial vindo dos pulmões.
c) A pressão do sangue no vaso **A** é menor que no vaso **B**.
d) O vaso **B** apresenta inúmeras válvulas para impedir o refluxo do sangue.
e) No vaso **C** as substâncias somente passam para o meio externo, não sendo possível a passagem de substâncias para dentro do sangue nessa estrutura.

21. (Unigranrio - Medicina) O Sistema de Condução Cardíaco (SCC) é formado por células cardíacas onde se produz e se transmite o estímulo elétrico, permitindo a contração do coração. Os seus elementos principais são o Nó Sinusal, o Nó Atrioventricular (Nó AV), o Feixe de His e as Fibras de Purkinje.

Em tal SCC, as células cardíacas são caracterizadas por apresentarem:

- a) Alta quantidade de miofibrilas no citoplasma.
b) Associação com células nervosas no seu citoplasma para facilitar a condução.
c) Baixa quantidade de miofibrilas no citoplasma.
d) A perda da carioteca, para facilitar o transporte intracelular.
e) Diferenças nas propriedades da membrana citoplasmática, para facilitar a condução.

22. (UEL) Analise a figura a seguir.



(ASTRAND, P. O. et al. Tratado de fisiologia do trabalho: bases fisiológicas do aminoácido, 4 ed. Porto Alegre: ARTMED, 2006. p. 126.)

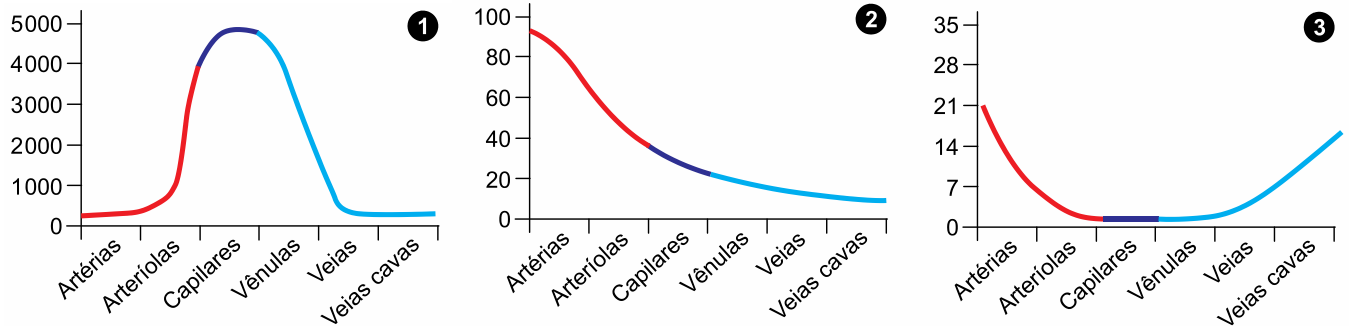
Com base na figura e nos conhecimentos sobre o tema, considere as afirmativas a seguir.

- I. O ciclo cardíaco é uma sequência completa de sístoles e diástoles das câmaras do coração. O início do ciclo é marcado pela diástole dos átrios, que bombeiam sangue para o interior dos ventrículos, que estão em sístoles.
II. A circulação é organizada de tal modo que o lado direito do coração bombeia sangue para os pulmões, fenômeno chamado de circulação pulmonar, e o lado esquerdo bombeia sangue para o resto do corpo, fenômeno chamado de circulação sistêmica.
III. O coração propriamente dito consiste em quatro câmaras: dois átrios e dois ventrículos. Os átrios estão separados dos ventrículos pelas valvas mitral e tricúspides, que impedem o refluxo do sangue para os átrios quando os ventrículos se contraem. O refluxo de sangue da artéria pulmonar e da aorta para os ventrículos é impedido pelas valvas pulmonar e aórtica.
IV. Os principais tipos de vasos sanguíneos são as artérias, as arteríolas, os capilares, as vênulas e as veias, os quais são constituídos por três camadas: a túnica íntima, a túnica média e a túnica adventícia. Esses vasos sanguíneos são inervados por fibras nervosas parassimpáticas.

Assinale a alternativa CORRETA.

- a) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
b) Somente as afirmativas II e III são corretas.
c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
e) Somente as afirmativas I, II e IV são corretas.

23. (FCMSCSP) Os gráficos 1, 2 e 3 ilustram as variações de três características anatomo-fisiológicas relacionadas aos principais vasos sanguíneos humanos.



As variações da velocidade do sangue (cm/seg), da área total da secção transversal (cm²) e da pressão sanguínea (mmHg) correspondem, respectivamente, aos gráficos

a) 3, 1 e 2.

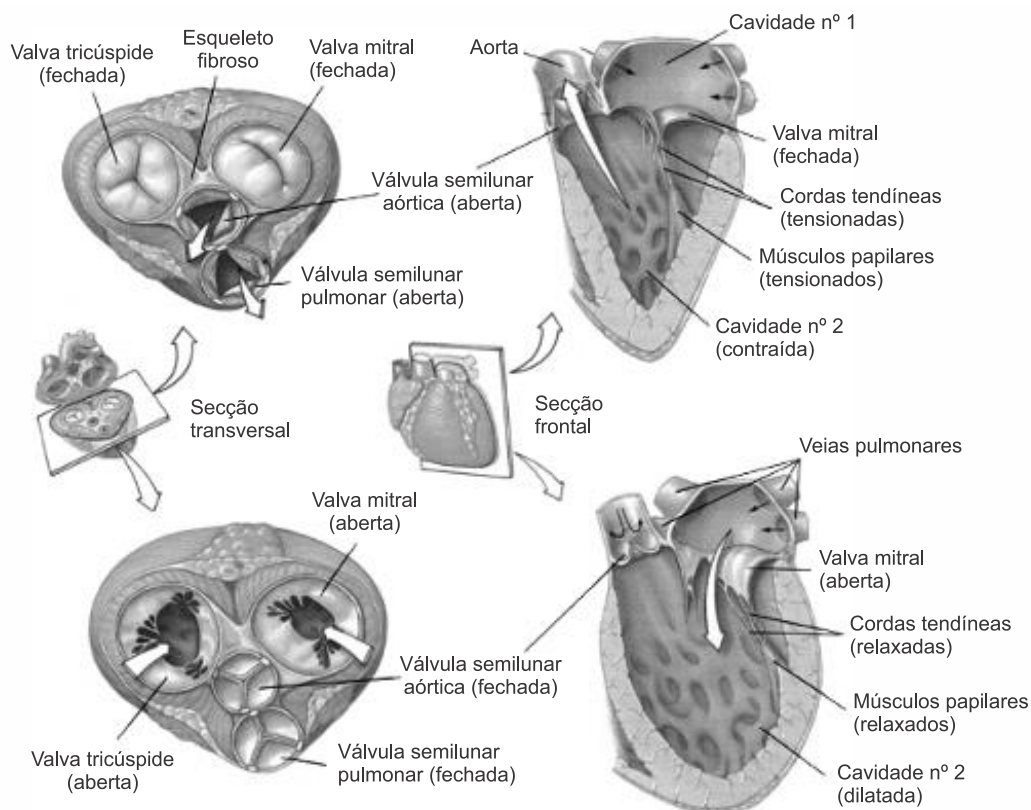
b) 1, 2 e 3.

c) 3, 2 e 1.

d) 2, 1 e 3.

e) 2, 3 e 1.

24. (UFSC) A figura abaixo representa esquematicamente o funcionamento das valvas e das válvulas cardíacas durante a sístole e a diástole ventricular.



SILVERTHORN, Dee U. Fisiologia humana: uma abordagem integrada. 2. ed. São Paulo: Manole, 2003, p. 416. [Adaptado].

Sobre o sistema cardiovascular, é correto afirmar que:

01) durante a sístole ventricular, as valvas atrioventriculares permanecem fechadas.

02) as valvas semilunares impedem que o sangue que entrou nas veias retorne para dentro do ventrículo.

04) a valva mitral se localiza no lado direito do coração.

08) as duas valvas atrioventriculares são idênticas e possuem três cúspides.

16) a cavidade indicada pelo número 1 é o átrio direito.

32) a parede muscular da cavidade indicada pelo número 2 é mais espessa do que a do ventrículo direito.

64) nas duas cavidades em destaque da secção frontal, circula apenas sangue arterial.

25. (UEM) A hipertensão arterial pode exercer, silenciosamente, seus efeitos nocivos ao longo dos anos sem que a pessoa sinta absolutamente nada. Sobre o assunto, assinale o que for **correto**.

01) As sanguessugas já foram utilizadas para diminuir a hipertensão arterial. Além de liberarem uma substância anestésica, suas glândulas salivares eliminam a hirudina, um anticoagulante.

02) Uma pessoa é considerada hipertensa quando a pressão arterial oscila constantemente, ou seja, quando o sangue, ao sair do ventrículo, penetra na artéria sob pressão muito alta ou muito baixa.

04) Uma pessoa hipertensa deve ter uma dieta sem sal, pois este reduz o calibre dos vasos sanguíneos.

08) A hipertensão causa lesões nos vasos sanguíneos e favorece a ocorrência de aterosclerose.

16) Em uma pessoa jovem e saudável, quando ocorre a sístole dos ventrículos as grandes artérias se contraem, e a pressão sanguínea em seu interior atinge, em média, cerca de 80 mmHg.

26. (UEPG) Além de transportar alimentos, gases, excreções e hormônios, a circulação sanguínea tem ainda função de defesa contra agentes infecciosos e manutenção da temperatura corporal. Assinale o que for **correto** sobre os componentes e características do sistema cardiovascular.

01) As paredes do coração humano são constituídas por tecido muscular estriado cardíaco (miocárdio). O coração apresenta duas câmaras superiores, denominadas de átrios cardíacos, e duas inferiores, os ventrículos cardíacos.

02) O átrio cardíaco esquerdo recebe sangue rico em gás oxigênio proveniente dos pulmões, enquanto o átrio cardíaco direito recebe sangue rico em gás carbônico, proveniente do resto do corpo.

04) O sistema cardiovascular humano é fechado, com circulação dupla: (i) circulação pulmonar ou pequena circulação (trajeto: coração → pulmões → coração); e, (ii) circulação sistêmica ou grande circulação (trajeto: coração → sistemas corporais → coração).

08) O relaxamento de uma câmara cardíaca é chamado diástole, é quando a câmara se enche de sangue; já na sístole, a câmara se contrai e ocorre o bombeamento de sangue para fora do coração.

16) Quando o sangue é bombeado pelos ventrículos, ele penetra nas artérias sob alta pressão, as paredes arteriais então relaxam-se e aumentam de volume, diminuindo a pressão em seu interior. Caso não haja este relaxamento das artérias, a pressão sanguínea pode subir, com risco de ruptura de suas paredes.

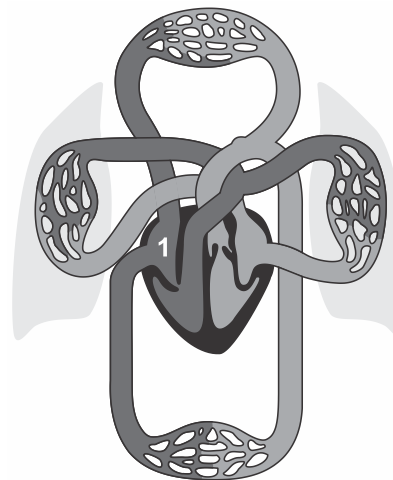
27. (Famerp) O médico argentino René Favaloro revolucionou a cirurgia cardíaca ao criar, em 1967, a técnica da ponte de safena. Essa técnica consiste em implantar a veia safena da perna no coração para tratar uma das doenças que mais matam no mundo: a doença arterial coronariana. No entanto, a transposição de uma veia para as condições de funcionamento de uma artéria nem sempre é uma solução duradoura nem é livre de problemas. Quase metade dos implantes sofre obstrução e precisa ser substituída até uma década após a revascularização. Um dos motivos desse problema tem relação com um processo inflamatório no endotélio.

(Pesquisa Fapesp, setembro de 2021. Adaptado.)

a) Em qual vaso sanguíneo, citado no texto, são encontradas as valvas? Qual a função dessas estruturas?

b) Em relação à pressão arterial, a que condição a veia safena implantada no coração estará submetida? Qual a importância da irrigação sanguínea do miocárdio pelas artérias coronárias?

28. (Fempar) A imagem a seguir apresenta um esquema ilustrativo da circulação humana. Observe-a atentamente e faça o que se pede.

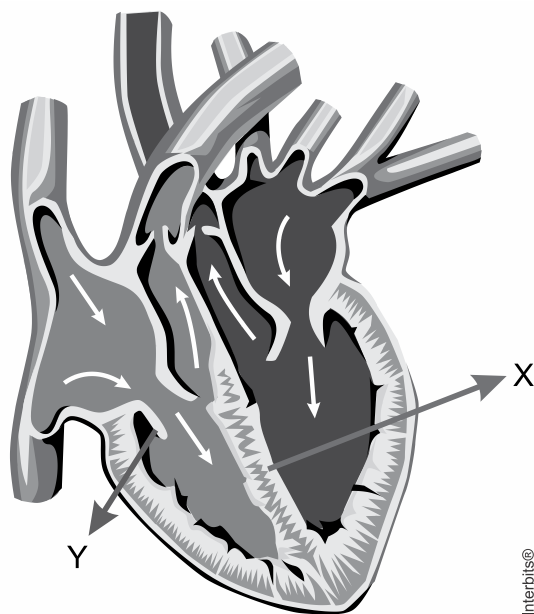


a) Supondo que um eritrócito parta do ponto 1, descreva a trajetória que ele percorreria até chegar ao cólon descendente e retornar ao mesmo ponto 1.

b) Levando em consideração que não ocorre perfusão do sangue para as paredes das cavidades cardíacas, explique como ocorre a nutrição e a oxigenação adequada do miocárdio?

c) Como o coração impede o refluxo de sangue das cavidades inferiores para as superiores?

29. (Uninove - Medicina) A figura mostra uma representação do coração humano.



a) Qual a importância da estrutura apontada pela seta Y? Qual cavidade cardíaca recebe sangue proveniente dos pulmões, por meio das veias pulmonares?

b) Qual o nome da estrutura apontada pela seta X? Explique qual a sua importância para o metabolismo humano.

30. (UFPR) As figuras abaixo apresentam esquemas da estrutura da parede de três tipos de vasos sanguíneos encontrados em mamíferos:



a) Indique o nome de cada um dos vasos:

b) Relacione, para cada vaso, características da estrutura de sua parede com a sua função.

Retomando conceitos

1. V
2. V
3. F
4. V
5. F
6. V
7. F
8. V
9. V
10. F
11. V
12. V
13. F
14. V
15. F
16. V
17. V
18. V
19. F
20. F

Exercícios aplicados

Resposta da questão 1: [D]

O gráfico revela que a área irrigada pelos capilares é muito elevada, enquanto a velocidade de fluxo e a pressão sanguínea são reduzidas. Nessas condições, as trocas gasosas, bem como o aporte de nutrientes, hormônios, anticorpos e a captação de excretas são muito facilitadas.

Comentários:

A dissociação da oxiemoglobina ocorre, predominantemente, ao nível dos capilares sanguíneos. As válvulas de controle de fluxo ocorrem somente nas veias, inexistindo em vênulas e capilares. A pressão sanguínea diminui a partir das arteríolas, fato que reduz a ocorrência de acidentes vasculares nos vasos menores. A velocidade do fluxo sanguíneo é inversamente proporcional à área irrigada por conta do aumento das ramificações microscópicas dos capilares que atingem os tecidos do corpo, bem como a redução de seu diâmetro.

Resposta da questão 2: [D]

Em humanos, a pequena circulação ou circulação pulmonar é a que conecta o coração aos pulmões e os pulmões ao coração. No decorrer desta circulação, o coração bombeia o sangue venoso do ventrículo direito para o tronco pulmonar, que se divide em artéria pulmonar esquerda e artéria pulmonar direita, que conduzem o sangue até os pulmões. Após circular pelos pulmões e ser oxigenado, o sangue retorna ao coração pelas veias pulmonares, que desembocam no átrio esquerdo.

Resposta da questão 3: [E]

As artérias são vasos sanguíneos que partem do coração. As artérias transportam sangue arterial, porém as artérias pulmonares e umbilicais transportam sangue venoso, rico em dióxido de carbono e pobre em oxigênio, respectivamente do ventrículo direito do coração para os pulmões e do feto para a placenta.

Comentários: A circulação aberta é típica de artrópodes e moluscos, excetuando-se os cefalópodes (polvos, lulas etc.). Vertebrados e anelídeos apresentam circulação fechada. A circulação pulmonar segue o percurso coração - pulmões - coração. O sangue oxigenado nos pulmões chega ao átrio esquerdo pelas veias pulmonares. Na diástole atrial, a musculatura cardíaca relaxa para receber o sangue oriundo das veias cavas e pulmonares. A sístole atrial envia o sangue para os ventrículos cardíacos.

Resposta da questão 4: [C]

[A] Incorreta. As câmaras superiores do coração são os átrios e as câmaras inferiores são os ventrículos. O ventrículo esquerdo bombeia sangue oxigenado para a artéria aorta, que se divide em artérias mais finas, conduzindo-o aos tecidos, e o ventrículo direito bombeia sangue para as artérias pulmonares, conduzindo-o aos pulmões.

[B] Incorreta. Durante a sístole, a câmara cardíaca relaxa e ocorre a entrada de sangue e, durante a sístole, a câmara cardíaca contrai e o sangue é bombeado de seu interior.

[D] Incorreta. O fígado é a maior glândula do corpo humano e possui diversas funções, dentre elas, a produção de bile, que atua na eliminação de substâncias indesejáveis, como toxinas, produtos da degradação de diversas (os) drogas/medicamentos, excesso de colesterol e bilirrubina, e emulsificação de gorduras, facilitando a ação das lipases, uma enzima produzida pelo pâncreas.

[E] Incorreta. O glicogênio é armazenado principalmente no fígado e nos músculos; o fígado não sintetiza fibrina, mas fibrinogênio.

Resposta da questão 5: [B]

O princípio ativo da Losartana impede a elevação da pressão arterial, pois provoca a dilatação das artérias favorecendo o fluxo sanguíneo e consequentemente, reduzindo os efeitos da hipertensão arterial.

Resposta da questão 6: [D]

O ventrículo esquerdo é a câmara cardíaca que apresenta maior quantidade de células musculares e, por isto, certamente consumiu maior quantidade de tinta impressa. Por outro lado, os capilares são os vasos mais simples do sistema circulatório, constituído exclusivamente por tecido endotelial.

Resposta da questão 7: [C]

O timo e o baço pertencem ao sistema linfático e atuam na defesa imunológica do organismo humano. O timo é o local onde os linfócitos imaturos amadurecem durante a infância e adolescência. O baço armazena leucócitos, remove hemácias já em processo de senilidade, além de outras células velhas, funcionando como um filtro sanguíneo, além de regular parte do volume sanguíneo circulante e produzir fatores hormonais para a hematopoese.

Comentários: O baço e o fígado atuam na produção dos glóbulos vermelhos durante a parte da vida fetal.

Resposta da questão 8: [E]

A hematose corresponde ao processo de conversão do sangue venoso, rico em dióxido de carbono, em arterial rico em oxigênio. Esse fenômeno se dá por difusão passiva entre os capilares perialveolares dos pulmões.



Comentários: As artérias pulmonares transportam o sangue venoso do ventrículo cardíaco direito para os pulmões. As veias pulmonares transportam o sangue arterial formado nos pulmões para o átrio esquerdo do coração. Nos capilares teciduais diminui a proporção de oxiemoglobina com a finalidade de fornecer o oxigênio às células. O bulbo raquidiano do sistema nervoso central promove a hipoventilação na medida em que o pH sanguíneo sobe ou se torna alcalino. Esse fenômeno causa o aumento da taxa de dióxido de carbono que, ao se combinar com a água, é convertido em ácido carbônico, cuja dissociação produz íons H^+ que provocam a redução do pH do sangue para valores em torno de 7,4.

Resposta da questão 9: [C]

Um medicamento injetado na veia basílica, situada no membro superior, poderá ser detectado primeiramente no átrio direito. Essa câmara cardíaca recebe o sangue venoso oriundo das regiões inferiores e superiores do organismo.

Comentários: O átrio esquerdo recebe o sangue arterial oriundo dos pulmões através de quatro veias pulmonares. O ventrículo direito bombeia o sangue venoso para os pulmões pelas artérias pulmonares direita e esquerda. O ventrículo esquerdo direciona o sangue arterial, por meio da artéria aorta, para todas os tecidos do corpo.

Resposta da questão 10: [E]

[I] Correta. O coração humano é dividido em duas câmaras superiores, os átrios, e duas câmaras inferiores, os ventrículos.

[II] Incorreta. O sangue proveniente dos pulmões é rico em oxigênio.

[III] Correta. As válvulas têm função de impedir o refluxo sanguíneo, garantindo sua circulação em um único sentido.

[IV] Incorreta. O sangue que chega ao coração pelas veias cavas é pobre em oxigênio e rico em gás carbônico.

[V] Incorreta. O sangue pobre em oxigênio e rico em gás carbônico proveniente das células entra no coração pelo átrio direito.

Resposta da questão 11: [B]

O sangue proveniente dos tecidos chega ao coração pelas veias cavas (I); o sangue proveniente dos pulmões entra no coração pelas veias pulmonares (II); o sangue vai do coração para os tecidos através da artéria aorta (III); e o sangue vai do coração para os pulmões através da artéria pulmonar (IV).

Resposta da questão 12: [B]

O sangue arterial, oxigenado, penetra no átrio esquerdo e passa para o ventrículo esquerdo, e com o defeito na valva entre os dois (valva mitral), o sangue retorna do ventrículo esquerdo para o átrio esquerdo.

Resposta da questão 13: [C]

Analisando as assertivas se pode dizer que

[F] os átrios bombeiam sangue para os ventrículos.

[V] conectam do ventrículo direito parte a artéria pulmonar, e do ventrículo esquerdo parte a artéria aorta.

[F] o epicárdio é uma membrana serosa fina. Está fundida com o pericárdio por um lado e o miocárdio pelo outro.

[V] em forma de saco é uma membrana serofibrinosa que envolve o coração.

Resposta da questão 14: [E]

A sístole ventricular verificada na imagem, promove o aumento da pressão sanguínea nas artérias pulm. e aorta.

Resposta da questão 15: [E]

Assim como em um circuito elétrico, a maior resistência ao fluxo sanguíneo ocorre em estruturas ligadas em série. No circuito proposto, esse fato se verificará no glomérulo que filtra o sangue arterial na cápsula do néfron e no mecanismo osmótico de reabsorção de água ao longo dos túbulos renais.

Resposta da questão 16: [A]

[I] Incorreta. A figura 1 mostra uma região do músculo estriado cardíaco (coração) necrosado, após a obstrução de artérias coronárias.

[II] Incorreta. A figura 2 mostra uma região necrosada maior que a figura 1, causando problemas ao músculo estriado cardíaco, comprometendo a contração muscular.

[IV] Incorreta. A obstrução das artérias coronárias mostrada na figura 3 impede o fluxo de oxigênio, necrosando essa região, o que compromete a contração muscular.

Resposta da questão 17: [E]

No esquema que representa o coração humano, 1 indica as veias cavas superior e inferior e 2 a artéria pulmonar, vasos que transportam o sangue venoso do coração aos pulmões. 3 mostra a artéria aorta e 4 as veias pulmonares direitas e esquerdas, vasos que transportam o sangue arterial do coração para todos os tecidos do organismo.

Resposta da questão 18: [B]

A artéria aorta está representada pelo número 4, onde o sangue oxigenado é bombeado do ventrículo esquerdo para a artéria aorta. As veias cavas estão representadas pelo número 3, por onde o sangue é levado dos órgãos que foram oxigenados para o coração.

Resposta da questão 19: [B]

No sistema cardiovascular humano a veia cava inferior transporta o sangue venoso rico em dióxido de carbono e pobre em oxigênio, coletado da parte inferior do tronco e dos membros inferiores e chega ao átrio direito do coração.

Resposta da questão 20: [C]

A pressão hidrostática do sangue é maior nas artérias (vaso B) do que nas veias (vaso A), devido à sístole do ventrículo esquerdo do coração.

Resposta da questão 21: [C]

O sistema de condução cardíaco (SCC) é formado por miócitos que apresentam baixa quantidade de miofibrilas no citoplasma e, consequentemente, menor contratilidade. Sua função é gerar e coordenar o ciclo cardíaco de sístoles e diástoles atriais e ventriculares alternados.

Resposta da questão 22: [B]

I. Falso: O ciclo cardíaco é uma sequência completa de sístoles (contrações) e diástoles (relaxamentos) das câmaras do coração. O início do ciclo é marcado pela sístole dos átrios, que bombeiam sangue para o interior dos ventrículos, que estão em diástole.

IV. Falso: Os vasos sanguíneos são inervados, invariavelmente, por fibras nervosas do sistema nervoso autônomo simpático.

Resposta da questão 23: [A]

A velocidade do sangue diminui das artérias em direção aos capilares, aumentando nas veias. A área total da secção transversal dos vasos aumenta das artérias aos capilares. A pressão sanguínea diminui das artérias em direção aos capilares.

Resposta da questão 24: $01 + 32 + 64 = 97$.

[01] Correta. Após a passagem do sangue dos átrios para os ventrículos, as valvas atrioventriculares se fecham, garantindo a circulação sanguínea em um único sentido.

[02] Incorreta. As valvas semilunares encontram-se nas entradas das artérias pulmonar e aorta, impedindo que o sangue retorne para os ventrículos.

[04] Incorreta. A valva mitral, também chamada de valva atrioventricular esquerda ou bicúspide, localiza-se no lado esquerdo do coração.

[08] Incorreta. As valvas atrioventriculares são diferentes, sendo que a esquerda possui dois cúspides (bicúspide) e a da direita possui três cúspides (tricúspide).

[16] Incorreta. A cavidade indicada pelo número 1 é o átrio esquerdo, separando-se do ventrículo esquerdo pela valva mitral.

[32] Correta. A parede muscular da cavidade indicada pelo número 2 é mais espessa do que a do ventrículo direito, pois o ventrículo esquerdo precisa realizar contrações mais intensas para distribuir o sangue para todo o corpo.

[64] Correta. As duas cavidades mostradas na secção frontal apresentam apenas sangue arterial, ou seja, sangue oxigenado, presente nas artérias sistêmicas e veias pulmonares.

Resposta da questão 25: $01 + 08 = 09$.

Comentários: Uma pessoa é considerada hipertensa quando a pressão arterial exercida pelos ventrículos é superior a valores acima da média (120 mmHg). Esses valores oscilam entre maior ou igual a 140 mmHg e 90 mmHg após repetidas medidas. Em uma pessoa jovem e saudável, por ocasião da sístole dos ventrículos, as grandes artérias relaxam e a pressão sanguínea atinge valores entre 120 e 80 mmHg em média.

Resposta da questão 26: $01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31$.

Todos os itens estão corretos e relacionados ao enunciado da questão.

Resposta da questão 27:

a) As valvas são estruturas intravasculares observadas nas veias de médio e grande porte. Elas determinam um fluxo unidirecional do sangue dos tecidos em direção ao coração.

b) A veia safena implantada no coração será submetida a uma pressão hidrostática idêntica àquela que ocorria no segmento da artéria coronária que foi substituída. A irrigação sanguínea do miocárdio pelas artérias coronárias é fundamental para abastecer os miócitos cardíacos com nutrientes, oxigênio, hormônios e anticorpos, além de remover os produtos excretados durante o metabolismo celular.

Resposta da questão 28:

a) O sangue sairia do átrio direito, passaria por ventrículo direito, artérias pulmonares, pulmões (onde ocorreria a hematose), veias pulmonares, átrio esquerdo, ventrículo esquerdo, artéria aorta, artéria intestinal, veia intestinal, veia cava e novamente pelo átrio direito.

b) As artérias coronárias são ramificações da artéria aorta que se voltam para o miocárdio; trazem um suprimento de sangue arterial, atendendo às necessidades de oxigenação e nutrição do miocárdio.

c) Por meio da válvula tricúspide, que impede o refluxo de sangue do ventrículo direito para o átrio direito, e da válvula bicúspide, ou mitral, que impede o refluxo de sangue do ventrículo esquerdo para o átrio esquerdo.

Resposta da questão 29:

a) A seta Y representa a válvula (valva) tricúspide, que impede o refluxo do sangue para o átrio direito, direcionando o sangue em uma única direção, do átrio direito para o ventrículo direito. As veias pulmonares desembocam no átrio esquerdo do coração.

b) A estrutura apontada pela seta X corresponde ao septo ventricular (cardíaco), que separa o ventrículo esquerdo do direito, impedindo que o sangue venoso (pobre em oxigênio) se misture com o sangue arterial (oxigenado).

Resposta da questão 30:

a) i – artérias; ii – capilares e iii – veias.

b) As artérias (i) possuem a parede mais espessa (túnicas média e adventícia) para suportar e manter a pressão arterial determinada pela sístole do ventrículo esquerdo do coração. Os capilares (ii) são formados por um epitélio simples e pavimentoso para permitir as trocas entre o sangue e os tecidos do corpo. As veias (iii) apresentam a parede mais delgada do que as artérias porque, geralmente, transportam sangue com baixa pressão.



Fisiologia humana

Aulas 28 e 29

Sistema Imunitário, Soros e Vacinas

► Exercícios de fixação

1. Qual é o papel dos macrófagos no sistema imunitário?
2. Como se dá a ativação dos linfócitos T auxiliares?
3. O que é imunidade humoral e imunidade celular?
4. O que são anticorpos e antígenos?
5. Diferencie os anticorpos (imunoglobulinas) do tipo IgM e IgG.
6. O que é memória imunitária?
7. Diferencie imunização ativa e passiva.
8. Descreva sucintamente como atua uma vacina.
9. O que é um soro imune? Em que situações ele deve ser utilizado?
10. Como a amamentação materna contribui para a imunidade do bebê? Esta imunidade é permanente?

► Retomando conceitos

1. () O sistema imunitário inclui barreiras físicas, células e proteínas especializadas.
2. () Os anticorpos são produzidos pelos linfócitos T.
3. () O sistema imunitário possui uma resposta inespecífica e uma resposta específica.
4. () As respostas imunes adaptativas são as primeiras a agir em caso de infecção.
5. () A febre é uma resposta da imunidade inata para combater infecções.
6. () A imunidade adaptativa é caracterizada por sua especificidade e memória imunológica.
7. () Os linfócitos B e T são os principais componentes da imunidade adaptativa.
8. () A imunidade humoral é mediada por linfócitos B e a produção de anticorpos.
9. () A imunoglobulina G (IgG) é a classe de anticorpos mais abundante no sangue.
10. () O soro antiofídico contém anticorpos específicos contra venenos de serpentes e oferece imunidade passiva.
11. () A vacina contém antígenos que estimulam o sistema imunitário a produzir anticorpos e células de memória, proporcionando imunidade ativa.



guilherme
goulart

► Exercícios aplicados

1. (FMC) A Organização Mundial da Saúde (OMS) selecionou, na América do Latina, o Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos (Bio-Manguinhos) da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) como centro para desenvolvimento e produção de vacinas com tecnologia de RNA mensageiro.

Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/saude/noticia/2021-09/oms-escolhe-fiocruz-para-producao-de-vacinas-contr-covid-19>.

As moléculas de ácidos nucleicos que compõem esses imunizantes, após entrarem nas células dos indivíduos vacinados, são imediatamente

- a) traduzidas em proteínas.
- b) replicadas no citoplasma.
- c) incorporadas ao DNA no núcleo.
- d) reconhecidas para produção de anticorpos.
- e) utilizadas como molde para síntese de DNA na célula.

2. (PUCGO – Medicina) O corpo humano tem a capacidade de reconhecer agentes estranhos e de reagir a eles, em defesa do organismo.

O sistema imunológico é um complexo conjunto de células, tecidos e moléculas que atuam de forma coordenada e coletiva para garantir a integridade do indivíduo ante a ação de agentes estranhos ao organismo.

Sobre a imunidade adquirida, leia atentamente as proposições que se seguem:

- I. Pode ser transmitida geneticamente de um progenitor para sua prole.
- II. Se caracteriza por contar com memória imunológica ao antígeno e a resposta subsequente é mais rápida e eficaz comparada à resposta que ocorreu após a primeira exposição.
- III. As células que participam da imunidade são os eritrócitos, os quais fagocitam por meio da digestão de células estranhas que entram em contato com o sistema imunológico do indivíduo.

Marque a única alternativa correta sobre a imunidade adquirida:

- a) I apenas.
- b) I e III apenas.
- c) II apenas.
- d) II e III apenas.

3. (ACAFE) “O jovem de 26 anos que foi baleado na madrugada do sábado (10) no bairro do Geisel, em João Pessoa, perdeu o baço após receber os primeiros atendimentos médicos. O suspeito de realizar o disparo é um policial militar, que estava de folga e reside em frente à praça”.

(g1. João Pessoa. Paraíba. 12/07/2021. Disponível em: <https://g1.globo.com/pb/paraiba/noticia/2021/07/12/jovem-perde-baco-apos-ser-baleado-por-pm-em-joao-pessoa.ghml> , 08/10/2021.

A perda do baço pelo jovem é preocupante, visto que esse órgão atua junto ao sistema de defesa do organismo, pois nele estão células com resposta imunológica como:

- a) Monócitos
- b) Eritrócitos
- c) Sarcômeras
- d) Condrócitos

4. (UFJF-PISM 1)

CORONAVÍRUS USA ESTRATÉGIA SIMILAR A DO HIV PARA INFECTAR CÉLULAS DE DEFESA

“Pesquisa indica que o vírus Sars-Cov-2 é capaz de infectar e se replicar no interior de linfócitos, podendo levar essas células de defesa à morte e comprometer o sistema imunológico. De acordo com os cientistas, o vírus da Covid-19 age de maneira semelhante ao HIV, causador da AIDS.

Tanto o HIV quanto o novo coronavírus afetam um tipo de linfócito conhecido como T CD4, responsável pela coordenação da resposta imune adaptativa, que ajuda na produção de anticorpos e proliferação de células que se encarregam de reconhecer e matar células infectadas. Os resultados sugerem que, em alguns pacientes, o coronavírus pode causar um quadro de imunodeficiência aguda não só porque mata o linfócito T CD4, mas porque prejudica as funções da célula infectada.”

Disponível em: <https://jornal.usp.br/ciencias/coronavirus-usa-estrategia-similar-a-do-hiv-para-infectar-celulas-de-defesa/>. Acesso em 14 out. 2021.

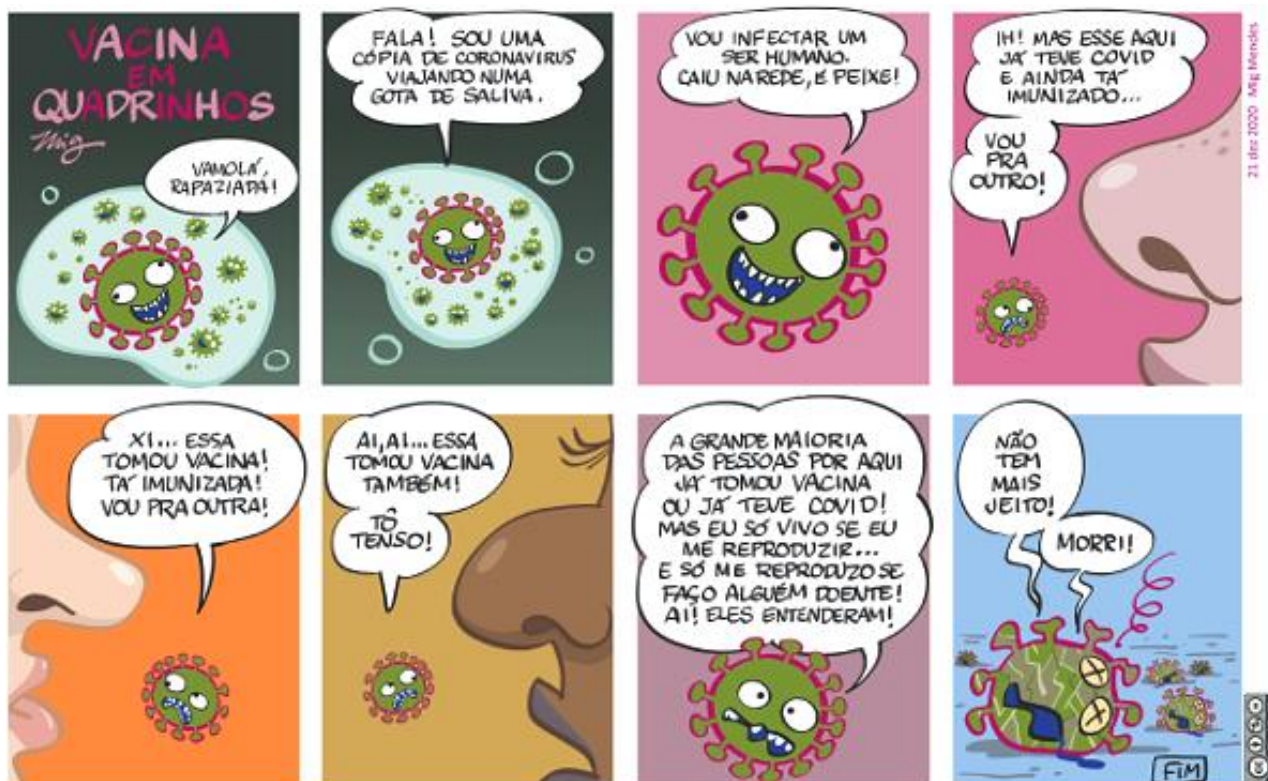
O Sars-Cov-2, causador da Covid-19, e o HIV, causador da AIDS, podem levar à morte células de defesa chamadas linfócitos T. Sobre essas células, marque a opção CORRETA:

- a) Estão envolvidas na produção de anticorpos e na coagulação do sangue.
- b) Formam o sistema imunitário humano em conjunto com os eritrócitos (hemácias).
- c) Fazem parte do tecido hematopoiético e concentram-se em órgãos do sistema linfático.
- d) São um tipo de leucócito, células encontradas em maior quantidade no sangue humano.
- e) Originam-se da medula encontrada em órgãos como timo e baço e alojam-se nos tecidos linfáticos.



guilherme
goulart

5. (PUCRJ) A charge abaixo trata da importância da vacinação para o controle de epidemias.



Levando-se em consideração os objetivos das campanhas de vacinação populacional, analise as afirmativas a seguir.

- I. As campanhas de vacinação populacional impedem o contato da população com os agentes patogênicos.
- II. As campanhas de vacinação populacional diminuem a circulação do agente patogênico na população.
- III. As campanhas de vacinação populacional garantem que todos os vacinados não desenvolvam a doença resultante da infecção com o agente patogênico.

É correto o que se afirma em

- a) I, apenas
- b) II, apenas
- c) I e II, apenas
- d) I, II e III

6. (UFGD) Uma notícia cientificamente errônea foi compartilhada nas redes sociais em outubro de 2021, afirmando que pessoas imunizadas com vacinas para a Covid-19 desenvolveriam a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS). Sobre isso, o Comitê Extraordinário de Monitoramento Covid da Associação Médica Brasileira (CEM Covid_AMB) afirmou:

Agora, foi plantada a irresponsável e mentirosa notícia de que o uso das vacinas contra o coronavírus levaria a contrair a AIDS. Algo despropositado, diametralmente oposto ao comprovado cientificamente, e já desmentido por respeitáveis sociedades de especialidades médicas do país. Em consonância com a Ciência e com a prática responsável da Medicina, o CEM Covid_AMB reafirma que imunizantes não transmitem o HIV nem provocam o desenvolvimento da doença. Conclamamos todos os brasileiros a seguirem com as vacinas e a respeitarem o calendário vacinal, assim como a manter todas as medidas sanitárias preventivas.

Disponível em: <https://amb.org.br/ceb-covid/boletim-020-2021-sobre-covid-19-e-a-inaceitavel-relacao-com-o-hiv/>. Acesso em: 02 out. 2021 (adaptado).

A propósito dessa temática e de vacinas, assinale a alternativa correta.

- a) Vacinas são substâncias feitas com anticorpos que, ao serem ministradas, ligam-se ao agente infeccioso, no caso da Covid-19, ao SARS-CoV-2.
- b) Segundo o texto da Associação Médica Brasileira, a Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) é causada pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV) e também pelo coronavírus.
- c) As medidas sanitárias preconizadas, quando se referem à Covid-19, não têm relação com o uso de máscaras, mas às vacinas.
- d) Pessoas com HIV não podem ser vacinadas, pois não produzem anticorpos.
- e) Vacinas de RNA mensageiro contra a Covid-19, quando inoculadas, levam à produção de proteínas virais nos ribossomos presentes nas células. Processo esse conhecido como tradução.

7. (UFRGS - Adaptada) A dinâmica da pandemia de coronavírus COVID-19 no Brasil, com uma redução significativa de casos graves e uma queda acentuada da mortalidade correlacionada ao aumento do percentual de indivíduos vacinados na população, reforça a efetividade da vacinação como medida que induz à proteção contra o vírus Sars-CoV2. Essa proteção é gerada, entre outros elementos, pela indução de anticorpos específicos contra o vírus.

Na coluna da esquerda abaixo, estão relacionados isotipos de anticorpos; na da direita, suas principais funções.

Associe adequadamente a coluna da direita à da esquerda.

- | | |
|--------|---|
| 1. IgA | () Resposta imunológica contra vermes. |
| 2. IgD | () Resposta de memória. |
| 3. IgE | () Imunidade de mucosas. |
| 4. IgG | () Resposta imunológica primária. |
| 5. IgM | |

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) 3 – 4 – 1 – 5.
- b) 2 – 4 – 3 – 1.
- c) 5 – 2 – 1 – 4.
- d) 3 – 5 – 2 – 1.
- e) 5 – 3 – 4 – 2.

8. (UCS) As vacinas estão entre as maiores conquistas científicas da humanidade. Com elas, doenças que matavam ou deixavam sequelas em milhões de pessoas a cada ano foram controladas ou, no caso da varíola, erradicadas. No entanto, dados recentes indicam que a vacinação infantil no Brasil apresentou queda nos últimos seis anos – das 15 vacinas que deveriam ser aplicadas em crianças de até quatro anos de idade, nove alcançaram índices de adesão mais baixos do que as autoridades de saúde recomendam – uma situação que coloca em risco não apenas a vida de crianças brasileiras, mas a de outras pessoas expostas aos agentes etiológicos que circulam entre a população.

Fonte: ZORZETTO, R. *O tombo na vacinação infantil*. Pesquisa FAPESP, ano 23, n. 313, p. 32-39, 2022.

Sobre as vacinas, é correto afirmar que são estratégias de imunização

- a) passiva que consistem na injeção de antígenos.
- b) ativa utilizadas contra doenças causadas por vírus ou bactérias.
- c) ativa normalmente utilizadas após a infecção de uma pessoa pelo agente etiológico de uma doença.
- d) passiva que consistem na injeção de anticorpos para prevenir doenças.
- e) ativa que induzem a produção de antígenos pelo organismo.

9. (PUCPR - Medicina)

Leia a seguir.

Nova estratégia para controlar a malária

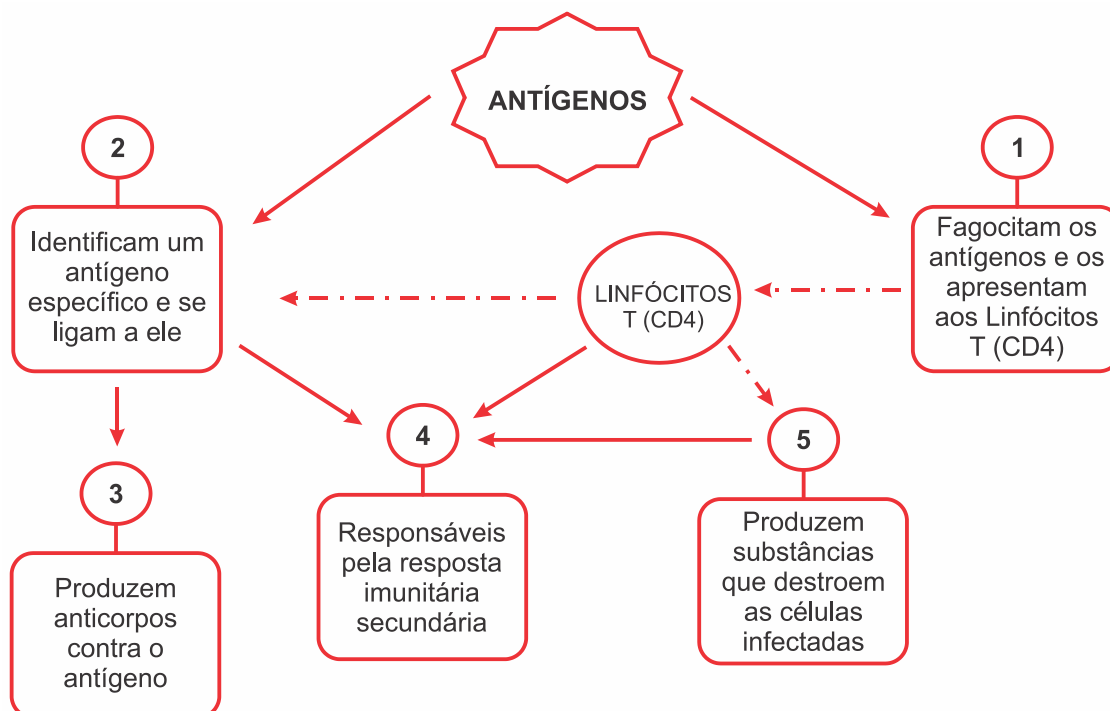
Um tipo de linfócito pouco estudado mata a célula infectada com parasitas por fagocitose ou injetando toxinas. Protozoário *Plasmodium falciparum*, parasita unicelular que causa a forma mais letal de malária, e mais comum na África, consegue driblar o sistema imune alojando-se dentro das hemácias, um tipo de célula do sangue que não consegue sinalizar para o sistema de defesa que está infectada... Todos os linfócitos, com exceção do $T\gamma\delta$, se apoiam no MHC para localizar alvos dentro da célula do hospedeiro. “Mas o linfócito $T\gamma\delta$ usa outra proteína, chamada butirofilina, para se conectar à célula infectada” ... A butirofilina ativada, por sua vez, promove a multiplicação dos linfócitos $T\gamma\delta$, o que, em tese, reforçaria o sistema imune contra o *P. falciparum*. Mas a resposta não é suficiente para eliminar o parasita porque não ativa o sistema imune adquirido.

Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/nova-estrategia-para-controlar-a-malaria/>. Acesso: 06 de set. 2021

O mecanismo de defesa gerado por esse linfócito $T\gamma\delta$

- a) estimula memória dos anticorpos específicos.
- b) depende de células apresentadoras de antígeno.
- c) utiliza a butirofilina como antígeno para fagocitar.
- d) não induz a memória imunológica.
- e) proporciona englobamento do protozoário de forma passiva.

10. (UPF) O sistema imunitário defende o organismo humano de agentes estranhos e potencialmente perigosos, por meio da imunidade humoral e da imunidade celular. Observe atentamente a figura abaixo e assinale a alternativa que identifica corretamente os componentes desse sistema, numerados de 1 a 5.



- a) 1 – linfócitos B; 2 – linfócitos T (CD8); 3 – plasmócitos; 4 – células de memória; 5 – macrófagos
- b) 1 – macrófagos; 2 – linfócitos B; 3 – plasmócitos; 4 – células de memória; 5 – linfócitos T (CD8)
- c) 1 – macrófagos; 2 – linfócitos B; 3 – células de memória; 4 – linfócitos T (CD8); 5 – plasmócitos
- d) 1 – linfócitos T (CD8); 2 – linfócitos B; 3 – células de memória; 4 – macrófagos; 5 – plasmócitos
- e) 1 – macrófagos; 2 – linfócitos B; 3 – células de memória; 4 – plasmócitos; 5 – linfócitos T (CD8)

11. (Unicamp - Indígenas) Todas as vacinas têm o objetivo de expor o indivíduo a um antígeno. Embora não seja capaz de causar doença, o antígeno provoca resposta imune que pode bloquear ou matar o vírus quando o indivíduo é exposto a ele. Sobre a imunização por vacinas marque a alternativa correta.

- a) Os linfócitos ativados pelas vacinas de vírus inativados produzem antígenos que se ligam aos vírus para impedir que eles infectem as células.
- b) As vacinas de vetor viral utilizam vírus vivos inofensivos que produzem proteínas do patógeno; essas proteínas são detectadas pelo sistema nervoso central do corpo.
- c) A vacina promove a imunização ativa, pois contém antígenos que estimulam a produção de anticorpos pelo sistema imune.
- d) Anticorpos são glicoproteínas que possuem como principal função garantir a manutenção da temperatura do organismo.

12. (UCPEL) As vacinas foram um dos grandes avanços científicos do século XX. E, atualmente, devido ao surgimento da doença Covid-19, estamos assistindo uma corrida para o desenvolvimento de uma vacina no menor tempo possível.

Sobre essa tecnologia analise as afirmativas abaixo

- I. As vacinas estimulam respostas imunológicas protetoras do hospedeiro para combater o patógeno invasor.
- II. Os anticorpos presentes na vacina desencadeiam, no organismo vacinado, uma resposta imunitária secundária muito mais rápida e intensa do que a resposta primária.
- III. As vacinas são produzidas apenas com as proteínas de interesse, por isso as chances de ocorrerem eventos adversos são menos frequentes e intensas.
- IV. Os antígenos presentes na vacina estimulam uma resposta imunitária primária, que acarretará na produção de células de memória.

Referente as afirmativas podemos considerar que

- a) Apenas duas afirmativas estão corretas.
- b) Apenas uma afirmativa é correta.
- c) Todas afirmativas estão corretas.
- d) Nenhuma alternativa está correta.
- e) Apenas três afirmativas estão corretas.

13. (UFPR) Existem, atualmente, pelo menos oito tipos de vacinas sendo testadas contra o coronavírus, utilizando diferentes vírus ou partes virais. Considerando as características das vacinas que utilizam o próprio vírus atenuado ou inativado, assinale a alternativa correta.

- a) O vírus inativado, componente da vacina, é um antígeno capaz de estimular o sistema imune a produzir anticorpos, porém sem causar doença.
- b) Quando aplicado no corpo de um indivíduo, o vírus inativado é capaz de se replicar, porém de maneira lenta, sem causar maiores danos ao organismo.
- c) Na vacina, o vírus atenuado é um anticorpo que não causa doença, mas provoca uma resposta imunológica que pode bloquear ou matar o vírus se uma pessoa for infectada.
- d) Na vacina, o vírus inativado é um anticorpo que provoca uma resposta imunológica que pode matar o vírus se uma pessoa for infectada.
- e) O vírus atenuado presente na vacina não é capaz de se replicar, sendo constituído apenas pela informação genética que codifica proteínas que representam antígenos relevantes para a proteção do organismo.

14. (PUCCamp - Direito) De um modo geral, as vacinas aumentam a imunidade porque contêm

- a) anticorpos específicos contra esse vírus.
- b) proteínas que inibem a ação do agente viral.
- c) antígenos que induzem a resposta imune.
- d) compostos que impedem a replicação viral.
- e) agentes que neutralizam a doença.

15. (UFSC) Em agosto, o Brasil iniciou uma campanha de vacinação infantil em massa contra o sarampo e a poliomielite em meio a um quadro que causa apreensão. As taxas de imunização de crianças contra 17 doenças, entre elas o sarampo, atingiram em 2017 os níveis mais baixos em muitos anos. Não se descarta como causa da queda na vacinação a influência de notícias falsas, *fake news*, que circulam nas redes sociais.

Os movimentos antivacina ganharam força depois que o cirurgião Andrew Wakefield publicou, em 1998, na *Lancet*, respeitada revista da área médica, um trabalho insinuando que a tríplice viral (contra sarampo, caxumba e rubéola) estaria associada ao autismo. Estudos posteriores refutaram a conexão e mostraram que Wakefield tinha ações de uma empresa que propunha o uso de outra vacina. Sua licença médica foi cassada, mas o estrago estava feito e ressurgiram surtos de sarampo na Europa.

Revista Pesquisa FAPESP. Disponível em: <<https://revistapesquisa.fapesp.br/2018/08/17/as-razoes-da-queda-na-vacinacao/>>. [Adaptado]. Acesso em: 30 ago. 2018.

Sobre vacinação, vacinas e sistema imunológico, é correto afirmar que:

- 01) a produção de anticorpos específicos como reação ao processo de vacinação tem início com a ativação das linhagens de células vermelhas.
- 02) o calendário nacional de vacinação prevê a imunização de crianças de até 2 anos, não existindo recomendação de vacinação na faixa etária de 9 a 20 anos.
- 04) anticorpos são células modificadas com a função específica de destruir determinado antígeno.
- 08) antígenos são substâncias capazes de induzir uma resposta imune.
- 16) as células responsáveis pela especificidade da resposta imune são encontradas no sangue, na linfa e nos órgãos linfoides.
- 32) a resposta imune é igual para todas as pessoas, uma vez que os anticorpos não variam em sua especificidade.
- 64) as imunoglobulinas das classes IgM, IgA, IgD, IgE e IgG são proteínas produzidas por células linfocitárias.

▶ Gabarito

Retomando conceitos

- 1. V
- 2. F
- 3. V
- 4. F
- 5. V
- 6. V
- 7. V
- 8. V
- 9. V
- 10. V
- 11. V

Exercícios aplicados

Resposta da questão 1: [A]

As moléculas de ácidos nucleicos, que compõem certas vacinas, são os RNA mensageiros, que serão traduzidos em proteínas específicas que atuarão na imunização dos indivíduos vacinados.

Resposta da questão 2: [C]

[I] Incorreta. A imunidade adquirida (imunidade adaptativa) consiste na resposta imune gerada ao longo da vida, que foi ativada após contato com diversos antígenos, tornando o organismo cada vez mais capaz de se defender de invasões de microrganismos patogênicos.

[III] Incorreta. As células que participam da imunidade adquirida são os linfócitos B e T.

Resposta da questão 3: [A]

A questão procura identificar no aluno sua relação com a identificação dos conceitos celulares e a ação dos órgãos ligados ao sistema imunológico.

[A] Essa é a alternativa correta, pois indica as células armazenadas no órgão em questão.

[B] Não se relaciona, pois essas são células do sistema nervoso.

[C] Não se relaciona, pois essas são unidades de contração muscular

[D] Não se relaciona, pois essas são células cartilaginosas.

Resposta da questão 4: [C]

Os linfócitos T são glóbulos brancos (leucócitos) produzidos a partir de células-tronco linfoides, no tecido hematopoietico situado na medula óssea vermelha, amadurecem no timo e são os principais responsáveis pelo reconhecimento de antígenos do sistema imunitário dos animais vertebrados.

Comentários: Os linfócitos B são os glóbulos brancos responsáveis pela produção dos anticorpos, enquanto as plaquetas estão envolvidas no processo de coagulação sanguínea. Os eritrócitos (hemácias ou glóbulos vermelhos) são os elementos figurados que aparecem em maior quantidade no tecido sanguíneo e se encarregam do transporte dos gases respiratórios, sobretudo do oxigênio.

Resposta da questão 5: [B]

As campanhas de vacinação visam conscientizar a população da necessidade de se prevenir contra as doenças infecciosas, tais como a gripe, SARS Covid, tuberculose, poliomielite, sarampo, tétano, difteria, raiva, coqueluche etc. A vacinação dificulta a circulação dos agentes patogênicos entre humanos e animais, sobretudo os domésticos.

Comentários: As campanhas de vacinação não impedem o contato da população com o agente patogênico. As vacinas induzem a imunização ativa e duradoura contra agentes infecciosos específicos. A resposta imunológica protetora resultante da vacinação não é capaz de se desenvolver em todos os indivíduos vacinados. Porém, a eficácia das vacinas prova que em grande parcela da população a resposta protetora ocorre de forma efetiva.

Resposta da questão 6: [E]

As vacinas contra o coronavírus prevalente na atualidade contendo RNA mensageiro, quando inoculadas, determinam a produção de proteínas virais inócuas nos ribossomos das células humanas. Essas proteínas virais estimulam o sistema imunológico que passa a produzir ativamente anticorpos específicos, bem como células de memória. A síntese ribossômica de proteínas é denominada tradução, pois converte uma "linguagem" de sequências de trincas de nucleotídeos (códon) em sequências de aminoácidos.

Comentários: As vacinas contêm antígenos mortos ou atenuados, toxinas atenuadas (toxoides) ou sequências genéticas dos agentes patogênicos que estimulam o sistema imunológico do organismo imunizado. O coronavírus nunca provoca o desenvolvimento da AIDS em quaisquer organismos animais. Todas as medidas sanitárias, tais como o uso de máscaras, higiene pessoal, evitar aglomerações e vacinação são imprescindíveis no combate e controle de endemias, epidemias e pandemias. As pessoas portadoras do HIV podem ser vacinadas e produzem anticorpos específicos contra os antígenos inoculados.

Resposta da questão 7: [A]

[3] Os anticorpos IgE estão relacionados à resposta imunológica contra vermes.

[4] Os anticorpos IgG estão relacionados à resposta de memória.

[1] Os anticorpos IgA estão relacionados à imunidade de mucosas.

[5] Os anticorpos IgM estão relacionados à resposta imunológica primária.

Resposta da questão 8: [B]

As vacinas são um processo de imunização ativa, duradoura e profilática. Elas contêm antígenos originados de vírus e bactérias que induzem os organismos a produzir anticorpos específicos e células de memória.

Comentários: A imunização passiva ocorre quando o organismo recebe os anticorpos prontos que foram produzidos por outro animal, tais como cavalos, bois, cabras etc. Trata-se de uma medida terapêutica e temporária utilizada para a neutralização de antígenos, como a inoculação de venenos ou peçonhas e infecções de evolução muito rápida, como o tétano, raiva e difteria.

Resposta da questão 9: [D]

De acordo com o texto, o mecanismo de defesa desencadeado pelos linfócitos T $\gamma\delta$ não estimula a formação das células de memória imunológica.

Resposta da questão 10: [B]

Os macrófagos (1), células que se movimentam continuamente entre os tecidos, ingerem por fagocitose os antígenos que entram no corpo humano, apresentando-os aos linfócitos T auxiliares (CD4), que estimulam a produção de linfócitos B (2), que identificam o antígeno e se diferenciam em plasmócitos (3), iniciando a produção de anticorpos contra o antígeno e formando células de memória (4), que guardam a capacidade de reconhecimento do antígeno mesmo após a infecção ter sido combatida, sendo responsáveis pela resposta imunitária secundária; já os linfócitos T matadores – CD8 (5) produzem substâncias que destroem as células infectadas e vão se multiplicando enquanto houver antígeno capaz de ativá-los.

Resposta da questão 11: [C]

A vacina, imunização ativa, consiste em antígenos isolados de microrganismos causadores de certas doenças ou mesmo de microrganismos previamente atenuados, que desencadeiam no organismo vacinado uma resposta imunitária primária, na qual há produção de células de memória; e caso esse organismo seja invadido pelo microrganismo contra o qual foi imunizado, ocorrerá a resposta imunitária secundária e os invasores serão destruídos antes de causarem a doença.

Resposta da questão 12: [A]

As vacinas estimulam respostas imunológicas protetoras do hospedeiro para combater o patógeno invasor. Vacinas contêm antígenos que são alvos do sistema imunológico. A resposta primária é a reação do organismo quando entra em contato pela primeira vez com uma substância considerada estranha ao organismo. O resultado é a ativação inicial do sistema macrofágico, seguida de ativação do sistema linfocítico. Quando o indivíduo entra em contato pela segunda vez, a produção de anticorpos será muito mais rápida e eficiente, pois as células B de memória vão reconhecer o antígeno e produzir anticorpos.



A vacina pode ser produzida a partir de componentes de um microrganismo ou dele próprio, morto ou atenuado; uma vacina contém basicamente: i) antígeno; ii) solvente; iii) conservantes, antibióticos, estabilizadores; iv) adjuvante. No mais, a heterogeneidade genética na população humana resulta em indivíduos mais frágeis ou mais resistentes às reações das vacinas e é isto que explica os chamados “efeitos colaterais” ou eventos adversos. Desta forma, podemos considerar corretas apenas as assertivas [I] e [IV]. As assertivas [II] e [III] estão incorretas.

Resposta da questão 13: [A]

Os vírus inativados, bem como as partes virais presentes nas vacinas contra o coronavírus, são antígenos capazes de estimular o organismo humano a produzir anticorpos específicos e desenvolver a memória imunológica.

Comentário:

Os vírus inativados presentes nas vacinas não são capazes de se replicar no organismo humano.

Resposta da questão 14: [C]

As vacinas amplificam a imunidade por conterem antígenos mortos ou atenuados, toxinas atenuadas (toxoides) ou segmentos de materiais genéticos (DNA ou RNA mensageiro). Sua finalidade é estimular a produção ativa de anticorpos e o desenvolvimento da memória imunológica. É uma medida preventiva e duradoura.

Comentários: Não existem vacinas que combatam diretamente os agentes patogênicos.

Resposta da questão 15: $08 + 16 + 64 = 88$.

[01] Incorreta. A produção de anticorpos específicos como reação ao processo de vacinação tem início com a ativação de células brancas.

[02] Incorreta. O calendário nacional de vacinação prevê a imunização tanto de crianças quanto de adolescentes e adultos.

[04] Incorreta. Os anticorpos são proteínas específicas capazes de se combinar a substâncias (antígenos) estranhas ao corpo.

[08] Correta. Os antígenos são substâncias estranhas ao organismo que desencadeiam a produção de anticorpos, ativando uma resposta imune.

[16] Correta. As células responsáveis pela resposta imune, células brancas, são encontradas no sangue, na linfa e nos órgãos linfoides.

[32] Incorreta. A resposta imune é diferente de pessoa para pessoa, sendo que os anticorpos variam em sua especificidade.

[64] Correta. As imunoglobulinas, ou anticorpos, são produzidas por células de linfocitárias (linfócitos).



Fisiologia humana

Aulas 30 e 31

Sistema Urinário e RAA

► Exercícios de fixação

1. Conceitue excreção e explique a sua relação com o sistema urinário.
2. Quais são as partes do sistema urinário?
3. O que são néfrons?
4. O que é a filtração sanguínea que ocorre na cápsula nefrídica?
5. O que ocorre com o filtrado glomerular ao longo do tubo nefrídico?
6. Qual é o papel do hormônio antidiurético no funcionamento dos rins?
7. Como o sistema urinário faz o balanço da quantidade de sais no corpo?
8. Como o sistema urinário participa do controle da pressão arterial?
9. O que é o sistema RAA?
10. Como age a angiotensina II?

► Retomando conceitos

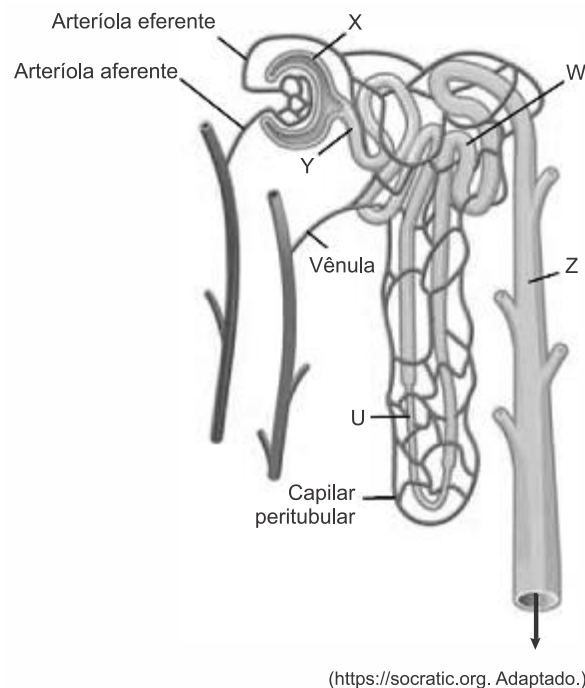
1. () Os rins filtram o sangue para remover resíduos e excesso de água, formando a urina.
2. () A uretra é o tubo que conecta os rins à bexiga urinária.
3. () A uretra feminina é mais longa do que a masculina.
4. () Os néfrons são as unidades funcionais dos rins, responsáveis também pela filtração do sangue.
5. () A reabsorção de água nos túbulos renais é um processo que contribui para a concentração da urina.
6. () A cápsula de Bowman permite a passagem de proteínas para o filtrado glomerular.
7. () O túbulo contorcido proximal reabsorve a maior parte da água, íons e nutrientes do filtrado.
8. () A porção descendente da alça de Henle é impermeável à água.
9. () A alça de Henle cria um gradiente osmótico na medula renal.
10. () O túbulo contorcido distal está envolvido na secreção de íons potássio e hidrogênio.
11. () O ducto coletor é o local de ação do hormônio antidiurético (ADH).
12. () O sistema RAA é ativado quando há uma queda na pressão arterial ou no volume sanguíneo.
13. () A renina é produzida pelo fígado e libera aldosterona na corrente sanguínea.
14. () A angiotensina II causa vasoconstrição e aumento da pressão arterial.
15. () A angiotensina I é convertida em angiotensina II pela enzima conversora de angiotensina (ECA).



guilherme
goulart

► Exercícios aplicados

1. (Famerp) Na figura, as letras U, W, X, Y e Z indicam algumas das principais regiões que integram o néfron humano.



Considerando a fisiologia do néfron de uma pessoa saudável, na região

- a) Z ocorre a reabsorção de grande quantidade de água para o sangue, facilitada pela ação de um hormônio produzido no hipotálamo.
- b) Y existem as mesmas substâncias que são encontradas no plasma sanguíneo, como proteínas, glicose, água e sais.
- c) X ocorre a filtração glomerular, que depende da diferença de pressão osmótica entre as artérias e a cápsula.
- d) U ocorre a reabsorção de sais minerais, glicose, aminoácidos, ureia e água por transporte ativo.
- e) W existem substâncias como os íons e os elementos figurados do sangue, que são reabsorvidos por osmose.

2. (UEFS) Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações abaixo, sobre a função renal e a manutenção do equilíbrio hídrico nos seres humanos.

- () O sangue chega no glomérulo para ser filtrado através da arteriola aferente.
- () A taxa de filtração glomerular é mantida por um mecanismo autorregulatório que contrai as arteríolas aferentes quando a pressão sanguínea diminui.
- () A reabsorção de sódio nos rins é controlada pelos hormônios aldosterona e angiotensina.
- () O hormônio antidiurético (ADH) é liberado pelas glândulas suprarrenais e aumenta a permeabilidade à água da membrana das células dos glomérulos.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) V – V – F – V.
- b) V – F – V – F.
- c) F – F – V – F.
- d) F – V – V – F.
- e) F – V – F – V.

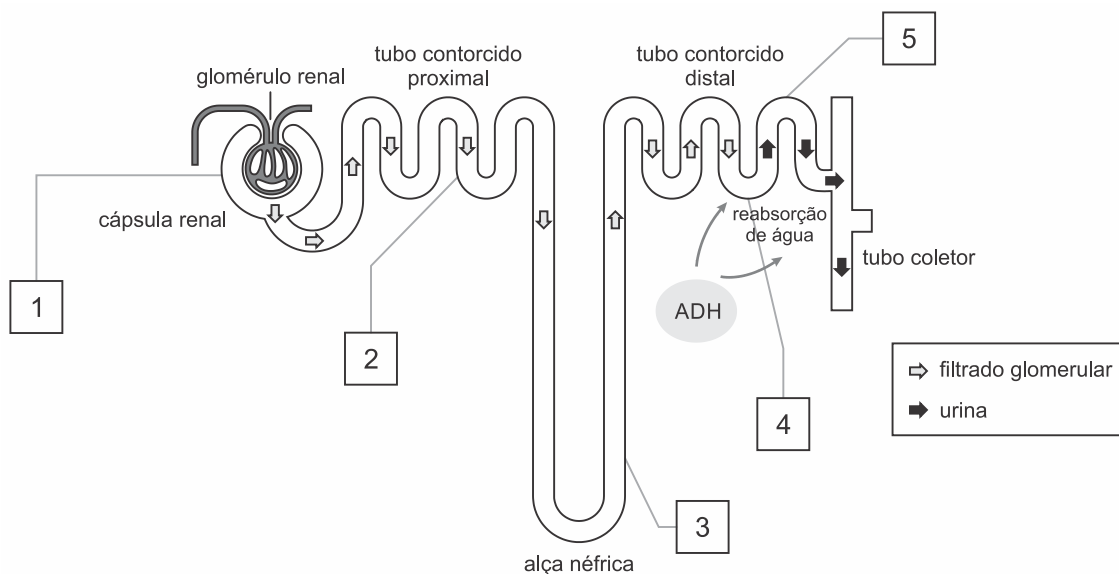
3. (UECE) Em relação ao sistema excretor, escreva V ou F conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma nos itens abaixo.

- () A bexiga é o órgão responsável por armazenar e conduzir a urina.
- () A função da uretra é transportar a urina recém-produzida até a bexiga.
- () A uretra masculina difere da feminina por ter, além da função excretora, a função reprodutora.
- () Dentre as funções dos rins estão: produzir urina e alguns tipos de hormônios, e possibilitar a homeostase.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- a) V, V, F, F.
- b) V, F, V, F.
- c) F, F, V, V.
- d) F, V, F, V.

4. (Mackenzie) Dentro de cada rim humano, há cerca de um milhão de néfrons, consideradas as principais estruturas filtradoras de sangue do corpo humano. O esquema abaixo mostra de forma sucinta as principais partes de um único néfron.



Fonte da ilustração: <http://www.planetabio.com.br/excrecao.html> (acesso em 04 de abr. 2019)

É correto afirmar que em

- 1 ocorre o processo de filtração glomerular, em que moléculas de grande peso molecular se deslocam, por difusão, dos capilares sanguíneos para o interior da cápsula renal (ou néfrica).
- 2 se desloca o filtrado glomerular, cuja concentração é superior à concentração da urina, que se forma no final do processo.
- 3 se desloca o filtrado glomerular que, à medida que se desloca pelo restante dos túbulos renais, vai adquirindo menores quantidades de ureia e ácido úrico.
- 4, 5 e no tubo coletor, ocorre ação do hormônio antidiurético (ADH), responsável pelo aumento do processo de reabsorção passiva de água.
- 5 ocorre reabsorção passiva de glicose, aminoácidos e sais minerais contidos no interior do filtrado glomerular.

5. (Enem) O "The Kidney Project" é um projeto realizado por cientistas que pretendem desenvolver um rim biônico que executará a maioria das funções biológicas do órgão. O rim biônico possuirá duas partes que incorporam recentes avanços de nanotecnologia, filtração de membrana e biologia celular. Esse projeto significará uma grande melhoria na qualidade de vida para aquelas pessoas que dependem da hemodiálise para sobrevivência.

Disponível em: <https://pharm.ucsf.edu>. Acesso em: 26 abr. 2019 (adaptado).

O dispositivo criado promoverá diretamente a

- remoção de ureia.
- excreção de lipídios.
- síntese de vasopressina.
- transformação de amônia.
- fabricação de aldosterona.

6. (UEL) Os rins, pelo processo de filtração, excretam, além dos fármacos, substâncias provenientes do metabolismo. Com base nos conhecimentos sobre anatomia e fisiologia renal, atribua (V) verdadeiro ou (F) falso às afirmativas a seguir.

- () Depois do sangue filtrado pelos rins, cabe aos néfrons a função de reabsorver substâncias importantes para o metabolismo do organismo, como água, ureia, sais, ácido úrico e hormônios.
- () A baixa pressão sanguínea nos capilares do glomérulo renal força a saída de fluxo sanguíneo para o ducto coletor, formando um fluido denominado filtrado tubular ou urina.
- () A glicose, os aminoácidos, as vitaminas e grande parte dos sais do filtrado glomerular, em condições normais, são reabsorvidos pelas células da parede do túbulo contorcido proximal e devolvidos ao sangue.
- () No néfron, ocorre a filtração, em que a pressão do sangue expulsa do glomérulo a água e as pequenas moléculas dissolvidas no plasma, como sais, moléculas orgânicas simples e ureia, para a cápsula.
- () Quando ingerimos muita água, a produção do hormônio antidiurético (ADH) é estimulada, aumentando a permeabilidade do túbulo proximal e do ducto coletor.

Assinale a alternativa que contém, de cima para baixo, a sequência correta.

- V, V, F, F, V.
- V, V, V, F, F.
- V, F, V, F, V.
- F, F, V, V, F.
- F, F, F, V, V.

7. (Col. Naval) Leia o texto abaixo e responda a pergunta a seguir.

Hábitos podem agravar problemas urinários em adultos e crianças.

Segundo o médico, professor e orientador do programa de pós-graduação em Urologia da Faculdade de Medicina da USP, Cristiano Mendes Gomes, uma dieta balanceada, exercícios físicos e um intestino equilibrado, contribuem para o bom funcionamento do sistema urinário. Gomes aponta, contudo, que maus hábitos raramente afetam os rins de indivíduos sem problemas crônicos. Pessoas com doenças neurológicas, como a esclerose, e crianças com refluxo de urina tendem a ter disfunções renais.

Disponível em:

<https://www.google.com/amp/s/jornal.usp.br/atualidades/habitos-podem-agravar-problemas-urinarios-em-adultos-e-criancas/%3famp>

Assinale a opção que apresenta a ordem correta dos órgãos do sistema urinário até a saída da urina do organismo.

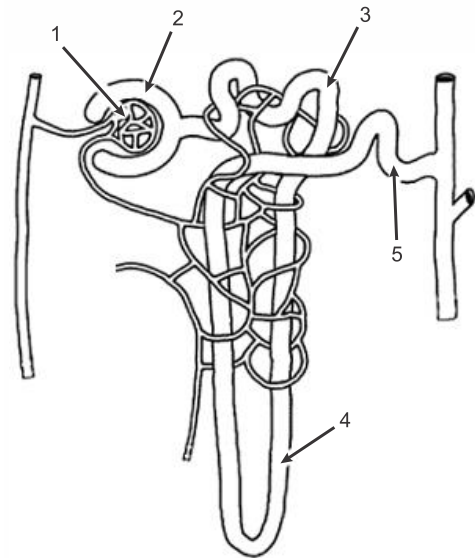
- a) Bexiga, uretra, rins e ureteres.
- b) Uretra, rins, ureteres e bexiga.
- c) Ureteres, bexiga, uretra e rins.
- d) Bexiga, rins, ureteres e uretra.
- e) Rins, ureteres, bexiga e uretra.

8. (Unicamp) Recentemente, inúmeros casos de *doping* esportivo foram noticiados, como, por exemplo, aqueles envolvendo a delegação russa nos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro em 2016. Um dos métodos mais utilizados no exame *antidoping* é a coleta e análise da urina de atletas, para verificação da presença de medicamentos proibidos. O composto furosemida foi banido pela Agência Mundial *Antidoping*. Sua principal ação é reduzir a reabsorção de sódio e cloro a partir da alça do néfron (alça de Henle) em direção aos vasos sanguíneos adjacentes.

Considerando essas informações e os conhecimentos sobre a fisiologia renal e a excreção em seres humanos, é correto afirmar que a furosemida

- a) diminui a produção de urina, impedindo que medicamentos proibidos sejam eliminados nas amostras a serem analisadas nos testes *antidoping*.
- b) diminui a produção de amônia, mas aumenta a eliminação de medicamentos pelo rim, resultando em diluição das amostras analisadas nos testes *antidoping*.
- c) aumenta a produção de urina, resultando na diminuição da concentração de medicamentos nas amostras, o que dificulta sua detecção nos testes *antidoping*.
- d) aumenta a produção de ureia, o que resulta na diluição das amostras a serem analisadas nos testes *antidoping* e na diminuição da concentração dos medicamentos.

9. (Mackenzie)



A respeito da estrutura representada, assinale a alternativa correta.

- a) A pressão alta do sangue na região 1 é fundamental para a filtração.
- b) Na região 2, a amônia é convertida em ureia.
- c) Na região 3 as proteínas filtradas são reabsorvidas.
- d) A atuação do hormônio antidiurético (ADH) na região 4 diminui a reabsorção de água.
- e) Quando o filtrado chega à região 5 não há mais alteração na sua constituição.

10. (Insper) Com base nas estruturas constituintes do sistema urinário humano, é correto afirmar que o processo de formação e de eliminação completa de um cálculo renal está relacionado, direta e respectivamente, ao acúmulo de sais

- a) filtrados nos glomérulos renais e à passagem do cálculo pela veia renal.
- b) metabolizados pelos tubos coletores e à passagem do cálculo pelos ureteres.
- c) secretados pelas alças néfricas e à passagem do cálculo pela bexiga urinária.
- d) formados no córtex renal e à passagem do cálculo pela artéria renal.
- e) retidos pelos néfrons e à passagem do cálculo pela uretra.

11. (UEM - PAS) Quando bebemos muita água, forma-se mais urina e o excesso de água é eliminado. Se ingerirmos um pouco mais de sal, o seu excesso também é eliminado pela urina. Sobre esse tema e os conceitos de química e biologia envolvidos, assinale o que for correto.

- 01) A capacidade que o organismo tem de manter a concentração de sais e a pressão osmótica diferentes das do ambiente chama-se osmorregulação.
- 02) Os rins são responsáveis por eliminar a ureia produzida no fígado e regular a concentração de sais e água no corpo.
- 04) A baixa ingestão de água faz aumentar a concentração de sais na urina e favorece a formação de cálculos renais.
- 08) A urina é uma solução não eletrolítica.
- 16) Uma das propriedades coligativas, a osmose, é utilizada como fundamento na aplicação terapêutica.



guilherme
goulart

12. (UEPG) O sistema urinário humano é constituído por dois rins, além das vias uriníferas. A respeito da fisiologia e características deste sistema, assinale o que for correto.

01) O álcool estimula a secreção dos hormônios aldosterona e ADH (antidiurético), aumentando assim a eliminação de urina e reabsorção de água pelos ductos coletores.

02) Nos túbulos néfricos, acontece o processo de reabsorção de algumas substâncias, tais como glicose, aminoácidos e sais, além de grande parte da água.

04) Havendo necessidade de reter água no corpo, a urina fica mais concentrada em função da maior reabsorção de água. Quando há água em excesso no corpo, a urina fica menos concentrada em função da menor reabsorção de água.

08) Quando a concentração do plasma é baixa, a produção do hormônio ADH (antidiurético) é inibida e, conseqüentemente, ocorre menor reabsorção de água nos ductos coletores, possibilitando a eliminação do excesso de água. Assim, a urina fica mais diluída.

16) O sangue chega ao glomérulo sob alta pressão, propiciando a passagem de elementos do plasma para a cápsula renal, processo denominado de filtração. O filtrado glomerular contém principalmente água, ureia, sais, aminoácidos, glicose, além de outras substâncias.

13. (UEM) Sobre a estrutura e o funcionamento do sistema excretor humano, é **correto** afirmar que

01) a unidade funcional do rim é o néfron, que se apresenta envolvido por uma extensa rede de capilares sanguíneos.

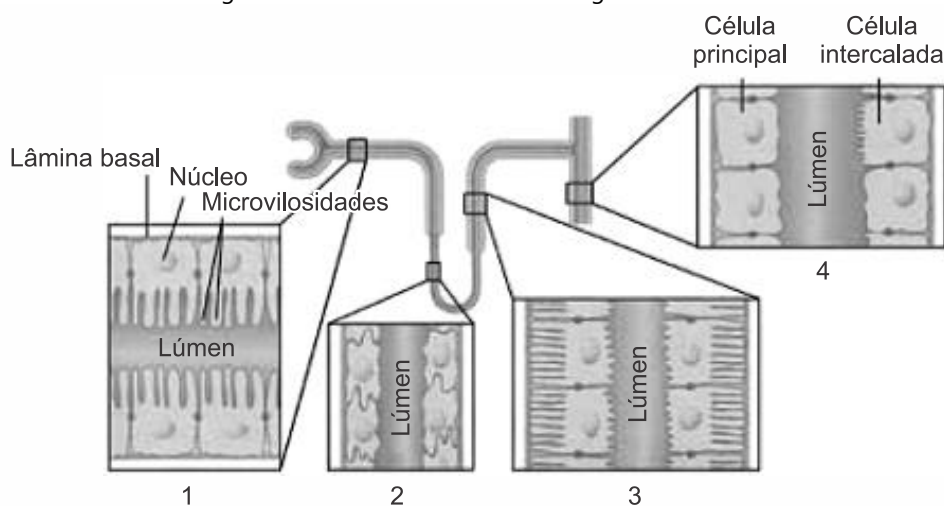
02) em condições normais, a urina é composta por água, amônia, glicose e sais.

04) na medida em que o filtrado glomerular percorre o túbulo proximal, ocorre a reabsorção de algumas substâncias, como glicose, aminoácidos e vitaminas, que voltam para a corrente sanguínea.

08) elimina excretas nitrogenadas e mantém o equilíbrio hidrossalino do organismo.

16) uma pessoa, com dieta balanceada, passará a excretar maior quantidade de ureia se aumentar em sua dieta a quantidade de proteínas.

14. (Fac. Albert Einstein) A figura ilustra células, com diferentes morfologias, localizadas em certas regiões de um néfron e no ducto coletor existente no rim humano. Essas regiões estão indicadas de 1 a 4 na figura.



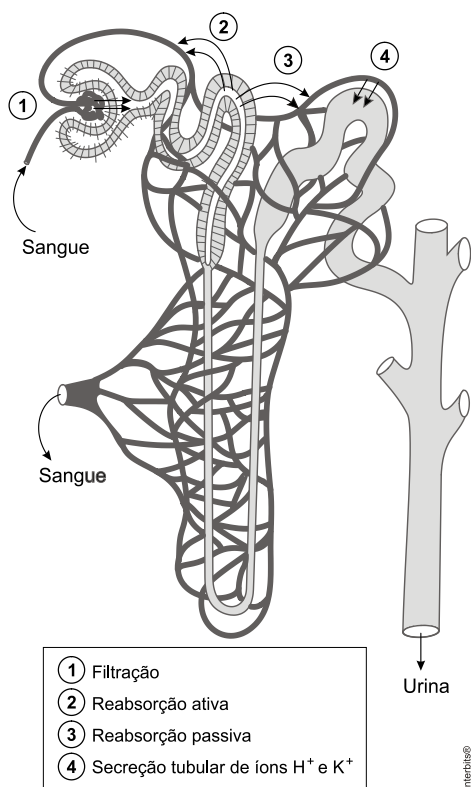
(Christopher D. Moyes et al. *Princípios de fisiologia animal*, 2010. Adaptado.)

a) Indique a região que realiza a maior parte da reabsorção dos solutos e da água contidos no filtrado glomerular. Justifique a sua indicação, baseando-se na morfologia das células.

b) O hormônio antidiurético (ADH) e o paratormônio atuam nos rins. Qual o principal efeito fisiológico de cada um desses hormônios nos rins?

15. (Fuvest) Logo após a realização de provas esportivas, parte da rotina dos atletas inclui a ingestão de água e de bebidas isotônicas; também é feita a coleta de urina para exames *antidoping*, em que são detectados medicamentos e drogas, eventualmente ingeridos, que o corpo descarta. As bebidas isotônicas contêm água, glicose e sais minerais, apresentando concentração iônica semelhante à encontrada no sangue humano.

No esquema abaixo, os números de 1 a 4 indicam processos, que ocorrem em um néfron do rim humano.

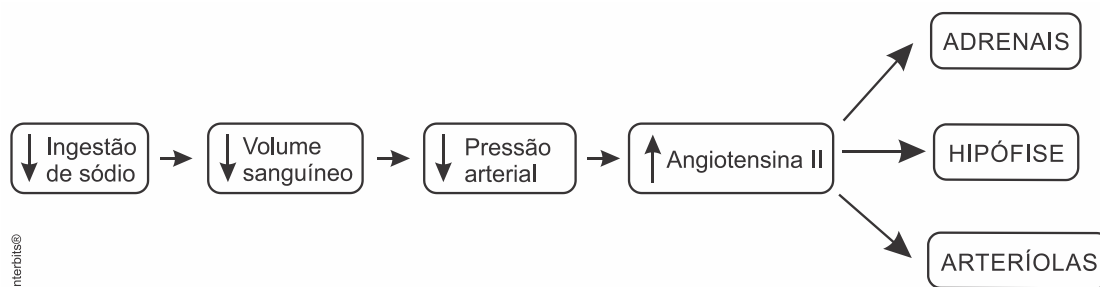


a) Qual(is) número(s) indica(m) processo(s) pelo(s) qual(is) passa a água?

b) Qual(is) número(s) indica(m) processo(s) pelo(s) qual(is) passam as substâncias dissolvidas, detectáveis no exame *antidoping*?

c) Após uma corrida, um atleta, em boas condições de saúde, eliminou muito suor e muita urina e, depois, ingeriu bebida isotônica. Entre os componentes da bebida isotônica, qual(is) **não** será(ão) utilizado(s) para repor perdas de substâncias eliminadas pela urina e pelo suor? Justifique sua resposta.

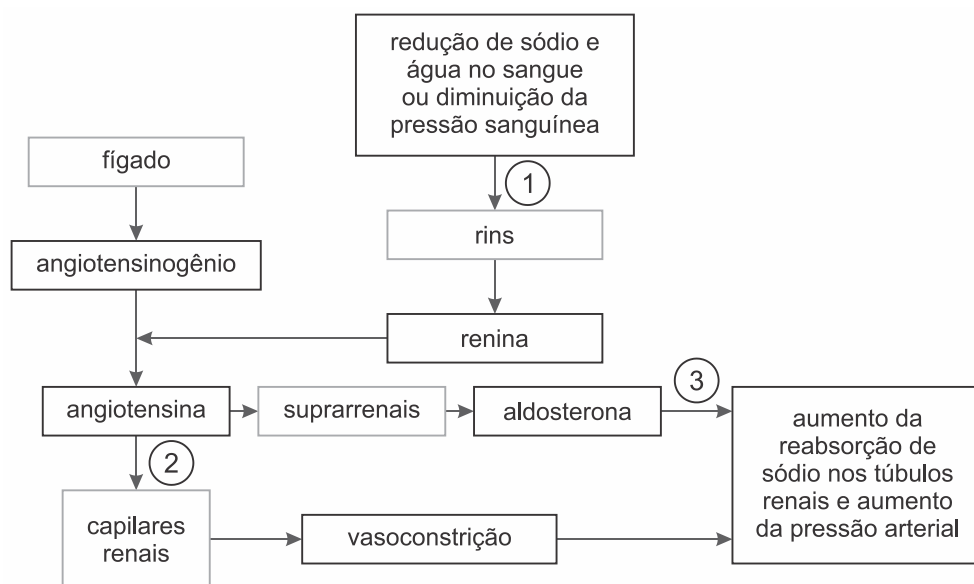
16. (UFPR) Em mamíferos, o controle osmorregulatório envolve diversos mecanismos neurais e endócrinos. Quando ocorre diminuição da ingestão de sódio, há redução do volume sanguíneo, com consequente redução da pressão arterial. A redução da pressão arterial leva a um aumento da produção de angiotensina II, que, por sua vez, atuará em diversos órgãos, conforme quadro abaixo:



Com base no exposto, assinale a alternativa que apresenta o efeito da angiotensina II nas adrenais, na hipófise e nas arteríolas.

	Secreção de aldosterona pelas adrenais	Secreção de vasopressina (ADH) pela hipófise	Diâmetro das arteríolas
a)	aumento	aumento	vasodilatação
b)	diminuição	diminuição	vasodilatação
c)	diminuição	aumento	vasodilatação
d)	diminuição	diminuição	vasoconstrição
e)	aumento	aumento	vasoconstrição

17. (Famerp) O fluxograma ilustra a participação de alguns órgãos e substâncias (angiotensinogênio, angiotensina, renina e aldosterona) no controle da pressão arterial humana.



(Sídio Machado. *Biologia para o ensino médio*, 2003. Adaptado.)

Considere que os números 1, 2 e 3 indicados no fluxograma representem uma ação do tipo estimulante (+) ou uma ação do tipo inibidora (–) e que o aumento da reabsorção de sódio nos túbulos renais promova um deslocamento hídrico nos túbulos renais.

De acordo com essas informações, assinale a alternativa que indica, correta e respectivamente, o tipo da ação representada pelos números 1, 2 e 3 e o resultado do deslocamento hídrico.

- (+); (–); (+); aumento da reabsorção de água.
- (–); (–); (–); aumento da reabsorção de água.
- (+); (+); (+); aumento da reabsorção de água.
- (–); (+); (–); redução da reabsorção de água.
- (+); (–); (–); redução da reabsorção de água.

18. (Ufsm) O consumo exagerado de sódio está associado a uma série de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT), como as cardiovasculares. Essas moléculas são responsáveis por 72% das mortes no Brasil, e um terço delas ocorre entre pessoas com menos de 60 anos.

Fonte: Disponível em: <http://veja.abril.com.br>. Acesso em: 25 set. 2014.

Conforme trecho da notícia transcrito, o excesso de sal na dieta, em especial o sal de cozinha (cloreto de sódio), pode desencadear problemas de saúde. Os trechos a seguir procuram explicar a relação entre a quantidade de sódio no sangue, a pressão sanguínea e a regulação do funcionamento renal. Avalie cada um, colocando verdadeiro (V) ou falso (F).

- () A ingestão de alimentos salgados leva ao aumento da taxa de sódio no sangue, o que provoca o aumento da tonicidade. Essa taxa pode ser reequilibrada com a entrada, por ingestão, de mais água na corrente sanguínea, provocando aumento de pressão arterial.
- () Quando o volume sanguíneo aumenta, o restabelecimento dos volumes normais é conseguido pela diminuição na produção de Hormônio Antidiurético (ADH), sendo produzido maior volume de urina (mais diluída).
- () Quando a pressão sanguínea diminui ou a concentração de sódio no sangue aumenta, os rins liberam renina no sangue, a qual catalisa a formação de angiotensina que, por sua vez, provoca vasodilatação, com consequente redução da pressão arterial e redução da secreção de aldosterona.

A sequência correta é

- a) V – V – F.
- b) F – F – V.
- c) V – V – V.
- d) F – F – F.
- e) V – F – V.

Retomando conceitos

1. V
2. F
3. F
4. V
5. V
6. F
7. V
8. F
9. V
10. V
11. V
12. V
13. F
14. V
15. V

Exercícios aplicados

Resposta da questão 1: [A]

Mediante a observação do desenho esquemático, sobre as demais alternativas se pode dizer:

[A] Correta. O ducto coletor: a reabsorção de água segue facilitada pelo ADH (hormônio antidiurético) produzido no hipotálamo e secretado pela neuro-hipófise.

[B] Incorreta. O túbulo proximal: o filtrado glomerular é ausente de proteína; o peso da molécula é alto o que o impede de atravessar a parede da cápsula.

[C] Incorreta. A cápsula renal: a filtração glomerular é dependente da permeabilidade das membranas filtrantes, da pressão arterial e do tônus das arteríolas aferente e eferente.

[D] Incorreta. A alça de Henle: o ramo ascendente é impermeável à água (transporte ativo); o ramo descendente é permeável a água e ao cloreto de sódio.

[E] Incorreta. O túbulo distal: regulação da excreção de cálcio, sódio e potássio.

Resposta da questão 2: [B]

[V] O sangue a ser filtrado chega ao rim pela artéria renal, que se ramifica no interior do órgão, originando as arteríolas aferentes, por onde o sangue chega ao glomérulo renal.

[F] A taxa de filtração glomerular (TFG) é o volume de líquido filtrado dos glomérulos para dentro do espaço de Bowman por unidade de tempo e depende do coeficiente de filtração glomerular e pressão líquida glomerular (pressão hidrostática e osmótica).

[V] A angiotensina II estimula as glândulas adrenais a liberarem o hormônio aldosterona, que aumenta a retenção de íons de sódio pelos rins, causando retenção de água no corpo e, consequentemente, aumentando a pressão sanguínea.

[F] O hormônio antidiurético (ADH ou vasopressina) é produzido no hipotálamo, liberado pela neuroipófise na circulação sanguínea e promove a contração das arteríolas, com elevação da pressão arterial, e aumento da permeabilidade à água dos túbulos distais e ductos coletores nos néfrons renais, ocorrendo maior reabsorção de água pelos rins e reduzindo o volume de urina.

Resposta da questão 3: [C]

[I] Falsa. A bexiga é uma bolsa que tem como função armazenar a urina produzida pelos rins.

[II] Falsa. A uretra é um tubo que conduz a urina da bexiga para fora do corpo (meio externo).

Resposta da questão 4: [D]

No túbulo contorcido distal (4) e no ducto coletor ocorre a ação do hormônio antidiurético (ADH), responsável pela reabsorção de água, reduzindo o volume e água na urina.

Resposta da questão 5: [A]

O rim biônico deverá realizar de forma eficiente a remoção da ureia do sangue dos pacientes dependentes atualmente de hemodiálise.

Resposta da questão 6: [D]

[I] Incorreta. Os néfrons é que realizam a filtração do sangue, removendo ureia, sais, ácido úrico e outras substâncias indesejáveis ou que estejam em excesso no organismo.

[II] Incorreta. Ao passar pelos capilares do glomérulo renal, o sangue encontra-se sob alta pressão, o que força a saída de líquido para a cápsula renal. Esse fluido, denominado filtrado glomerular ou urina inicial, contém diversos tipos de molécula: ureia, glicose, aminoácidos, sais etc.

[III] Correta.

[IV] Correta.

[V] Incorreta. Quando ingerimos muita água, a pressão osmótica do sangue cai. A produção do hormônio antidiurético (ADH) fica inibida e a permeabilidade do túbulo contorcido distal e a reabsorção de água diminuem.

Resposta da questão 7: [E]

O sistema urinário é formado por: um par de rins, onde o sangue é filtrado; um par de ureteres, tubos que conduzem as excretas do rim à bexiga urinária; a bexiga urinária, onde a urina é armazenada antes de ser eliminada do corpo; e a uretra, tubo que se comunica com a bexiga e que elimina a urina para o meio externo.

Resposta da questão 8: [C]

A furosemida, por reduzir a reabsorção de sódio e cloro a partir da alça do néfron, causa aumento da produção de urina e, consequentemente, aumenta a diluição de medicamentos nas amostras e dificulta a sua detecção nos testes "antidoping".

Resposta da questão 9: [A]

[A] Correta. A região 1 indica o glomérulo renal, uma rede de capilares sanguíneos, onde o sangue encontra-se sob alta pressão, fundamental para que ocorra a filtração.

[B] Incorreta. A região 2 é a cápsula renal, que engloba o glomérulo e coleta o filtro glomerular, comunicando-se ao tubo néfrico.

[C] Incorreta. A região 3 indica o túbulo contorcido proximal, onde ocorre reabsorção de algumas substâncias, como água, glicose, aminoácidos e sais.

[D] Incorreta. A região 4 indica a alça néfrica, onde ocorre a maior reabsorção de água e sais.

[E] Incorreta. A região 5 indica o túbulo contorcido distal, removendo as excretas dos capilares sanguíneos, como ácido úrico, amônia, íons, hidrogênio etc.

Resposta da questão 10: [E]

O cálculo renal é resultante da cristalização dos sais retidos pelos néfrons dos rins e a sua passagem pelos ureteres, bexiga urinária e uretra, local onde são expulsos do sistema urinário.

Resposta da questão 11: $01 + 02 + 04 + 16 = 23$.

[08] Falsa. Considerando que solução eletrolítica é aquela que contém os íons livres derivados dos eletrólitos, a urina é uma solução onde se encontram diversos sais e toxinas. A medição de eletrólitos humanos é um procedimento diagnóstico comumente realizado pela urinálise, ou seja, exame de urina.

Resposta da questão 12: $02 + 04 + 08 + 16 = 30$.

[01] Incorreto. O álcool inibe a secreção do hormônio antidiurético (ADH), aumentando o volume de urina, por inibir a reabsorção de água nos túbulos renais.

Resposta da questão 13: $01 + 04 + 08 + 16 = 29$.

[02] Falsa: Em condições normais, a urina de um indivíduo saudável não revela presença de glicose.

Resposta da questão 14:

a) A maior parte da reabsorção dos solutos contido no filtrado glomerular ocorre no túbulo contorcido proximal (região 1), por difusão e transporte ativo executado pelas células dos túbulos com grande quantidade de microvilosidades que devolvem as substâncias do filtrado para o sangue; e a reabsorção de água ocorre na alça néfrica, através da osmose para o sangue (região 2).

b) O hormônio antidiurético (ADH ou vasopressina) é liberado quando a concentração de água no sangue cai, atuando na diminuição do volume de urina excretado, através do aumento da reabsorção de água pelos rins; o paratormônio atua na liberação de cálcio pelos ossos, aumentando a absorção de cálcio pelo intestino, e na reabsorção pelos rins.

Resposta da questão 15:

a) 1 e 3.

b) 1 e 4.

c) Glicose. Os monossacarídeos consumidos pelo atleta durante a corrida não são eliminados pela urina ou pelo suor. Esses açúcares são oxidados com a finalidade de fornecer energia ao corredor.

Resposta da questão 16: [E]

Em mamíferos, a diminuição da ingestão de sódio (Na^+) causa o aumento da secreção do hormônio aldosterona pelas glândulas adrenais. Esse hormônio estimula a reabsorção renal de sódio. Ocorre também o aumento da secreção do ADH, hormônio antidiurético, que estimula a reabsorção tubular de água, diminuindo a diurese e vasoconstrição das arteríolas com a finalidade de aumentar a pressão arterial.

Resposta da questão 17: [C]

As ações representadas pelos números 1, 2 e 3 são do tipo estimulante (+), aumentando a reabsorção de sódio (Na^+) pelos rins, ocasionando no aumento da reabsorção de água e, consequentemente, da pressão arterial.

Resposta da questão 18: [A]

Quando a pressão sanguínea aumenta os rins liberam renina na corrente sanguínea. O sistema renina-angiotensina provoca vasodilatação arterial, aliviando a pressão exercida pelo sangue na parede das artérias.

Fisiologia humana

Aula 32

Sistema Endócrino

▶ Exercícios de fixação

1. O que são hormônios? Onde são produzidos?
2. O que é o sistema de *feedback* (retroalimentação) no sistema hormonal?
3. O que são células-alvo no sistema hormonal?
4. Por que o hipotálamo é considerado parte do sistema hormonal??
5. Caracterize a glândula hipófise.
6. Determine a função de cada hormônio da tabela abaixo:

GLÂNDULA	HORMÔNIO	PRINCIPAIS EFEITOS
Neurohipófise	Oxitocina	
	Vasopressina	
Adenohipófise	Somatrofina (GH)	
	Prolactina	
	Tireorofina	
	Adrenocorticotrofina	
	Gonadotrofinas	
Tireoidea	T3 e T4	
	Calcitonina	
Paratireoideas	Paratormônio	
Pâncreas	Insulina	
	Glucagon	
Medula da supra-renal	Adrenalina + Noradrenalina	
Córtex da supra-renal	Aldosterona	
	Cortisol	



7. Caracterize a diabetes mellitus tipo 1 e do tipo 2.
8. Quais são os principais fatores que levam à diabetes do tipo 2?
9. Diferencie glicólise, gliconeogênese, glicogenólise e glicogênese.

► Retomando conceitos

1. () O sistema endócrino regula processos corporais através da liberação de hormônios na corrente sanguínea.
2. () Os hormônios são moléculas proteicas que sempre atuam em locais próximos à sua liberação.
3. () As glândulas endócrinas liberam seus hormônios diretamente no sangue, sem o uso de ductos.
4. () O sistema endócrino funciona de maneira independente do sistema nervoso.
5. () A comunicação hormonal no corpo é mais lenta, mas seus efeitos são mais duradouros em comparação ao sistema nervoso.
6. () A hipófise é conhecida como "glândula mestre" porque controla outras glândulas endócrinas.
7. () As glândulas paratireoides regulam os níveis de cálcio no sangue através da produção de insulina.
8. () O pâncreas tem funções tanto endócrinas quanto exócrinas, regulando os níveis de glicose no sangue e a digestão.
9. () As glândulas suprarrenais produzem hormônios que ajudam a controlar a resposta ao estresse, como o cortisol.
10. () A glândula pineal é responsável pela produção de adrenalina.
11. () A insulina é um hormônio produzido pelo pâncreas que reduz os níveis de glicose no sangue.
12. () A tiroxina, produzida pela tireoide, é um hormônio que regula o metabolismo basal.
13. () A ocitocina é liberada durante o estresse e aumenta a pressão arterial.
14. () O hormônio antidiurético (ADH) aumenta a reabsorção de água nos rins, concentrando a urina.
15. () A adrenalina é um hormônio que diminui a frequência cardíaca e promove a digestão.
16. () A retroalimentação negativa é um mecanismo comum de regulação hormonal no qual a produção de um hormônio diminui à medida que seus efeitos são sentidos.
17. () A produção de hormônios pelas glândulas endócrinas não é influenciada pelo ambiente externo.
18. () A regulação da glicemia pelo pâncreas é um exemplo de feedback positivo.
19. () O eixo hipotálamo-hipófise-tireoide é crucial para a regulação do metabolismo e do crescimento.
20. () A glândula pituitária controla a secreção de hormônios das glândulas tireoide e suprarrenal por meio de hormônios tróficos.

► Exercícios aplicados

1. (UFMS) Um hormônio chave no circuito regulador do rim é o hormônio antidiurético (HAD; ADH, *antidiuretic hormone*), também denominado vasopressina. Células osmorreceptoras no hipotálamo monitoram a osmolaridade do sangue e regulam a liberação de HAD a partir da hipófise posterior. Mutações que impedem a produção do HAD ou que inativam o gene receptor do HAD desorganizam a homeostase pelo bloqueio da inserção de canais de aquaporina adicionais à membrana do ducto coletor. O distúrbio resultante pode causar desidratação grave e desequilíbrio de solutos, devido à produção de urina copiosa e diluída. A descrição anterior caracteriza a seguinte doença:

- a) diabetes insipidus.
- b) esclerose múltipla.
- c) artrite reumatoide.
- d) diabetes mellitus tipo I.
- e) diabetes mellitus tipo II.

2. (UFRGS) Em relação aos diferentes hormônios produzidos pelos seres humanos, é correto afirmar que

- a) a melatonina é produzida predominantemente na adeno-hipófise e atua na regulação do ciclo circadiano.
- b) os hormônios T3 e T4 produzidos pela tireoide estimulam os osteoclastos a produzirem tecido ósseo.
- c) a liberação de insulina pelas células-alfa do pâncreas resulta em aumento agudo da glicemia.
- d) o hormônio do crescimento produzido pelas células da neuro-hipófise é um exemplo de hormônio esteroide.
- e) a ocitocina é produzida pelo hipotálamo e está envolvida na secreção do leite materno.

3. (Unisinos) Hormônios são substâncias químicas produzidas por glândulas endócrinas e liberados na corrente sanguínea. Considere as seguintes afirmações:

- I. A insulina e o glucagon são hormônios produzidos no pâncreas.
- II. O hormônio ocitocina, produzido nos ovários, estimula a contração das musculaturas do útero e das glândulas mamárias.
- III. A glândula pineal produz a melatonina, hormônio envolvido no ritmo circadiano.

Sobre as proposições acima, pode-se afirmar que

- a) apenas I está correta.
- b) apenas II está correta.
- c) apenas III está correta.
- d) apenas I e II estão corretas.
- e) apenas I e III estão corretas.

4. (Unicamp)



É #FAKE que termômetro infravermelho cause dano à glândula pineal



guilherme
goulart

A radiação infravermelha é uma radiação não ionizante emitida por todo corpo físico com temperatura acima do zero absoluto.

(Fonte: Portal G1. Acessado em 21/06/2021.)

Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas no excerto a seguir.

O termômetro capta a radiação infravermelha emitida da superfície da fronte (testa), sendo unicamente um sensor de temperatura. Localizada no interior do cérebro, a glândula pineal faz parte do sistema (i) _____ e é responsável pela liberação de (ii) _____ durante a noite. Algumas funções dessa substância estão relacionadas à modulação nos padrões (iii) _____ e à regulação (iv) _____.

- a) (i) endócrino; (ii) melatonina; (iii) do ciclo circadiano; (iv) da reprodução.
- b) (i) nervoso; (ii) melatonina; (iii) de secreção da tireoide; (iv) da homeostase hídrica.
- c) (i) endócrino; (ii) ocitocina; (iii) de secreção da tireoide; (iv) da homeostase hídrica.
- d) (i) nervoso; (ii) ocitocina; (iii) do ciclo circadiano; (iv) da reprodução.

5. (UEL) Ao longo da vida, o corpo humano passa por diversas transformações com as suas respectivas fases. Uma delas, também por consequência da ação de hormônios, é a puberdade feminina.

Com base nos conhecimentos sobre os principais hormônios reprodutivos e sua ação no organismo feminino, considere as afirmativas a seguir.

- I. O hormônio estimulante do folículo (FSH) é produzido pelo ovário e tem por função estimular a descamação do útero, culminando na menstruação.
- II. O hormônio luteinizante (LH) é produzido pela hipófise e tem por funções estimular a ovulação e desenvolver o corpo-lúteo.
- III. O hormônio estrógeno é produzido, principalmente, pelas células dos folículos ovarianos em desenvolvimento e tem por função preparar o útero para a gravidez.
- IV. O hormônio progesterona é produzido pelo corpo-lúteo e tem por função, juntamente com o estrógeno, atuar na preparação da parede uterina para receber o embrião.

Assinale a alternativa correta.

- a) Somente as afirmativas I e II são corretas.
- b) Somente as afirmativas I e IV são corretas.
- c) Somente as afirmativas III e IV são corretas.
- d) Somente as afirmativas I, II e III são corretas.
- e) Somente as afirmativas II, III e IV são corretas.

6. (UFJF-PISM 3) Entre os 11 e 14 anos de idade, várias mudanças fisiológicas acontecem no corpo humano. Elas decorrem da atividade de vários hormônios, entre eles:

- 1. Hormônio estimulante do folículo (FSH)
- 2. Hormônio luteinizante (LH)
- 3. Prolactina
- 4. Estrógeno
- 5. Progesterona

Estes hormônios provocam diversas ações no corpo humano, entre elas:

- () Estimulação da ovulação e o desenvolvimento do corpo amarelo.
- () Estimulação do desenvolvimento das glândulas mamárias.
- () Estimulação da produção de leite (após a estimulação prévia das glândulas mamárias).
- () Estimulação do desenvolvimento do folículo, secreção de estrógeno e a ovulação.
- () Estimulação a maturação dos órgãos genitais e a preparação do útero para a gravidez.

Numere a segunda coluna, identificando os hormônios responsáveis pelos respectivos efeitos no corpo humano. A seguir indique a opção que contém a sequência **CORRETA**.

- a) 2, 4, 3, 1, 5 b) 3, 2, 1, 5, 4 c) 5, 4, 1, 2, 3
- d) 2, 5, 3, 1, 4 e) 3, 1, 2, 5, 4

7. (UFRGS) Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações abaixo, sobre a função renal e a manutenção do equilíbrio hídrico nos seres humanos.

- () O sangue chega no glomérulo para ser filtrado através da arteríola aferente.
- () A taxa de filtração glomerular é mantida por um mecanismo autorregulatório que contrai as arteríolas aferentes quando a pressão sanguínea diminui.
- () A reabsorção de sódio nos rins é controlada pelos hormônios aldosterona e angiotensina.
- () O hormônio antidiurético (ADH) é liberado pelas glândulas suprarrenais e aumenta a permeabilidade à água da membrana das células dos glomérulos.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

- a) V – V – F – V.
- b) V – F – V – F.
- c) F – F – V – F.
- d) F – V – V – F.
- e) F – V – F – V.

8. (UECE) Em relação à glândula tireoide, é correto afirmar que

- a) é uma das menores glândulas exócrinas do corpo humano.
- b) desempenha o papel de regular a velocidade metabólica do corpo humano.
- c) a causa mais comum de hipertireoidismo é a falta de iodo na alimentação.
- d) o hipotireoidismo se deve ao excesso dos hormônios triiodotironina e tiroxina.

9. (FCMMG) Antigamente era comum visualizarmos, em regiões distantes da área litorânea, pessoas com bócio, denominadas popularmente de papudas. Devido a esse fato, o sal passou obrigatoriamente a ser iodado.

É CORRETO afirmar que o indivíduo com deficiência ou aumento do hormônio que possui o iodo em sua composição deve apresentar disfunções principalmente:

- a) no metabolismo geral do corpo.
- b) na captação de glicose no sangue.
- c) nas funções involuntárias do corpo.
- d) no controle das excretas nitrogenadas.

10. (Enem PPL) Um estudo demonstrou que o bisfenol A, composto usado na fabricação de materiais plásticos, associado a uma longa lista de doenças, impediu a ação das desidases, enzimas que atuam na transformação do hormônio T4 em T3.

TOLEDO, K. Disponível em: <http://agencia.fapesp.br>. Acesso em: 13 jun. 2019 (adaptado).

Esses hormônios são produzidos na(s) glândula(s)

- a) paratireoides.
- b) pancreática.
- c) tireoide.
- d) hipófise.
- e) adrenal.

11. (FGV) Uma cobaia teve sua dieta controlada e privada de três nutrientes essenciais para a manutenção da homeostase biológica. Na tabela constam os efeitos observados na cobaia decorrentes da carência nutricional a que foi submetida.

Nutriente subtraído	Efeitos observados
1	Redução da temperatura corpórea
2	Redução da produção de testosterona
3	Descalcificação óssea e dentária

Os números 1, 2 e 3 na tabela correspondem, respectivamente, aos nutrientes

- a) iodo, vitamina D e colesterol.
- b) iodo, colesterol e vitamina D.
- c) colesterol, vitamina D e iodo.
- d) vitamina D, colesterol e iodo.
- e) colesterol, iodo e vitamina D.

12. (Fac. Pequeno Príncipe - Medicina) Você sabia que Robert Wadlow (1918-1940) foi o homem mais alto da história? Wadlow atingiu 2,75 metros e pesava 199 quilos no dia de sua morte. Robert tinha sua glândula hipófise hipertrofiada, o que levou à secreção exagerada de somatotropina (ou GH), o hormônio do crescimento. Além de ser o homem mais alto conhecido, ele também ganhou o recorde mundial de maior tamanho dos pés: ele calçaria 76 no sistema brasileiro de numeração de calçados.

The gentleman giant; the biography of Robert Wadlow (1944), Frederic and Harold Wadlow.

A respeito do sistema endócrino, é **CORRETO** afirmar que

- a) a aldosterona é um hormônio produzido nas glândulas suprarrenais e é responsável por diminuir a excreção de sódio na urina.
- b) a somatotropina (GH) é um hormônio secretado pela neuro-hipófise, a porção de origem neural da hipófise.
- c) a função endócrina do pâncreas atua na produção de insulina e glucagon. A insulina é um hormônio que aumenta a glicemia sanguínea, enquanto o glucagon a diminui.
- d) FSH (hormônio folículo estimulante) e LH (hormônio luteinizante) são hormônios ovarianos diretamente relacionados com a secreção de estrógeno e progesterona, portanto atuantes no ciclo menstrual.
- e) a falta dos hormônios tireoideanos, T3 e T4, pode levar à aceleração do metabolismo basal.

13. (Fuvest-ETE) Diabéticos do tipo I não produzem insulina e devem utilizar insulina exógena. Em relação a um indivíduo saudável, um diabético tipo I não tratado apresenta

- a) maior produção de corpos cetônicos.
- b) maior síntese de ácidos graxos a partir de glicose.
- c) maior síntese de glicogênio.
- d) menor catabolismo de aminoácidos.
- e) menor proteólise muscular

14. (FCMMG) Quase um terço da população adulta da América do Norte é afetada pela Síndrome Metabólica, um grupo de problemas relacionados que aumentam o risco de doenças cardíacas em cerca de 300%. A Síndrome Metabólica ainda aumenta o risco de infarto, câncer, esteatose hepática, síndrome do ovário policístico e apneia obstrutiva do sono.

É **CORRETO** afirmar que o indivíduo que apresenta a Síndrome Metabólica caracteriza-se por uma maior taxa de:

- a) HDL no corpo.
- b) glicogênio no fígado.
- c) proteínas no sangue.
- d) carboidrato no sangue.

15. (PUCPR Medicina) Pesquisas científicas indicam que é possível tumores produzirem hormônios. O sistema endócrino apresenta hormônios que são substâncias químicas de caráter regulador. Juntamente com o sistema nervoso, o sistema endócrino controla, de forma direta e indireta, todas as funções do organismo humano.

Imagine que um desses tumores passe a produzir e liberar, na corrente sanguínea, uma grande quantidade de insulina. Espere-se que ocorra, nesse organismo,

- a) quebra de gorduras.
- b) hiperglicemia.
- c) redução da glicogênese.
- d) aumento da glicogenólise.
- e) hipoglicemia.

16. (PUCGO) Na década de 1920, a descoberta e a utilização da insulina, advinda de animais abatidos, representou uma revolução para a Medicina. Hoje com ampla perspectiva para melhoria na qualidade de vida de pacientes que dela necessitam, a mesma insulina é produzida a partir de micro-organismos da biotecnologia.

A respeito da insulina, leia atentamente as alternativas a seguir e marque a única correta:

- a) É produzida no fígado e é responsável pelo aumento da glicemia.
- b) A aplicação de insulina estimula a síntese do glucagon, que é responsável pela entrada da glicose nas células.
- c) É produzida no pâncreas e é responsável pela redução da glicemia.
- d) Os indivíduos com baixa concentração de insulina no sangue sofrem de hipoglicemia.

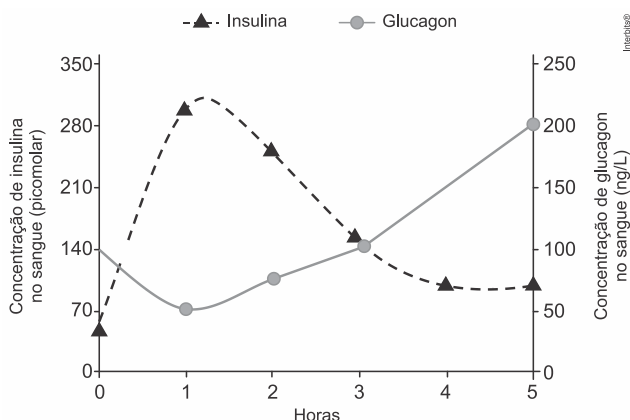
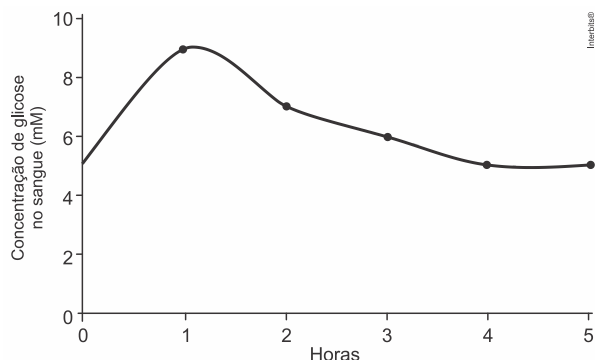
17. (UECE) Escreva V ou F conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma nos itens abaixo sobre os hormônios humanos.

- () A prolactina promove a secreção de progesterona e estimula a produção e secreção de leite.
- () A adrenalina estimula o armazenamento de glicose pelas células, reduzindo sua concentração no sangue.
- () A insulina aumenta a concentração de glicose no sangue e causa vasoconstrição generalizada no corpo.
- () A oxitocina estimula a contração muscular uterina e das glândulas mamárias.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- a) V, F, F, V. b) V, F, V, F.
c) F, V, V, F. d) F, V, F, V.

18. (PUCRJ) O diabetes se caracteriza como uma doença relacionada aos distúrbios na glicemia. Nos diabéticos, o corpo perde a capacidade de controlar as concentrações sanguíneas de glicose, podendo aumentar o risco de outras complicações como câncer, infarto e acidente vascular cerebral. O controle da variação da concentração de glicose sanguínea é realizado por dois hormônios produzidos pelo pâncreas, insulina e glucagon, os responsáveis pela manutenção da glicemia sadia. Os gráficos abaixo representam a variação da concentração no sangue de glicose e desses dois hormônios durante um período de 0 a 5 horas após uma refeição.



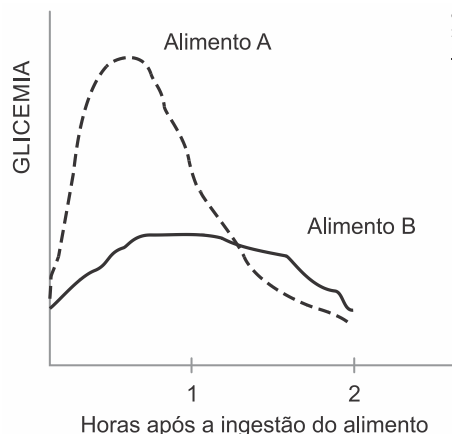
Nesse contexto, analise as afirmativas abaixo:

- I. A liberação de insulina pelo pâncreas ocorre quando as concentrações de glicose sanguínea são baixas.
- II. O pico da concentração da liberação de glucagon coincide com a máxima concentração de glicose no sangue.
- III. À medida que a concentração de insulina começa a declinar 1 hora após a refeição, é possível perceber a queda na concentração de glicose sanguínea.
- IV. A variação na concentração sanguínea de glicose regula da mesma maneira as variações dos dois hormônios.

Está correto **SOMENTE** o que se afirma em:

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

19. (Unicamp) O gráfico a seguir representa a variação do índice glicêmico após a ingestão de dois alimentos (mesma quantidade, pela mesma pessoa, mas em momentos diferentes). A linha pontilhada representa o alimento A, enquanto a linha contínua representa o alimento B.



A análise do gráfico nos permite afirmar corretamente que:

- a) O alimento B não afeta a concentração de glicose na circulação sanguínea.
- b) O alimento A não possui carboidratos em sua composição.
- c) O alimento B ajuda a emagrecer, pois estimula a liberação de adrenalina.
- d) O alimento A estimula a liberação de insulina na circulação sanguínea.

20. (Unigranrio - Medicina) “Soneca de mais de uma hora pode aumentar risco de diabetes, diz estudo”

“Os benefícios para a saúde da sesta – soneca depois do almoço – são regularmente destacados, mas essa prática pode aumentar o risco de desenvolver **diabetes**, se durar mais de uma hora – adverte um estudo japonês recebido com reservas por especialistas independentes. As pessoas que fazem sesta diárias de mais de 60 minutos de duração apresentam “um risco significativamente mais alto de **diabetes do tipo 2**” do que os que não dormem a sesta, observaram quatro cientistas da Universidade de Tóquio, sem demonstrar, porém, uma relação de causa e efeito.

(G1-Bem Estar, 27/09/2016 05h00 - Atualizado em 27/09/2016 05h00)

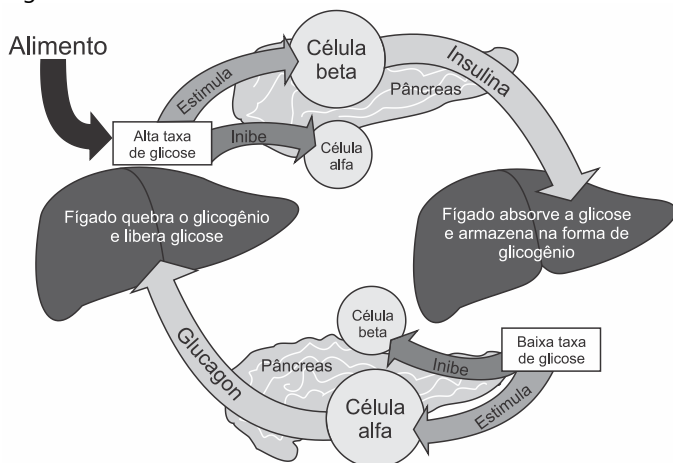
A matéria acima está relacionada ao **diabetes tipo 2**, que é um distúrbio metabólico caracterizado pelo elevado nível de glicose no sangue no âmbito da resistência à insulina e pela insuficiência relativa de **insulina**. Em relação ao **hormônio** aqui em questão se pode afirmar **EXCETO**:

- a) É hormônio responsável pela redução da glicemia (taxa de glicose no sangue).
- b) É hormônio produzido pelo componente endócrino do pâncreas.
- c) Pode ser usado para controlar a glicemia também por via oral, por se tratar de um polipeptídio.
- d) Quando a produção de insulina é deficiente, a glicose acumula-se no sangue e na urina.
- e) O Glucagon, em relação a insulina, possui papel antagônico que é aumentar a glicemia (nível de glicose no sangue).



guilherme
goulart

21. (PUCPR) O pâncreas é uma glândula mista que apresenta regiões de função endócrina denominadas de ilhotas de Langerhans; nessas ilhotas existem células alfa produtoras de glucagon, células beta produtoras de insulina, células delta que produzem somatostatina e células PP, que produzem um polipeptídeo pancreático. É conhecido que a insulina e o glucagon atuam regulando a glicemia (taxa de glicose no sangue). Os hormônios agem através de receptores específicos de alta afinidade. Um dos distúrbios típicos de glicemia é a diabetes *mellitus*, tipo I (diabetes *mellitus* insulino dependente) e tipo II (as células são resistentes à ação da insulina). O controle da glicemia ocorre da seguinte maneira:

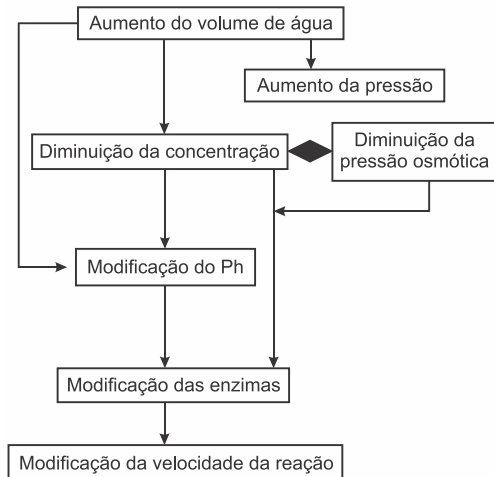


Disponível em: <http://iebvm.g12.br/images/2014/componentes_curriculares/1A_EM/biologia/bioquimica_%20a_quimica_da_vida.pdf>.

Suponha que uma pessoa seja diabética tipo I e não esteja fazendo o controle da doença. Ela ingeriu carboidratos como amido, sacarose e lactose. Após a digestão e absorção dos carboidratos, espera-se que:

- ocorra o bloqueio das células alfa e a estimulação das células beta, provocando a glicogenólise e a hipoglicemia.
- seja liberado glucagon na corrente sanguínea, ocorrendo a glicogenólise e a hipoglicemia.
- aconteça a ligação entre insulina e os receptores específicos de membrana que facilitam a entrada de glicose nos hepatócitos do fígado.
- não ocorra a liberação de insulina (pelas células beta do pâncreas), promovendo hiperglicemia e gliconeogênese.
- aconteça uma redução da sensibilidade dos tecidos à insulina, promovendo a hipoglicemia.

22. (FCMMG) Analise o esquema abaixo:



(MORIN, E. *A Relação dos saberes: os desafios do século XXI*. Rio de Janeiro: Berthand Brasil, 2013. Adaptado.)

Em relação às informações apresentadas no esquema acima e em seus conhecimentos, é CORRETO afirmar que:

- o aumento da pressão ocorre no bombeamento do sangue arterial no ventrículo direito.
- a inibição do hormônio ADH faz com que ocorra um aumento do volume de água interno.
- o hormônio aldosterona leva à diminuição da pressão arterial.
- a ureia auxilia na reabsorção de água no corpo.

23. (UECE) Relacione corretamente os hormônios apresentados a seguir com algumas de suas funções, numerando a Coluna II de acordo com a Coluna I.

Coluna I

- Insulina
- Prolactina
- Cortisol
- Adrenalina

Coluna II

- Produz glicose a partir de gordura e proteína.
- Estimula a produção de leite nas glândulas mamárias.
- Capta a glicose do sangue e leva para dentro das células.
- Promove resposta rápida ao estresse, acelera o batimento cardíaco e lança glicose no sangue.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- 4, 1, 3, 2.
- 3, 2, 1, 4.
- 1, 4, 2, 3.
- 2, 3, 4, 1.

24. (UECE) Hormônios são substâncias produzidas e liberadas por determinadas células para atuarem sobre células-alvo modificando seu funcionamento. Relacione corretamente os hormônios às descrições apresentadas a seguir, numerando a coluna II de acordo com a coluna I.

Coluna I

- Insulina
- Adrenalina
- Prolactina
- Glicocorticoide

Coluna II

- Aumenta a taxa cardíaca, a pressão sanguínea e desvia o fluxo sanguíneo do intestino para os músculos esqueléticos.
- Estimula a síntese de proteínas e o armazenamento de glicose pelas células, reduzindo a concentração de glicose no sangue.
- Influencia a concentração de glicose no sangue e outros aspectos do metabolismo de gorduras, proteínas e carboidratos.
- Estimula o desenvolvimento das mamas e a produção e secreção de leite nas fêmeas de mamíferos.

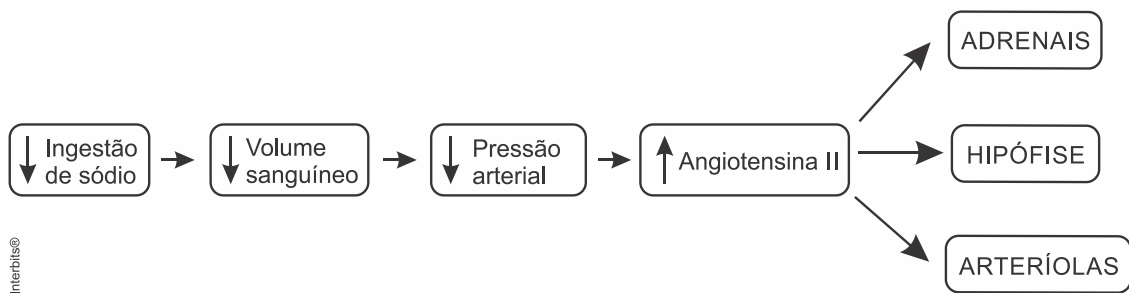
A sequência correta, de cima para baixo, é:

- 2, 1, 4, 3.
- 4, 3, 2, 1.
- 1, 4, 2, 3.
- 3, 2, 1, 4.

25. (UFPR) Em mamíferos, o controle osmorregulatório envolve diversos mecanismos neurais e endócrinos. Quando ocorre diminuição da ingestão de sódio, há redução do volume sanguíneo, com consequente redução da pressão arterial. A redução da pressão arterial leva a um aumento da produção de angiotensina II, que, por sua vez, atuará em diversos órgãos, conforme quadro abaixo:



guilherme
goulart



Com base no exposto, assinale a alternativa que apresenta o efeito da angiotensina II nas adrenais, na hipófise e nas arteríolas.

	Secreção de aldosterona pelas adrenais	Secreção de vasopressina (ADH) pela hipófise	Diâmetro das arteríolas
a)	aumento	aumento	vasodilatação
b)	diminuição	diminuição	vasodilatação
c)	diminuição	aumento	vasodilatação
d)	diminuição	diminuição	vasoconstrição
e)	aumento	aumento	vasoconstrição

26. (Mackenzie) Observe a tabela abaixo:

Glândula	Hormônio	Ação
Tireoide	T3 e T4	A
Medula da Adrenal	B	Aumento da frequência cardíaca
C	Hormônio de crescimento (GH)	Estimula proliferação celular
Pâncreas	D	Aumento da glicemia sanguínea

Os espaços A, B, C e D serão preenchidos correta e respectivamente por

- aumento do metabolismo basal; adrenalina; adenoipófise; glucagon.
- diminuição da glicemia sanguínea; noradrenalina; hipotálamo; insulina.
- aumento da produção de calor; cortisol; neuroipófise; glucagon.
- controle do metabolismo de cálcio; aldosterona; adenoipófise; insulina.
- diminuição da atividade metabólica; adrenalina; hipotálamo; glucagon.

27. (UEPG - Adaptada) A espécie humana possui diversas estruturas endócrinas, algumas delas responsáveis pela produção de mais de um tipo de hormônio. Analise o quadro abaixo e assinale o que for correto.

ESTRUTURA ENDÓCRINA	HORMÔNIO	PRINCIPAIS EFEITOS
Hipófise	Prolactina	(I)
Suprarrenais	(II)	Vasoconstrição periférica, taquicardia, aumento do estado de alerta, diminuição das atividades digestivas.
(III)	Glucagon	(IV)
(V)	(VI)	Aparecimento das características sexuais secundárias masculinas e estímulo da espermatogênese.
(VII)	Ocitocina	Estimula as contrações uterinas.
Rim	Renina	(VIII)

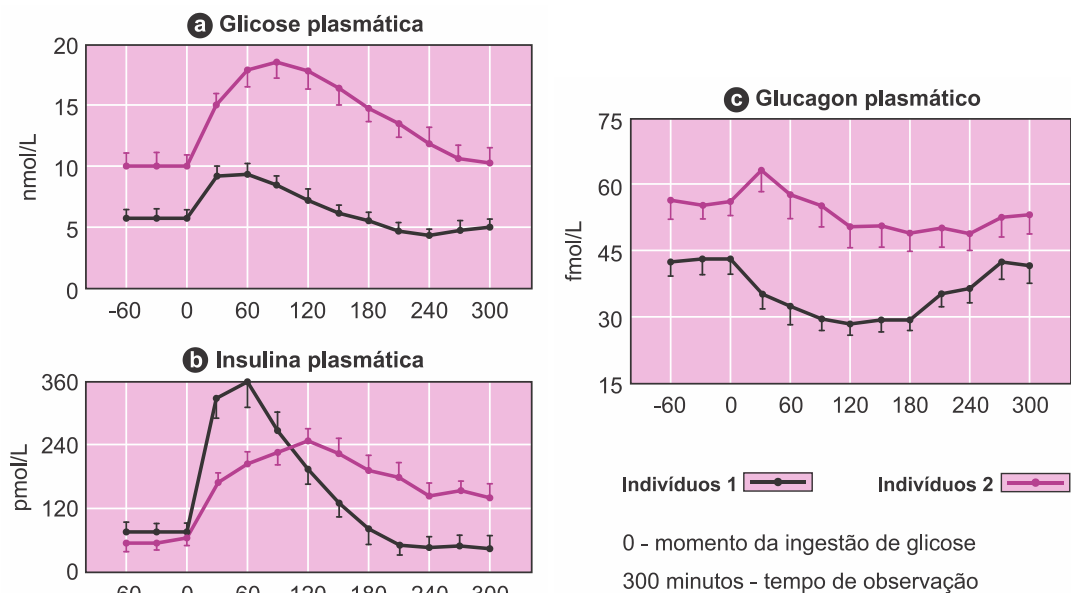
- (I) Estimula a produção de leite nos mamíferos.
- (II) Adrenalina; (III) Pâncreas; (IV) Aumento dos níveis de glicose no sangue.
- (V) Testículos; (VI) Testosterona.
- (VII) Hipotálamo; (VIII) Aumento da pressão arterial.

28. (UEPG) A tabela abaixo apresenta um resumo de alguns órgãos produtores de hormônios, indicando onde e como os hormônios atuam. Assinale o que for correto.

Estrutura endócrina	Hormônio	Função
(1)	Hormônio do crescimento (GSH)	(2)
Hipotálamo	(3)	Estimula a reabsorção de água pelos ductos coletores dos rins, deixando a urina mais concentrada.
(4)	Insulina	(5)
Testículos	(6)	(7)
(8)	(9)	Estimula secreção de suco gástrico

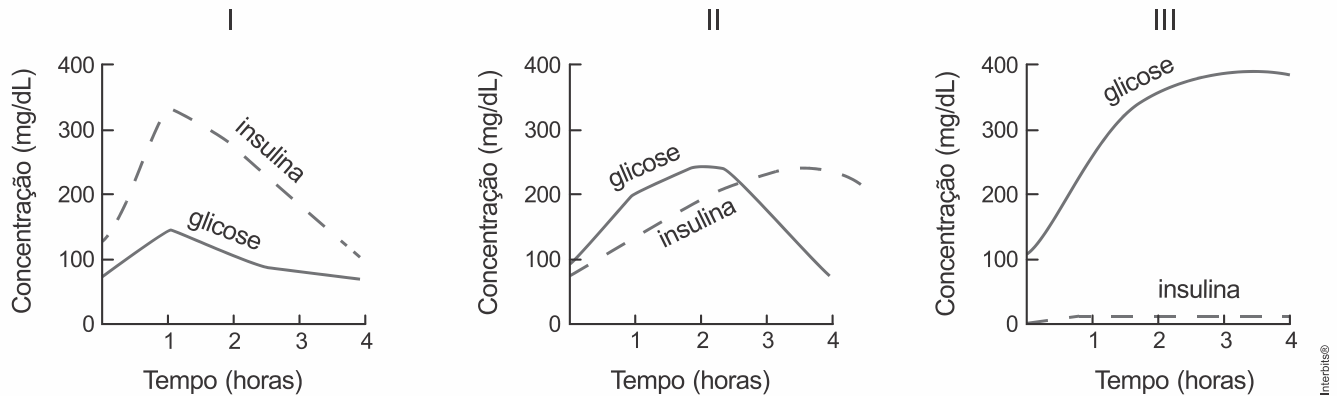
- 01) (1) Hipófise; (2) Estimula o crescimento. Seu excesso durante a puberdade determina o gigantismo e, sua ausência, provoca o nanismo.
02) (3) Hormônio antidiurético (ADH ou vasopressina).
04) (4) Pâncreas; (5) Reduz a concentração de glicose no sangue.
08) (6) Testosterona; (7) Aparecimento de caracteres sexuais secundários masculinos na puberdade.
16) (8) Estômago; (9) Gastrina.

29. (Fempar) A figura a seguir representa os resultados obtidos em um teste de tolerância à glicose aplicado a 10 pacientes com diabetes tipo 2 e a 10 indivíduos saudáveis. Todos os indivíduos das amostras apresentavam idade e peso corporal semelhantes.



- a) Identifique os indivíduos saudáveis e os diabéticos pela análise dos resultados nos três gráficos.
- 1 _____
- 2 _____
- b) Quais são as células responsáveis pela produção dos hormônios representados nos gráficos “b” e “c”, respectivamente?
- c) De forma resumida, explique o que ocorreu com os pacientes diabéticos, considerando a leitura de cada um dos três gráficos.
- d) Apresente uma provável consequência do nível de glucagon observado nos indivíduos diabéticos.

30. (UERJ) O diabetes mellitus é uma síndrome metabólica que interfere na produção do hormônio insulina, alterando os níveis de glicose no sangue. Admita que os gráficos a seguir apresentam as taxas de glicose e de insulina presentes no sangue de três indivíduos.



Identifique o gráfico que corresponde ao indivíduo com diabetes mellitus, justificando sua resposta com base nas taxas de glicose e insulina.

Em seguida, nomeie o órgão responsável pela produção da insulina e aponte a função exercida por sua porção exócrina.

► Gabarito

Retomando conceitos

1. V
2. F
3. V
4. F
5. V
6. V
7. F
8. V
9. V
10. F
11. V
12. V
13. F
14. V
15. F
16. V
17. F
18. F
19. V
20. V

Exercícios aplicados

Resposta da questão 1: [A]

Os distúrbios dos neurônios hipotalâmicos secretores do hormônio antidiurético, ou da neuroipófise podem causar a redução, ou a não produção desse importante componente osmorregulador. Nesses casos os portadores apresentam o quadro conhecido como diabetes insipidus. Os sintomas mais comuns são polidipsia (sede intensa), por conta da poliúria (urina abundante, incolor, inodora e insípida). Consequentemente, a desidratação excessiva leva ao desequilíbrio eletrolítico, fadiga, mal-estar, fraqueza etc.

Comentários: A esclerose múltipla é uma condição autoimune que provoca a degeneração das bainhas de mielina dos neurônios motores, causando a atrofia progressiva da musculatura estriada esquelética. A artrite reumatoide também é uma doença autoimune em que provoca reações inflamatórias crônicas nas articulações. A diabetes mellitus tipo I (juvenil) é mais rara e autoimune. O portador produz anticorpos que destroem as células beta pancreáticas produtoras de insulina, o hormônio que regula a glicemia. Normalmente afeta jovens, mas pode também ocorrer no adulto. Não é hereditária e é insulino dependente. A diabetes mellitus tipo II, muito mais comum, geralmente afeta o adulto e tem forte componente hereditário. Não é insulino dependente, desde que o diagnóstico e o tratamento sejam precoces.

Resposta da questão 2: [E]

[A] Incorreta. A melatonina é produzida na glândula pineal.

[B] Incorreta. Os hormônios T3 e T4 possuem diversas funções relacionadas ao metabolismo.

[C] Incorreta. A liberação de insulina ocorre pelas células-beta e leva à diminuição da glicemia.

[D] Incorreta. O hormônio do crescimento é produzido e liberado pela adenoipófise.

Resposta da questão 3: [E]

[II] Incorreta. O hipotálamo produz o hormônio ocitocina, que é armazenado e liberado pela neuroipófise. Dentre as funções da ocitocina, têm-se a aceleração das contrações uterinas durante o parto e a contração da musculatura lisa das glândulas mamárias para a expulsão do leite durante a amamentação.

Resposta da questão 4: [A]

Os sensores térmicos que medem a temperatura do corpo humano não causam nenhum dano ao organismo. A glândula pineal, localizada no encéfalo, faz parte do sistema endócrino e produz o hormônio melatonina indutor do sono durante os períodos de escuro, modulando ritmos circadianos como o sono e vigília, bem como a atividade reprodutora.

Comentários: As secreções endócrinas da glândula tireoideia estão relacionados com a regulação da taxa metabólica (T_3 - triiodotironina e T_4 - tetraiodotironina), além da calcificação óssea e dentária (tireocalcitona). A homeostase hídrica do organismo humano é executada principalmente pelos rins, órgãos que regulam o teor de água no organismo através da excreção e reabsorção hídrica obrigatória e facultativa.

Resposta da questão 5: [E]

A afirmativa [I] está incorreta pois, o hormônio estimulante do folículo (FSH) é produzido pela hipófise e tem por funções estimular o desenvolvimento do folículo, a secreção de estrógeno e a ovulação. Quanto às afirmativas [II], [III] e [IV], elas relacionam, corretamente, os hormônios luteinizantes, estrógeno e progesterona com os locais onde são produzidos e suas ações no corpo da mulher.

Resposta da questão 6: [D]

[2] O hormônio luteinizante (LH) atua sobre as gônadas femininas (ovários), estimulando a ovulação e a formação do corpo amarelo; também atua sobre as gônadas masculinas (testículos).

[5] O hormônio progesterona é produzido pelas gônadas femininas, os ovários, e estimula o desenvolvimento das glândulas mamárias.

[3] O hormônio prolactina estimula a produção do leite materno.

[1] O hormônio folículo-estimulante (FSH) atua sobre as gônadas femininas, os ovários, estimulando o desenvolvimento dos folículos, a secreção do hormônio estrógeno e a ovulação; também atua sobre as gônadas masculinas (testículos).

[4] O hormônio estrógeno é produzido pelas gônadas femininas, os ovários, e estimula a maturação dos órgãos genitais; preparação do útero para a gravidez, além de atuar no desenvolvimento de características sexuais secundárias, como o crescimento das mamas, de pelos pubianos.

Resposta da questão 7: [B]

[V] O sangue a ser filtrado chega ao rim pela artéria renal, que se ramifica no interior do órgão, originando as arteríolas aferentes, por onde o sangue chega ao glomérulo renal.

[F] A taxa de filtração glomerular (TFG) é o volume de líquido filtrado dos glomérulos para dentro do espaço de Bowman por unidade de tempo e depende do coeficiente de filtração glomerular e pressão líquida glomerular (pressão hidrostática e osmótica).

[V] A angiotensina II estimula as glândulas adrenais a liberarem o hormônio aldosterona, que aumenta a retenção de íons de sódio pelos rins, causando retenção de água no corpo e, consequentemente, aumentando a pressão sanguínea.

[F] O hormônio antidiurético (ADH ou vasopressina) é produzido no hipotálamo, liberado pela neuroipófise na circulação sanguínea e promove a contração das arteríolas, com elevação da pressão arterial, e aumento da permeabilidade à água dos túbulos distais e ductos coletores nos néfrons renais, ocorrendo maior reabsorção de água pelos rins e reduzindo o volume de urina.

Resposta da questão 8: [B]

A glândula tireoideia produz e secreta os hormônios T_3 (triiodotironina) e T_4 (tetraiodotironina ou tiroxina), cuja função é regular a velocidade do metabolismo do organismo humano.

Comentários: As menores glândulas exócrinas do corpo humano são dérmicas e representadas pelas sebáceas e sudoríparas. A causa mais comum de hipertireoidismo são tumores envolvendo a tireoideia ou no hipotálamo e adenoipófise. O hipotireoidismo é caracterizado pela insuficiência do hormônio T_4 .

Resposta da questão 9: [A]

O bócio endêmico é caracterizado por uma forma de hipotireoidismo em indivíduos que vivem em regiões interioranas, nas quais o solo e a água são pobres em iodo. Logo, a carência desse íon mineral afeta todas as cadeias e teias alimentares dessas áreas. O iodo é essencial para a produção dos hormônios T_3 e T_4 , respectivamente, triiodotironina e tetraiodotironina, os quais regulam o metabolismo geral do organismo.

Comentários: O principal hormônio responsável pela captação de glicose do sangue é a insulina, substância produzida e secretada pelas células B das ilhotas pancreáticas. As funções involuntárias do corpo são reguladas pelos neurotransmissores adrenalina e noradrenalina, secretados pelos axônios dos ramos simpático e parassimpático do sistema nervoso autônomo. A regulação da excreção nitrogenada é realizada de forma involuntária pela pele, fígado e rins.

Resposta da questão 10: [C]

Os hormônios T_3 (triiodotironina) e T_4 (tetraiodotironina) são produzidos e secretados pela glândula tireoideia.

Resposta da questão 11: [B]

O nutriente número 1 corresponde ao iodo, que atua na glândula tireoide, responsável pela atividade metabólica e a redução do seu consumo pode levar à diminuição da temperatura corporal. O nutriente número 2 corresponde ao colesterol, que atua na síntese hormonal nos testículos, portanto, a diminuição de seu consumo pode reduzir a produção de testosterona. O nutriente número 3 corresponde à vitamina D, que atua no metabolismo do cálcio e do fósforo, e a redução do seu consumo pode ocasionar descalcificação óssea e dentária.

Resposta da questão 12: [A]

[A] Correta. A aldosterona é um hormônio produzido nas glândulas suprarrenais (adrenais), que aumenta a retenção de íons de sódio pelos rins, causando a retenção de água no corpo e, consequentemente, diminuindo sua excreção na urina, levando a um aumento da pressão sanguínea.

[B] Incorreta. A somatotropina (GH – hormônio do crescimento) é produzida na adenoipófise, porção anterior da hipófise, que se origina de um tecido epitelial.

[C] Incorreta. A porção endócrina do pâncreas é constituída dois tipos de células, as células-beta, que produzem o hormônio insulina, e as células-alfa, que produzem o hormônio glucagon; a insulina facilita a absorção de glicose pelas células, diminuindo a glicemia sanguínea, enquanto que o glucagon tem efeito inverso, levando ao aumento do nível de glicose no sangue, através do estímulo à transformação de glicogênio em glicose no fígado.

[D] Incorreta. O FSH e o LH são hormônios produzidos na adenoipófise e atuam sobre as gônadas femininas e masculinas, regulando os hormônios nos testículos (testosterona) e ovários (estrógeno e progesterona), portanto, atuantes no ciclo menstrual.

[E] Incorreta. A falta de hormônios da tireoide, T_3 e T_4 , pode causar o hipotireoidismo, que leva à diminuição do metabolismo, diminuindo a temperatura corporal, deixando a pele ressecada, baixando a pressão sanguínea, levando ao aumento peso etc.



Resposta da questão 13: [A]

Em diabéticos do tipo 1 não tratados ou descompensado há maior produção de corpos cetônicos como consequência da lipólise, ou seja, a quebra de lipídios para a produção de glicose. A deficiência de glicose nas células decorre da falta de insulina nas pessoas acometidas desse mal.

Resposta da questão 14: [D]

A Síndrome metabólica, também conhecida como Síndrome da resistência à insulina, é caracterizada pelo desenvolvimento de uma série de fatores associados ao excesso de carboidratos na corrente sanguínea, ou hiperglicemia. As causas principais são o excesso de peso, principalmente na região abdominal, e o sedentarismo persistente.

Resposta da questão 15: [E]

Caso um tumor resulte em um aumento anormal na secreção de insulina pelas células beta das ilhotas pancreáticas, o resultado será um quadro de hipoglicemia uma vez que esse hormônio reduz a taxa de glicose sanguínea. O mais comum é denominado insulinoma.

Comentários: A quebra das gorduras, denominada lipólise, ocorre por meio das enzimas lipases pancreáticas e entéricas, além da ação dos hormônios insulina, glucagon, adrenalina, noradrenalina T_3 (triiodotironina) e ACTH (hormônio adrenocorticotrófico). A insulina reduz a síntese do glicogênio hepático (glicogênese). A glicogenólise é estimulada pelos hormônios T_3 , adrenalina, noradrenalina, antidiurético, glucagon, somatotrófico (GH) etc.

Resposta da questão 16: [B]

O hormônio insulina é produzido e secretado pelas células beta das ilhotas pancreáticas. Seu efeito é primordialmente hipoglicêmico, isto é, facilita a entrada da glicose nas células, reduzindo e normalizando a glicemia.

Comentários: O glucagon é um hormônio produzido e secretado pelas células alfa das ilhotas pancreáticas e seu efeito é hiperglicêmico, estimulando a hidrólise do glicogênio hepático. Os indivíduos com deficiência insulínica sofrem de hiperglicemia, condição conhecida como diabetes melitus.

Resposta da questão 17: [A]

Comentários: O hormônio adrenalina (epinefrina) estimula a degradação do glicogênio armazenado no fígado, fenômeno denominado glicogenólise hepática, contribuindo para o aumento da glicemia. O hormônio insulina estimula a síntese do glicogênio hepático (glicogenogênese), reduzindo assim a glicemia, além de provocar a vasodilatação arterial por meio da estimulação da produção de óxido nítrico pelas células endoteliais das artérias e arteríolas do corpo humano.

Resposta da questão 18: [B]

[I] Incorreta. A liberação de insulina pelo pâncreas ocorre quando as concentrações de glicose sanguínea são altas.

[II] Incorreta. O pico da concentração da liberação de glucagon ocorre quando a concentração de glicose no sangue é baixa.

[IV] Incorreta. A variação na concentração sanguínea de glicose regula de maneira diferente as variações de glucagon e insulina, ou seja, quando a glicemia é alta, ocorre liberação de insulina, e quando a glicemia é baixa, ocorre liberação de glucagon.

Resposta da questão 19: [D]

O alimento A é constituído por carboidratos, porque, após sua ingestão e absorção, provocou aumento da taxa de glicose sanguínea (glicemia) e, consequentemente, estimulou a liberação de insulina, hormônio pancreático que reduz a taxa de glicose no sangue.

Resposta da questão 20: [C]

A administração oral de insulina é ineficiente, porque, sendo um polipeptídeo, esse hormônio pancreático será digerido por enzimas proteases, presentes no suco gástrico e no suco pancreático, perdendo o seu papel funcional na redução da glicemia.

Resposta da questão 21: [D]

O portador de diabetes *mellitus* tipo I não produz insulina. Consequentemente, após uma refeição rica em carboidratos, ele apresentará hiperglicemia e neoglicogênese. Durante a neoglicogênese, as células hepáticas produzem glicose a partir de substâncias não glicídicas, tais como o ácido pirúvico e certos aminoácidos.

Resposta da questão 22: [D]

Sendo solúvel em água, a ureia é uma substância osmoticamente ativa, cuja concentração contribui na reabsorção de água pelo organismo dos mamíferos.

Comentários: O aumento da pressão hidrostática do sangue arterial ocorre durante o bombeamento pela musculatura do ventrículo esquerdo do coração. A deficiência do hormônio ADH (antidiurético ou vasopressina) produzido pelos neurônios hipotalâmicos e secretado pela neuroipófise ocasiona o aumento do volume de água na urina e, consequentemente, uma redução do volume hídrico do organismo. A secreção de aldosterona, um mineralocorticoide produzido e secretado pelo córtex das glândulas suprarrenais, provoca o aumento da pressão arterial, pois atua na reabsorção de sódio e secreção de potássio pelos túbulos renais.

Resposta da questão 23: [B]

A relação numérica, de cima para baixo, na coluna II é: 3, 2, 1 e 4.

Resposta da questão 24: [A]

A sequência correta na coluna II, de cima para baixo é 2, 1, 4 e 3.

Resposta da questão 25: [E]

Em mamíferos, a diminuição da ingestão de sódio (Na^+) causa o aumento da secreção do hormônio aldosterona pelas glândulas adrenais. Esse hormônio estimula a reabsorção renal de sódio. Ocorre também o aumento da secreção do ADH, hormônio antidiurético, que estimula a reabsorção tubular de água, diminuindo a diurese e vasoconstrição das arteríolas com a finalidade de aumentar a pressão arterial.

Resposta da questão 26: [A]

Os hormônios tireoidianos T_3 e T_4 aumentam o metabolismo basal (A). A adrenalina (B) aumenta a frequência cardíaca. A adenoipófise (C) secreta o hormônio do crescimento (GH) e o pâncreas libera o glucagon (D) quando há necessidade de aumentar a glicemia sanguínea.



Resposta da questão 27: $01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31$.

A hipófise produz e libera o hormônio prolactina, que estimula a produção de leite (I). As glândulas suprarrenais (adrenais) liberam o hormônio adrenalina (II); sob a ação desse hormônio, os vasos sanguíneos da pele se contraem, o sangue se concentra nos músculos e nos órgãos internos, preparando o organismo para uma resposta vigorosa, causando taquicardia (aumento do ritmo cardíaco), aumento da pressão arterial, diminuição das atividades no sistema digestório e maior excitabilidade do sistema nervoso. O pâncreas (III) produz o hormônio glucagon, que leva ao aumento do nível de glicose no sangue, pois estimula, no fígado, a transformação de glicogênio em glicose (IV). Os testículos (V) produzem o hormônio testosterona (VI), responsável pelo aparecimento das características sexuais secundárias masculinas, como barba, espessamento das pregas vocais e maior desenvolvimento da musculatura, além de estimular a espermatogênese. O hipotálamo (VII) produz o hormônio ocitocina (armazenado e liberado pela neuroipófise), que tem como função estimular as contrações uterinas que levam ao parto, além de estimular a contração da musculatura lisa das glândulas mamárias para a expulsão do leite durante a amamentação. Os rins possuem também função endócrina, pois sintetizam alguns hormônios, como a renina, que atua no controle da pressão arterial (VIII).

Resposta da questão 28: $01 + 02 + 04 + 08 + 16 = 31$.

A hipófise (1) produz e libera o hormônio do crescimento (GSH), que promove o crescimento das cartilagens e ossos, determinando o aumento do tamanho corporal (2) e seu excesso provoca o gigantismo e a sua deficiência causa o nanismo; o hipotálamo produz o hormônio antidiurético ou ADH ou vasopressina (3), liberado pela neuroipófise, e tem como função diminuir o volume de urina, deixando-a mais concentrada, através da reabsorção de água pelos rins; o pâncreas (4) produz o hormônio insulina, que facilita a absorção de glicose pelos tecidos, diminuindo sua concentração no sangue (5); os testículos produzem o hormônio testosterona (6), hormônio responsável pelas características sexuais masculinas, como barba, espessamento das pregas vocais e maior desenvolvimento de musculatura (7); e o estômago (8) produz o hormônio gastrina (9), que estimula as glândulas estomacais a secretarem grande quantidade de suco gástrico.

Resposta da questão 29:

- a) 1. indivíduos saudáveis
- 2. indivíduos diabéticos

b) Células Beta – Insulina
Células Alfa – Glucagon

c) Gráfico “a” = O indivíduo “2” teve um aumento acentuado e prolongado da glicose plasmática.

Gráfico “b” = A resposta corresponde ao aumento retardado e diminuído da insulina plasmática.

Gráfico “c” = Ocorre falta de supressão adequada nos níveis de glucagon plasmático.

d) Níveis elevados de glucagon podem estimular o fígado a realizar a glicogenólise, elevando ainda mais os níveis de glicose plasmática.

Resposta da questão 30:

Gráfico III, pois a produção de insulina é muito baixa e a taxa de glicose se mantém alta.

Órgão: pâncreas.

Função: liberação ou produção de enzimas digestivas / suco pancreático.



Fisiologia humana

Aulas 33 a 36

Sistemas Reprodutores Masculino e Feminino

► Exercícios de fixação

1. Quais são os principais órgãos que compõem o sistema genital masculino?
2. Qual é a função das vesículas seminais e da próstata? Qual é a relação delas com o sêmen?
3. No que consiste a vasectomia?
4. Qual é a função das células de Leydig e de Sertoli no sistema reprodutor masculino?
5. Como atuam o FSH e o LH nos testículos?
6. Quais são os principais órgãos que compõem o sistema genital feminino?
7. Caracterize endométrio, menstruação e ciclo menstrual.
8. O que é o folículo ovariano? Que hormônio ele produz?
9. O que é o corpo lúteo ovariano? Que hormônios ele produz?
10. Como atuam os hormônios FSH e LH nos ovários?
11. Quantos dias tem um ciclo menstrual típico? Em que dias ocorrem a ovulação, a menstruação e a TPM?
12. Como funciona a pílula anticoncepcional?

► Retomando conceitos

1. () Os testículos são as glândulas sexuais masculinas responsáveis pela produção de espermatozoides e testosterona.
2. () Os espermatozoides são armazenados e amadurecem na próstata antes da ejaculação.
3. () A vasectomia é um procedimento que bloqueia os canais deferentes, impedindo a liberação de espermatozoides.
4. () A glândula seminal é responsável pela produção do hormônio testosterona.
5. () O líquido seminal é produzido pelas vesículas seminais e próstata.
6. () O pênis é composto por tecido muscular que se contrai durante a ereção.
7. () A testosterona é o hormônio masculino que regula a produção de espermatozoides e o desenvolvimento das características sexuais secundárias.
8. () A uretra masculina tem funções tanto na excreção urinária quanto na reprodução.
9. () Os ovários são as glândulas sexuais femininas responsáveis pela produção de óvulos e hormônios sexuais como estrogênio e progesterona.
10. () A fertilização do óvulo pelo espermatozoide geralmente ocorre no útero.
11. () A menstruação ocorre devido à descamação do endométrio, o revestimento interno do útero.
12. () A vagina é o canal que conecta o útero ao exterior do corpo e também é o canal do parto.
13. () O ciclo menstrual é regulado por um complexo equilíbrio entre hormônios, incluindo FSH, LH, estrogênio e progesterona.
14. () A ovulação ocorre aproximadamente no início do ciclo menstrual, logo após o fim da menstruação.
15. () A progesterona é responsável por manter o endométrio preparado para uma possível gravidez após a ovulação.
16. () A menopausa é o período em que a mulher deixa de ovular e menstruar, normalmente ocorrendo em torno dos 50 anos de idade.



guilherme
goulart

► Exercícios aplicados

1. (UECE) Sobre os métodos contraceptivos, marque a alternativa correta.

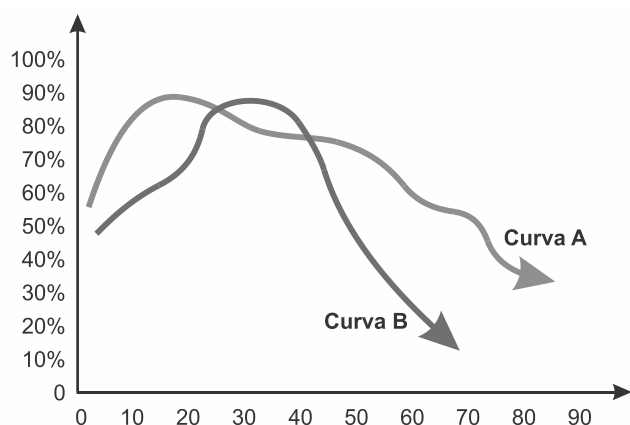
- a) O dispositivo intrauterino (DIU), a pílula do dia seguinte e a tabelinha atuam como inibidores da nidação.
- b) Camisinha e coito interrompido são reversíveis, pois surtem efeito somente quando estão em uso.
- c) A pílula anticoncepcional é um método hormonal irreversível, pois evita a fecundação de forma definitiva, e não somente quando em uso.
- d) Os métodos químicos denominados espermicidas são irreversíveis e eliminam os espermatozoides e os óvulos de forma definitiva, e não somente quando em uso.

2. (UNICAMP) O papilomavírus humano (HPV) é um grupo de vírus muito comum no mundo. Existem muitos tipos de HPV e a maioria deles não causa problemas ao organismo humano. Porém, os tipos de HPV 16 e 18 estão associados com 70% dos casos de cânceres de colo do útero e lesões genitais pré-cancerosas.

É correto afirmar que o HPV é transmitido

- a) principalmente por contato sexual; o uso de preservativo elimina a possibilidade de infecção pelos HPV 16 e 18, sendo indicado quando existe exposição ao vírus.
- b) por contato direto com a pele ou mucosa infectada, sobretudo durante a relação sexual; a vacinação pode tratar a infecção e as doenças associadas aos diversos tipos de HPV.
- c) principalmente por contato sexual; o controle da infecção inclui a prevenção pela vacinação contra os HPV 16 e 18, sendo indicada antes da exposição ao vírus.
- d) por contato direto com a pele ou mucosa infectada, sobretudo durante a relação sexual; o uso de preservativo impede o desenvolvimento das doenças associadas ao HPV.

3. (FCMMG) Analise a imagem a seguir.



(Disponível em <https://docplayer.com.br/12899169-Andropausa-e-menopausa.html>. Acesso em 7/10/2021. Adaptada.)

A imagem foi construída com dados obtidos após dosagens dos hormônios sexuais feminino e masculino, em diferentes faixas etárias, até o período de menopausa e andropausa.

Com base nos dados apresentados e em seus conhecimentos, é CORRETO afirmar que:

- a) a curva A corresponde ao gráfico de acompanhamento na andropausa e a curva B, na menopausa.
- b) a evolução mostrada na curva B pode levar a uma melhora da função dos osteoclastos.
- c) os dados apresentados na curva A mostram uma evolução para a total esterilidade.
- d) o hormônio dosado na curva B é gonadotrofina coriônica (HCG).

4. (FCMMG) Leia o texto abaixo:

Cerca de 1 milhão de pessoas contraíram infecções sexualmente transmissíveis (ISTs) no Brasil em 2019. Dados levantados pelo IBGE em parceria com o Ministério da Saúde apontam que 0,6% da população com 18 anos ou mais afirmou ter diagnóstico com este tipo de doença.

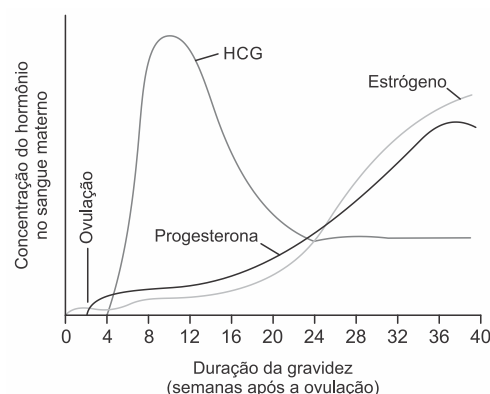
As ISTs estão entre os problemas de saúde de maior impacto sobre os sistemas públicos de saúde e sobre a qualidade de vida das pessoas no Brasil e no mundo. Elas são causadas por vírus, bactérias ou outros microrganismos que são sexualmente transmissíveis, dentre elas a herpes genital, sífilis, gonorréia, HPV, HIV/AIDS, clamídia, triconomíase, além das hepatites virais B e C, podendo, dependendo da doença, evoluir para graves complicações.

Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias>. Acesso: 30/04/2022.

A iniciação sexual é um evento que muitas vezes tende a ocorrer durante a adolescência, gerando a necessidade de educação para a sexualidade e contracepção. Sobre os métodos contraceptivos, assinale a alternativa CORRETA.

- a) Os contraceptivos orais, constituídos por hormônios, atuam na inibição da ovulação e provocam alterações nas características físico-químicas do muco cervical.
- b) O dispositivo intrauterino (DIU) impede a chegada dos espermatozoides ao útero e protege contra as infecções sexualmente transmissíveis.
- c) O método de tabelinha possui uma eficácia reduzida quando comparado a outros métodos e protege contra as infecções sexualmente transmissíveis.
- d) O preservativo usado pelos homens, a camisinha, tem ação espermicida e garante proteção contra infecções sexualmente transmissíveis.

5. (FGV) O gráfico mostra a variação da concentração dos hormônios HCG (gonadotrofina coriônica humana), estrógeno e progesterona no sangue de mulheres gestantes.



guilherme
goulart

Uma mulher grávida teve que retirar os dois ovários na vigésima oitava semana após a ovulação. A gestação da criança foi mantida naturalmente após o procedimento porque

- a concentração de HCG no sangue materno já estava constante.
- o estrógeno e a progesterona continuaram sendo produzidos pela placenta.
- a ausência do corpo lúteo ovariano foi compensada pela ação do HCG.
- a hipófise manteve a produção dos dois hormônios que mantêm o endométrio.
- as tubas uterinas mantiveram a produção de progesterona e HCG.

6. (UECE) A gravidez ectópica ocorre quando

- a nidação do embrião ocorre no útero.
- o óvulo e o endométrio sofrem descamação.
- a implantação do óvulo fertilizado ocorre fora da cavidade uterina.
- o embrião se desenvolve a partir de um óvulo sem ocorrer a fecundação.

7. (UECE) Em relação ao sistema reprodutor humano, escreva V ou F conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma a seguir:

- () A próstata é a glândula responsável pela produção dos espermatozoides e da testosterona.
- () A uretra masculina ã comum ao sistema reprodutor e excretor, ou seja, por ela saem o sêmen e a urina.
- () A vagina é formada por: lábios menores e maiores; clitóris e orifício da uretra.
- () Nos ovários são produzidos os hormônios estrogênio e progesterona, e as células reprodutivas femininas.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- a) V, V, V, F.
- b) V, F, V, F.
- c) F, V, F, V.
- d) F, F, F, V.

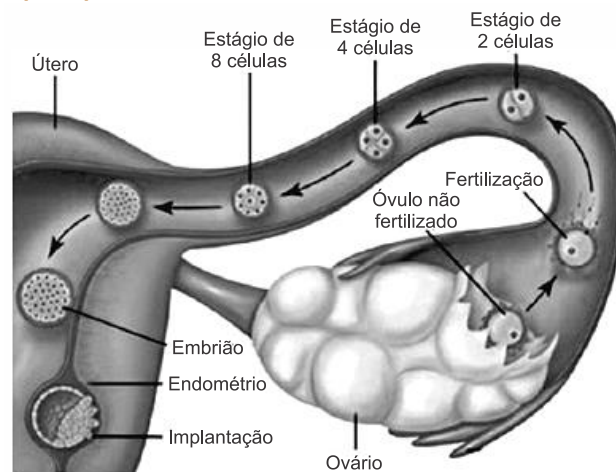
8. (Unicentro) Paciente, do sexo feminino, 32 anos, com histórico de infertilidade, há dois anos, é diagnosticada com a síndrome do folículo não roto. Nesse caso, observa-se a maturação do folículo e o correto desenvolvimento do ovócito em seu interior. Entretanto, o rompimento das paredes foliculares não ocorre para sua liberação. Pode-se sugerir como uma das possíveis causas dessa síndrome uma deficiência de

- a) LH produzido pelo hipotálamo.
- b) FSH produzido pela hipófise.
- c) estrógeno produzido pelos folículos ovarianos.
- d) prolactina produzida pela hipófise.
- e) uma das gonadotrofinas produzida pela glândula pituitária.

9. (Famerp) Por causa de um câncer, um homem de 40 anos foi submetido a uma prostatectomia radical, ou seja, a retirada total da próstata. A ausência da próstata pode afetar a reprodução humana natural porque essa glândula

- a) armazena os espermatozoides produzidos pelos testículos.
- b) secreta substâncias que alcalinizam o pH do fluido vaginal.
- c) secreta o volume total do sêmen, que nutre os gametas.
- d) produz o hormônio testosterona, que estimula a ereção peniana.
- e) contém um conjunto de nervos que desencadeia a ereção peniana.

10. (UEFS)



Em relação à imagem destacada, analise as seguintes afirmações:

- A fertilização que ocorreu no ovário viabilizou a origem do zigoto.
- As células do estágio 4 e 8 são totipotentes.
- O embrião é implantado na fase de blastocisto com algumas células já diferenciadas.

A alternativa que apresenta uma afirmativa ou mais afirmativas corretas é a

- a) I apenas.
- b) II apenas.
- c) I e II.
- d) I e III.
- e) II e III.

11. (Fatec) Como parte do planejamento familiar, muitos casais consideram o uso de métodos anticoncepcionais. Visando auxiliar essas pessoas, a Secretaria da Saúde de uma cidade decidiu divulgar um cartaz informativo sobre alguns dos métodos contraceptivos mais comuns.

Assinale a alternativa que apresente uma afirmação que possa fazer parte do texto do cartaz, por estar biologicamente correta.

- a) O diafragma é um instrumento contraceptivo de uso masculino.
- b) A vasectomia impede que os espermatozoides cheguem à uretra do homem.
- c) Mulheres que seguem a tabelinha ficam estéreis e não podem mais engravidar.
- d) A inseminação artificial é uma opção segura para mulheres que não querem engravidar.
- e) Homens que tomam a pílula do dia seguinte deixam de produzir espermatozoides temporariamente.

12. (PUCPR) Leia o texto a seguir.

A próstata, principal foco de câncer masculino

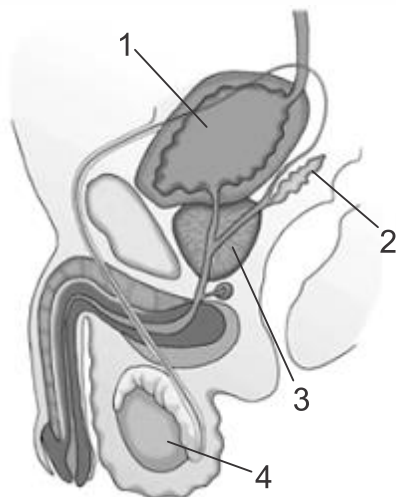
Segundo uma pesquisa da *Prostate Cancer UK*, instituição de caridade dedicada à pesquisa do câncer de próstata, um em cada cinco britânicos não sabem nem que têm esta glândula. É algo alarmante, levando em conta que o câncer de próstata é a causa mais comum de morte por câncer em homens. O ex-jogador de futebol da Inglaterra e do *Newcastle United*, Les Ferdinand, que viu seu avô sofrer da doença no final da vida, disse: "Não me surpreende que muitos homens não saibam o que sua próstata faz – é uma glândula fácil de ignorar. Até o câncer de próstata afetar minha família, meu conhecimento era bem pequeno".



guilherme
goulart

A sociedade Americana Contra o Câncer estima que, nos Estados Unidos, em 2016, foram diagnosticados cerca de 181 mil casos novos de câncer de próstata e foram registrados mais de 26 mil mortos por essa causa. No Brasil, os dados mais recentes do Inca (Instituto Nacional do Câncer) apontam que são registrados mais de 61 mil novos casos da doença por ano, com mais 13,7 mil mortes.

Sobre o texto e analisando a imagem, está **CORRETO** afirmar que



- I. a glândula descrita no texto está representada pelo número 3.
- II. o sêmen é formado também pelo que é produzido nas estruturas 4 e 2.
- III. a hiperplasia da estrutura 1 é descrita no texto.
- IV. a maior causa de morte entre homens é o câncer na estrutura 1.
- V. o avô de Les Ferdinand teve câncer na estrutura 4.

Das afirmativas anteriores, estão **CORRETAS**

- a) apenas II e III.
- b) apenas I e IV.
- c) apenas III e IV.
- d) apenas II e V.
- e) apenas I e II.

13. (UEMG) (...) "A patroa de Natalina passou a viajar sozinha. O patrão ficava no quarto dele, de noite levantava e ia buscar Natalina no quarto da empregada. Não falavam nada, naqueles encontros de prazer comedido. (...) Um dia as regras de Natalina não desceram. A patroa aflita pediu a urina, fizeram o exame: positivo. Os três estavam grávidos. O pai sorriu, voltou a viajar sempre. A patroa ficava o tempo todo com ela. Contratou outra empregada. Levava Natalina ao médico, cuidava de sua alimentação e de distraí-la também." (...).

EVARISTO, 2014, pp. 47- 48. Fragmentos.

O exame de gravidez dá resultado positivo quando detecta, na urina da mulher, a presença do hormônio

- a) estrógeno.
- b) progesterona.
- c) gonadotrofina coriônica (HCG).
- d) luteinizante (LH).

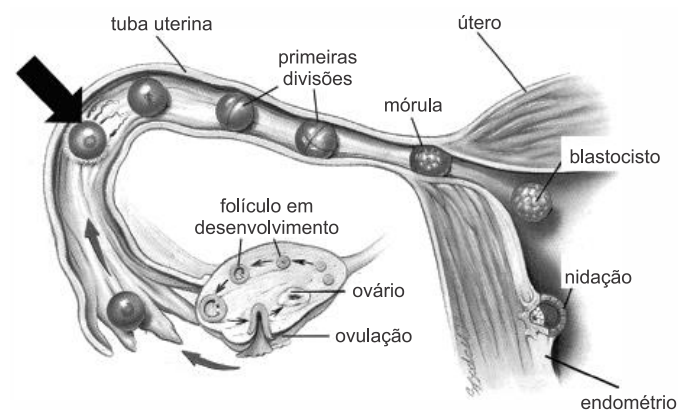
14. (UPF) Os processos reprodutivos na espécie humana, desde a formação da genitália até o desenvolvimento das características sexuais secundárias e a produção dos gametas, estão sob controle de vários hormônios. Em relação a esse tema, analise as afirmativas abaixo.

- I. O hormônio FSH estimula os folículos ovarianos na mulher e a espermatogênese nos homens.
- II. A progesterona estimula o desenvolvimento das glândulas mamárias e atua na preparação do endométrio para receber o embrião.
- III. O alto nível do LH e da somatotrofina são os fatores determinantes da maturação do óvulo.
- IV. O hormônio dosado pelos testes de gravidez mais comuns é o HCG, o qual mantém o corpo lúteo no ovário durante o primeiro trimestre da gestação.
- V. A testosterona, produzida nos testículos e na adenoipófise, estimula a maturação dos espermatozoides, garantindo-lhes a mobilidade necessária à fecundação.

Está **correto** o que se afirma em:

- a) I, II e III apenas.
- b) II, III, IV e V apenas.
- c) I e V apenas.
- d) I, II, III, IV e V.
- e) I, II e IV apenas.

15. (Cefet MG) Analise a representação da sequência de eventos que ocorrem no aparelho reprodutor feminino humano.



Disponível em: <<https://online.science.psu.edu>>. Acesso em: 30 set. 2014. (Adaptado).

Caso **não** ocorra o fenômeno indicado pela seta, o destino do ovócito II é ser

- a) degenerado na tuba uterina.
- b) eliminado juntamente com a menstruação.
- c) mantido na tuba, aguardando outra ejaculação.
- d) retornado ao ovário para ser eliminado na outra ovulação.
- e) aderido ao endométrio para ser posteriormente fecundado.

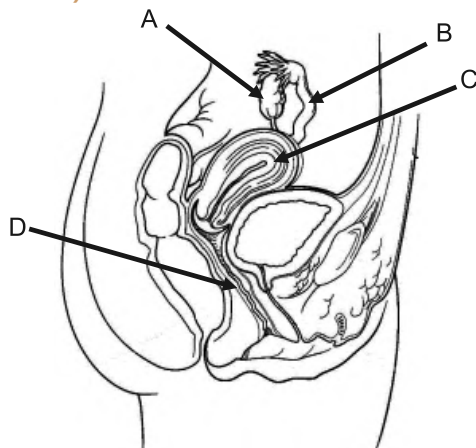
16. (UTFPR) Sobre os mecanismos de reprodução humana, é correto afirmar que:

- a) epidídimo, próstata e canal deferente são componentes do sistema genital feminino.
- b) o processo de liberação do óvulo pelo ovário chama-se fecundação.
- c) gêmeos idênticos ou univitelinos são gerados quando um óvulo é fecundado por 2 espermatozoides diferentes.
- d) gêmeos bivitelinos podem tanto ser do mesmo sexo quanto de sexos diferentes.
- e) tanto a produção de óvulos quanto a de espermatozoides iniciam-se no período da puberdade.

17. (UEPA) O aparecimento de características sexuais secundárias no menino, a partir da puberdade, resulta da ação da testosterona sobre o organismo em desenvolvimento. No sistema reprodutor, a estrutura que abriga as células responsáveis pela síntese do referido hormônio é denominada:

- a) uretra.
- b) próstata.
- c) testículo.
- d) vesícula seminal.
- e) glândula bulbouretral.

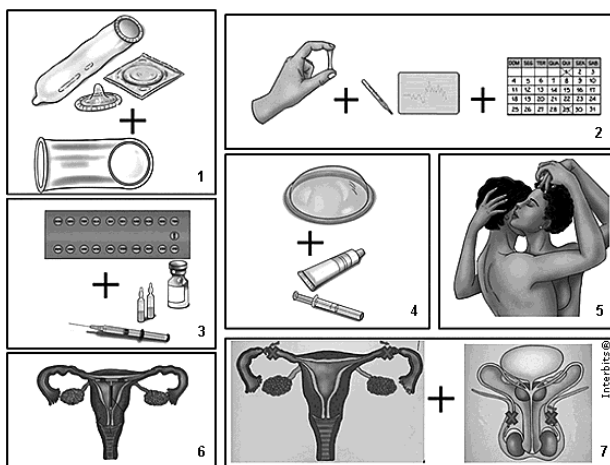
18. (Mackenzie)



A respeito do esquema acima, assinale a alternativa correta.

- a) A parede interna do órgão B é descamada durante o período de ovulação.
- b) Estrógeno e progesterona são hormônios produzidos em A e agem em C.
- c) Se em uma cirurgia o órgão B for removido, a mulher não menstruará mais.
- d) A laqueadura é uma cirurgia em que é feita a remoção do canal indicado em D.
- e) A produção de gametas e a fecundação são eventos que ocorrem em A.

19. (UPE) A gravidez na adolescência apresenta riscos por causa da imaturidade anatomofisiológica, dificultando o desenvolvimento e o desfecho do processo de gestação, parto e puerpério. Observe a figura a seguir:



Sobre isso, preencha as lacunas do texto, correlacionando-as com os métodos de contracepção, representados pelas figuras numeradas em algarismos arábicos.

De uma maneira geral, os adolescentes podem usar a maioria dos métodos anticoncepcionais disponíveis. No entanto, alguns métodos são mais adequados que outros nessa fase da vida. _____ deve(m) ser usada(s) em todas as relações sexuais, independentemente do uso de outro método anticoncepcional, pois é o único que oferece dupla proteção, protegendo-os ao mesmo tempo das doenças sexualmente transmissíveis e da gravidez não desejada. Os métodos _____ são pouco recomendados, porque exigem do adolescente disciplina e planejamento, e as relações sexuais nessa fase, em geral, não são planejadas. _____ podem ser usadas(os), desde a primeira menstruação, pois agem impedindo a ovulação. _____ pode ser usada(o) pelas garotas, entretanto as que nunca tiveram filhos correm mais risco de expulsá-la(lo) e também não é indicada(o) para aquelas com mais de um parceiro sexual ou cujos parceiros têm outros parceiros/parceiras e não usam camisinha em todas as relações sexuais, pois, nessas situações, existe risco maior de contrair doenças sexualmente transmissíveis. _____ não são indicadas(os) para adolescentes.

Fonte: adaptado de

http://portal.saude.gov.br/portal/arquivos/pdf/cartilha_direitos_sexuais_2006.pdf

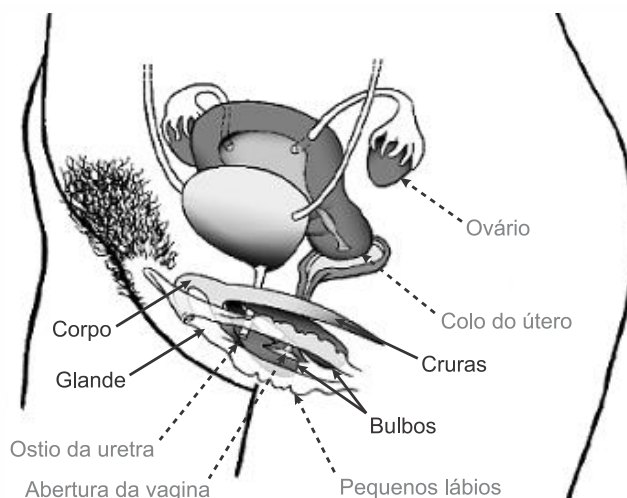
Assinale a alternativa cuja sequência numérica preenche corretamente as lacunas.

- a) 1; 2; 3; 5; 7.
- b) 1; 3; 4; 6; 2.
- c) 1; 2; 3; 6; 7.
- d) 4; 3; 1; 5; 2.
- e) 5; 2; 3; 4; 6.

20. (UFSC) Ao longo da história, até em livros de medicina, o clitóris – do grego *kleitoris*, “pequeno monte” – é pouco mencionado. Porém, na França, onde a educação sexual é obrigatória nas escolas desde a primeira infância, estudantes de todas as faixas etárias têm a oportunidade de conhecer de perto o órgão erétil, o principal órgão do prazer feminino e de anatomia similar à do pênis, através de um modelo tridimensional. O mapeamento recente de suas estruturas através de ressonância magnética foi o que permitiu descobrir que o órgão mede de 9 a 11cm e que é constituído pela glândula, bulbos, cruras e corpo, sendo a primeira estrutura a única parte externa do clitóris.

Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/equlibrioesaude/2016/10/1821721-clitoris-3d-ensina-anatomia-em-escolas-e-desmistificapr-zer-feminino.shtml>.

[Adaptado]. Acesso em: 17 mar. 2019.



Representação do sistema genital feminino. Em destaque, as estruturas do clitóris.



guilherme
goulart

Com base no texto, na imagem e nos conhecimentos sobre sistema genital feminino, é correto afirmar que:

01) o clitóris é um órgão erétil feminino, com anatomia similar à do pênis, e assim como este é responsável pela eliminação da urina.

02) a ocorrência da cistite (infecção da bexiga) é mais comum em mulheres do que em homens devido à localização do clitóris, que possui a maior extensão situada internamente ao sistema urogenital, diferentemente do pênis.

04) o clitóris é densamente vascularizado e possui muitos receptores sensoriais.

08) o hormônio gonadotrofina coriônica é responsável por estimular a ereção do clitóris.

16) assim como o clitóris, a abertura externa da uretra se localiza no interior da vagina.

21. (UFSC) As figuras abaixo mostram procedimentos cirúrgicos no aparelho reprodutor masculino e feminino denominados de vasectomia (Figura 1) e ligação tubária (Figura 2).

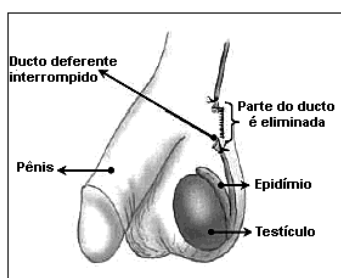


Figura 1

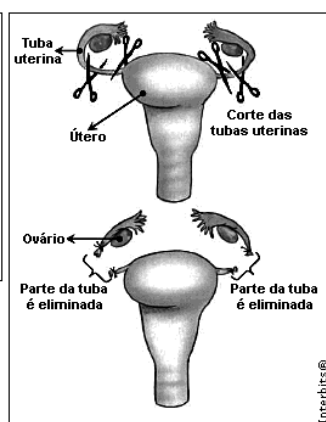


Figura 2

AMABIS e MARTHO. *Biologia das células*. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004. p. 369.

Assinale a(s) proposição(ões) correta(s).

01) Um homem que se submete à vasectomia (mostrada na Figura 1) tem preservada a capacidade de ejacular normalmente.

02) Uma mulher submetida ao procedimento de ligação tubária (mostrada na Figura 2) mantém a produção de óvulos (ovócitos secundários), mas estes não podem ser alcançados pelos espermatozoides.

04) Os ovários continuarão produzindo os hormônios FSH (hormônio estimulante do folículo), LH (hormônio luteinizante), estrogênio e progesterona mesmo depois da cirurgia.

08) O homem vasectomizado mantém a produção normal do hormônio testosterona, uma vez que este é lançado diretamente na corrente sanguínea.

16) Ambos os procedimentos cirúrgicos são considerados métodos anticoncepcionais e são eficientes na prevenção de doenças sexualmente transmissíveis.

32) Como um homem vasectomizado não mais elimina espermatozoides, não pode mais transmitir o vírus da AIDS para seus parceiros sexuais.

64) No caso da mulher submetida ao procedimento de ligação tubária (mostrada na Figura 2), com o passar dos anos, os óvulos (ovócitos secundários) acharão um novo caminho até o útero, por isso este procedimento cirúrgico deve ser sempre repetido a cada dez anos.

22. (FCMSCSP) Os órgãos sexuais externos do homem são o escroto, que contém os testículos, e o pênis. Já os órgãos internos são os ductos (epidídimo, deferentes e ejaculatórios) e as glândulas acessórias, importantes para produzir o sêmen.

a) Em um homem saudável, quais glândulas contribuem em maior parte para a produção do sêmen? Qual a importância de o sêmen ter pH acima de 7?

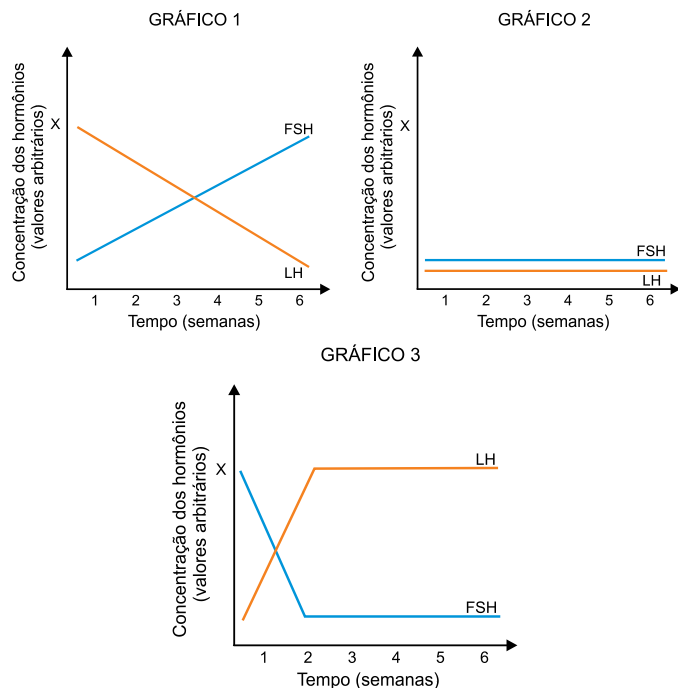
b) Por que os testículos devem ficar alojados no interior do escroto e fora da cavidade abdominal? Quais células dos testículos produzem a testosterona?

23. (Unifesp) Um estudo liderado por pesquisadores dos Institutos Nacionais de Saúde dos Estados Unidos aponta para a criação de um gel anticoncepcional masculino. O produto é chamado de NES/T e, caso chegue ao mercado, deve ser aplicado na pele das costas e dos ombros do homem. Esse gel contém o composto progestina, derivado do hormônio progesterona, e testosterona. O papel da progestina é suprimir a produção de espermatozoides e o da testosterona é repor o hormônio produzido pelo corpo do homem, evitando a baixa de libido e a perda muscular causada pelo composto feminino.

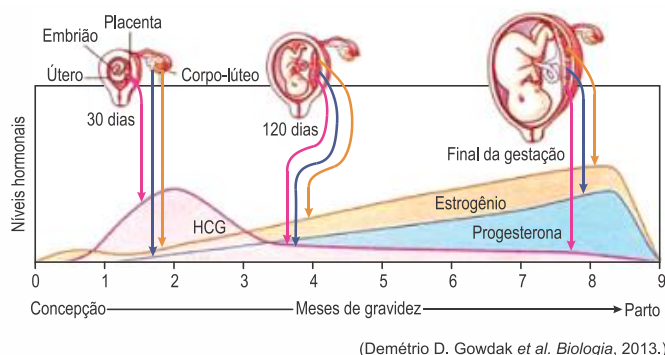
(Natalia Cuminal. "Agora é a vez dele". *Veja*, 19.12.2018. Adaptado.)

a) Após a aplicação do gel anticoncepcional na pele do homem, qual sistema do corpo humano transportará a progestina e a testosterona até o órgão-alvo desses hormônios? Que lipídio esteroide é o precursor da testosterona?

b) Em um experimento médico, 10 homens saudáveis utilizaram corretamente o gel anticoncepcional por 6 semanas. Após esse período, seus hormônios FSH (folículo estimulante) e LH (luteinizante) foram analisados para verificar a eficácia do produto, e os resultados desse experimento geraram um gráfico quantitativo, no qual X representa um valor de referência antes da aplicação do gel. Dos gráficos a seguir, qual representa o efeito anticoncepcional esperado? Justifique sua resposta com base na ação dos hormônios indicados nos gráficos.



24. (Famema) O gráfico ilustra a variação dos níveis de três hormônios durante uma gravidez. As setas verticais mais largas representam maior quantidade relativa do hormônio liberado.



a) Qual desses hormônios é detectado no exame de gravidez? Qual líquido biológico normalmente é utilizado para se detectar esse hormônio?

b) Por que os hormônios esteroides não se mantêm elevados após o parto? Por que a redução brusca e precoce desses hormônios pode causar um aborto espontâneo?

Ciclo menstrual

25. (UFJF – PISM 3) Entre os 11 e 14 anos de idade, várias mudanças fisiológicas acontecem no corpo humano. Elas decorrem da atividade de vários hormônios, entre eles:

1. Hormônio estimulante do folículo (FSH)
2. Hormônio luteinizante (LH)
3. Prolactina
4. Estrógeno
5. Progesterona

Estes hormônios provocam diversas ações no corpo humano, entre elas:

- () Estimulação da ovulação e o desenvolvimento do corpo amarelo.
- () Estimulação do desenvolvimento das glândulas mamárias.
- () Estimulação da produção de leite (após a estimulação prévia das glândulas mamárias).
- () Estimulação do desenvolvimento do folículo, secreção de estrógeno e a ovulação.
- () Estimulação a maturação dos órgãos genitais e a preparação do útero para a gravidez.

Numere a segunda coluna, identificando os hormônios responsáveis pelos respectivos efeitos no corpo humano. A seguir indique a opção que contém a sequência **CORRETA**.

- | | |
|------------------|------------------|
| a) 2, 4, 3, 1, 5 | b) 3, 2, 1, 5, 4 |
| c) 5, 4, 1, 2, 3 | d) 2, 5, 3, 1, 4 |
| e) 3, 1, 2, 5, 4 | |

26. (UFJF – PISM 3) O atendimento ambulatorial para transgêneros no Ministério da Saúde, regulamentado pela Portaria nº 2803, de 19 de novembro de 2013, teve um aumento de 32% entre 2015 e 2016. Em 2016 foram feitas 4.467 consultas, em comparação a 3.388 em 2015. A terapia hormonal no processo transexualizador cresceu 187% no período. Em 2015, foram 52 procedimentos. Em 2016, 149. A expansão, de acordo com o Ministério da Saúde, é resultado do maior número de centros habilitados para fazer esse atendimento.

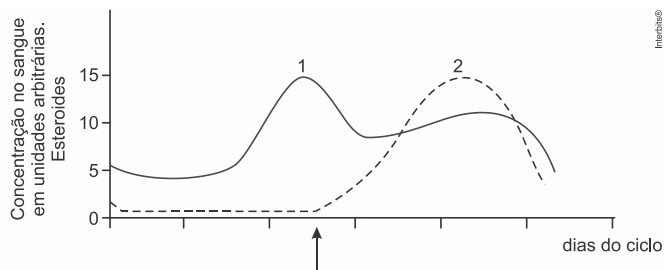
Caso uma pessoa do sexo masculino se reconheça como do gênero feminino e deseje fazer terapia hormonal assistida para o processo transexualizador, qual é o principal hormônio que deverá ser utilizado para o desenvolvimento das características sexuais secundárias femininas? Marque a alternativa **CORRETA**:

- Testosterona.
- Estrógeno.
- Ocitocina.
- Somatotropina.
- TSH.

27. (UECE) A menstruação é um evento cíclico marcante no universo feminino (não só pelos incômodos que pode causar, mas também pelos significados sociais e emocionais que pode representar) que acompanha toda a vida fértil das mulheres. Quando as ovulações param,

- a menstruação é interrompida e, nesse momento, a mulher entra no climatério.
- a vida sexual feminina fica comprometida.
- a mulher fatalmente entra na menopausa.
- é imprescindível que a mulher faça reposição hormonal.

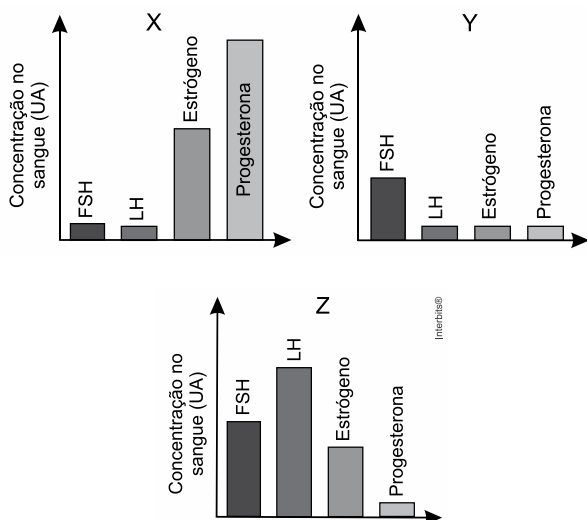
28. (FGV) O gráfico mostra os níveis sanguíneos de hormônios sexuais durante o ciclo menstrual.



Pode-se dizer que as curvas 1 e 2 correspondem, respectivamente,

- ao hormônio luteinizante (LH) e ao hormônio foliculo estimulante (FSH); a seta indica a ovulação.
- ao hormônio foliculo estimulante (FSH) e ao hormônio luteinizante (LH); a seta indica a menstruação.
- à progesterona e aos estrógenos; a seta indica a ovulação.
- aos estrógenos e à progesterona; a seta indica a menstruação.
- aos estrógenos e à progesterona; a seta indica a ovulação.

29. (Fac. Albert Einstein) Uma mulher saudável de 32 anos teve os níveis dos hormônios hipofisários e ovarianos determinados em três momentos (X, Y e Z) do ciclo menstrual regular de 28 dias.



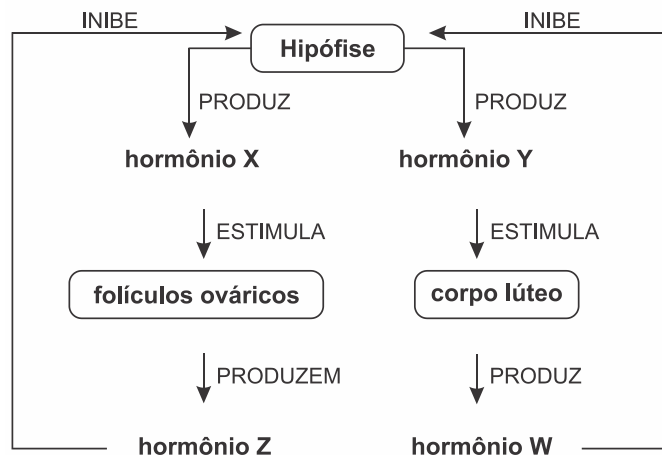
Agosto						
						1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31					

Setembro						
		1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19

Sabendo que essa mulher iniciou o ciclo menstrual no dia 17 de agosto do calendário apresentado, as concentrações hormonais ilustradas nos gráficos X, Y e Z provavelmente ocorreram, respectivamente, nos dias

- 14 de setembro, 17 de agosto e 6 de setembro.
- 13 de setembro, 31 de agosto e 10 de setembro.
- 3 de setembro, 20 de agosto e 30 de agosto.
- 21 de agosto, 25 de agosto e 12 de setembro.
- 18 de agosto, 29 de agosto e 13 de setembro.

30. (Mackenzie)



A ilustração acima representa o processo de retroalimentação hormonal, relacionado ao ciclo menstrual da mulher.

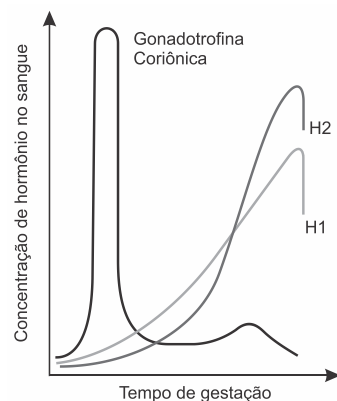
Sobre o processo ilustrado, três afirmações foram realizadas.

- Os hormônios X, Y, Z e W são, respectivamente, LH, FSH, progesterona e prolactina.
- A elevação do hormônio Y, por volta da metade do ciclo menstrual, provoca a ovulação, com a liberação do ovócito na tuba uterina.
- A elevação do hormônio X, no final do ciclo menstrual, causa a descamação do endométrio.

Sobre as afirmações, podemos dizer que apenas

- I está correta.
- II está correta.
- III está correta.
- II e III estão corretas.
- I e III estão corretas.

31. (Fuvest) O gráfico representa a concentração de alguns hormônios observados durante a gravidez de uma mulher.



Identifique os hormônios H1 e H2, respectivamente, e o motivo da queda abrupta de suas concentrações no sangue ao final do período de gestação.

	H1	H2	Motivo
a)	progesterona	FHS	eliminação da placenta
b)	FHS	LH	reinício da menstruação
c)	FHS	estrógeno	reinício da menstruação
d)	progesterona	estrógeno	eliminação da placenta
e)	FHS	progesterona	início da lactação

32. (UFRGS) Assinale com **V** (verdadeiro) ou **F** (falso) as afirmações abaixo, sobre características dos ciclos ovariano e uterino nos seres humanos.

- () O primeiro dia da menstruação corresponde ao início de um novo ciclo reprodutivo e está associado à queda nos níveis de estrógeno e progesterona no sangue.
- () A cada novo ciclo, nas mulheres em idade reprodutiva, várias ovogônias são hormonalmente induzidas a iniciarem seu ciclo meiótico.
- () O corpo lúteo ou corpo amarelo que se forma no ovário, após a ovulação, secreta progesterona que estimula o endométrio a entrar em sua fase secretória.
- () A queda definitiva dos hormônios no sangue, na menopausa, induz ao término do ciclo menstrual, e os ovócitos residuais permanecem em metáfase II.

A sequência correta de preenchimento dos parênteses, de cima para baixo, é

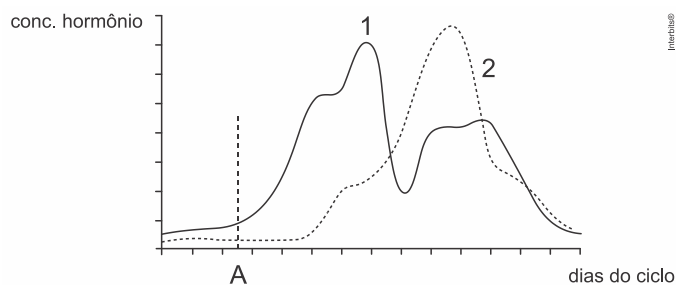
- a) V – V – F – F. b) F – F – F – V.
c) V – F – V – F. d) V – V – F – V.
e) F – V – V – F.

► Gabarito

Retomando conceitos

1. V
2. F
3. V
4. F
5. V
6. F
7. V
8. V
9. V
10. F
11. V
12. V
13. V
14. F
15. V
16. V

33. (Mackenzie) O gráfico abaixo representa a variação de hormônios ovarianos ao longo de um ciclo ovulatório humano.



Considere as seguintes afirmativas.

- I. No período A, os folículos começam a ter sua maturação estimulada por ação de um hormônio hipofisário.
- II. O pico do hormônio 1 indica o momento da ovocitação.
- III. Os hormônios 1 e 2 agem na parede interna do útero.
- IV. A queda nos níveis de hormônios 1 e 2 indicam que houve fecundação.

Estão corretas as afirmativas

- a) I, II e III, apenas.
b) II, III e IV, apenas.
c) I, II, III e IV.
d) I e III, apenas.
e) II e III, apenas.

Exercícios aplicados

Resposta da questão 1: [B]

A camisinha, bem como o coito interrompido, são métodos contraceptivos reversíveis e somente surtem efeito enquanto estão em uso.

Comentários: O DIU é um contraceptivo reversível químico, pois libera sais de cobre no interior do útero e (ou) pequenas doses de progesterona sintética, funcionando como espermicida. A pílula do dia seguinte é hormonal e tem a finalidade principal de bloquear a ovulação após as relações sexuais desprotegidas. A tabelinha é um método natural, reversível, cuja finalidade é evitar a concepção indesejada durante o período fértil da mulher. As pílulas hormonais convencionais protegem contra a concepção e são métodos químicos totalmente reversíveis.

Resposta da questão 2: [C]

A transmissão do papiloma vírus humano (HPV) ocorre por via sexual, principalmente na ausência de preservativo. O controle da infecção pelos subtipos 16 e 18 se dá pela vacinação, método de imunização ativo e duradouro, uma vez que o organismo humano reconhece o antígeno viral e passa a produzir anticorpos específicos, bem como células de memória.

Comentários: O uso de preservativos não elimina completamente a transmissão do HPV, já que o contágio pode ocorrer por via oral, anal ou manual. O uso de preservativos não impede o desenvolvimento das etiologias associadas ao vírus, tais como o câncer genital, oral, anal, retal etc.

Resposta da questão 3: [A]

Os dados do gráfico apontam a queda das taxas dos hormônios sexuais, respectivamente durante a andropausa (A) em homens com idades acima dos sessenta anos e menopausa (B) em mulheres, por volta dos cinquenta anos.

Comentários: a evolução da curva B pode levar as mulheres a apresentar um quadro de osteopenia e osteoporose, devido à queda das taxas do hormônio ovariano estrogênio o qual, entre outras funções, protege os ossos da descalcificação excessiva. A evolução da curva A não aponta para a absoluta esterilidade masculina. Os hormônios dosados na curva B são os estrógenos, principalmente o estradiol.

Resposta da questão 4: [A]

Os anticoncepcionais orais contêm hormônios ovarianos sintéticos, como o estrogênio e a progesterona, cuja função principal é bloquear a ovulação e, conseqüentemente, uma gravidez indesejada.

Comentários: O DIU não impede a chegada dos espermatozoides ao útero. Sua função é funcionar como um espermicida primário, porém há dispositivos que liberam hormônios que evitam a ovulação. O método contraceptivo da “tabelinha” não evita as doenças sexualmente transmissíveis. O preservativo masculino (camisinha) evita as DSTs e não apresenta ação espermicida.

Resposta da questão 5 [B]

Na primeira metade da gestação, a extirpação dos ovários poderá ser realizada após a 12^a. semana, pois nessa fase a placenta supre as necessidades hormonais da gravidez e os ovários já não são mais necessários, como está bem esquematizado por Ferrandina *et al.* 2005.

Resposta da questão 6: [C]

A gravidez ectópica acontece quando a implantação do embrião ocorre fora da cavidade uterina. Esse tipo de implantação anormal pode se dar na tuba uterina (tubária), cavidade abdominal associado a órgãos intensamente vascularizados, como o fígado, intestinos, bexiga urinária ou no peritônio.

Comentários: A nidação normalmente ocorre no corpo ou no fundo da cavidade uterina. A descamação do endométrio caracteriza a menstruação. O desenvolvimento do óvulo virgem não ocorre em mamíferos conhecidos. Esse fenômeno, denominado partenogênese, é comum em artrópodes das classes crustáceos e insetos como abelhas, vespas, cupins, pulgões etc.

Resposta da questão 7: [C]

A próstata é responsável, em grande parte, pela produção do líquido seminal. A vagina também contém a abertura do canal vagina.

Resposta da questão 8: [E]

A liberação do ovócito do folículo ovariano depende diretamente da secreção adenoipofisária (pituitária) do hormônio luteinizante (LH). Caso a secreção desse hormônio não ocorra normalmente, o folículo ovariano não se rompe e não libera o ovócito para a tuba uterina.

Resposta da questão 9: [B]

A próstata é uma glândula encontrada do sistema genital masculino, localizada embaixo da bexiga, próxima ao reto e na porção inicial da uretra, responsável pela produção de um líquido (aproximadamente 15% do esperma) com pH alcalino que neutraliza a acidez do trato vaginal, além de nutrir e auxiliar no transporte dos espermatozoides.

Resposta da questão 10: [E]

[I] Incorreta. A fertilização ocorreu na porção distal da tuba uterina.

Resposta da questão 11: [B]

A vasectomia que corresponde à ligação dos canais deferentes, impede que os espermatozoides cheguem à uretra masculina.

Resposta da questão 12: [E]

[I] Correta. A glândula descrita no texto é a próstata, representada pelo número 3, localizada embaixo da bexiga.

[II] Correta. O sêmen é constituído por um líquido esbranquiçado com pH alcalino produzido na próstata, mais o líquido mucoso nutritivo produzido nas vesículas seminais (2) e os espermatozoides produzidos nos testículos (4).

[III] Incorreta. A estrutura 1 indica a bexiga urinária.

[IV] Incorreta. A maior causa de morte entre homens é o câncer na estrutura 3 (próstata).

[V] Incorreta. O avô de Les Ferdinand teve câncer na estrutura 3 (próstata).

Resposta da questão 13: [C]

O exame de gravidez dá positivo quando detecta, na urina, ou no sangue da mulher, a presença do hormônio gonadotrofina coriônica (HCG).

Resposta da questão 14: [E]

[III] Falso: O alto nível de LH na corrente sanguínea da mulher indica o período fértil e, conseqüentemente, a ovulação.

[V] A testosterona, hormônio secretados pelas células intersticiais de Leydig dos testículos, determina o desenvolvimento e a manutenção dos caracteres sexuais masculinos.

Resposta da questão 15: [A]

O ovócito II não fecundado degenera na tuba uterina.

Resposta da questão 16: [D]

Os gêmeos bivitelinos são originados a partir da fecundação de dois óvulos diferentes por dois espermatozoides distintos, podendo, ou não, apresentar o mesmo sexo.

Resposta da questão 17: [C]

As células intersticiais de Leydig situadas nos testículos produzem e secretam o hormônio testosterona. Este mensageiro químico é o responsável pelas características sexuais dos meninos.

Resposta da questão 18: [B]

Os hormônios esteroides estrógeno e progesterona são produzidos e secretados pelos ovários (A) e atuam no desenvolvimento e manutenção do endométrio formado pelo útero (C).

Resposta da questão 19: [C]

As lacunas do texto são corretamente preenchidas com os números 1, 2, 3, 6 e 7, respectivamente.

Resposta da questão 20: 04.

[01] Incorreto. Nas mulheres, a urina é eliminada pelo óstio da uretra.

[02] Incorreto. A uretra feminina é menor do que a masculina.

[08] Incorreto. A ereção clitoriana é provocada pela estimulação nervosa.

[16] Incorreto. O clitóris e a abertura (óstio) da uretra estão situados na vulva.

Resposta da questão 21: $01 + 02 + 08 = 11$

Os hormônios FSH e LH são produzidos e secretados pela neurohipófise. A vasectomia e a laqueadura não impedem o contato entre os órgãos genitais e as secreções humanas. O vírus HIV causador da AIDS é transmitido através do contato genital durante o ato sexual. A ligação tubária normalmente é um procedimento cirúrgico anticonceptivo definitivo.

Resposta da questão 22:

a) Em um homem saudável, as glândulas que contribuem em maior parte para a produção do sêmen são a próstata e as vesículas seminais. O pH do sêmen acima de 7 contribui para a estabilidade vital e a motilidade dos espermatozoides.

b) Os testículos devem ficar alojados no interior da bolsa escrotal, fora da cavidade abdominal, com a finalidade de manter a temperatura adequada para a produção e maturação dos gametas masculinos. As células testiculares produtoras do hormônio testosterona são as intersticiais de Leydig.

Resposta da questão 23:

a) O transporte de todos os hormônios naturais ou aplicados artificialmente é realizado pelo sistema cardiovascular e linfático. O lipídio precursor dos hormônios sexuais esteroides é o colesterol.

b) O efeito anticoncepcional esperado está indicado pelo gráfico 2. O aumento das taxas orgânicas dos hormônios aplicados provoca a redução das concentrações dos hormônios FSH (folículoestimulante) e LH (luteinizante), por conta do mecanismo de retroalimentação (*feedback*) negativo.

Resposta da questão 24:

a) O hormônio detectado no exame de gravidez é o HCG (gonadotrofina coriônica humana). O HCG é detectado no sangue e urina.

b) Os hormônios esteroides (estrogênio e progesterona) diminuem após o parto devido à eliminação da placenta. A redução brusca e precoce desses hormônios causa a descamação do endométrio e, conseqüentemente, um aborto espontâneo.

Resposta da questão 25: [D]

[2] O hormônio luteinizante (LH) atua sobre as gônadas femininas (ovários), estimulando a ovulação e a formação do corpo amarelo; também atua sobre as gônadas masculinas (testículos).

[5] O hormônio progesterona é produzido pelas gônadas femininas, os ovários, e estimula o desenvolvimento das glândulas mamárias.

[3] O hormônio prolactina estimula a produção do leite nas glândulas mamárias.

[1] O hormônio folículo-estimulante (FSH) atua sobre as gônadas femininas, os ovários, estimulando o desenvolvimento dos folículos, a secreção do hormônio estrógeno e a ovulação; também atua sobre as gônadas masculinas (testículos).

[4] O hormônio estrógeno é produzido pelas gônadas femininas, os ovários, e estimula a maturação dos órgãos genitais; preparação do útero para a gravidez, além de atuar no desenvolvimento de características sexuais secundárias, como o crescimento das mamas, de pelos pubianos etc.

Resposta da questão 26: [B]

O estrógeno é o hormônio que determina o aparecimento das características sexuais secundárias do sexo feminino, como o desenvolvimento de mamas, o alargamento dos quadris e o acúmulo de gordura em determinados locais de corpo; também induz o amadurecimento dos órgãos genitais e promove o impulso sexual.

Resposta da questão 27: [C]

A interrupção dos ciclos ovulatórios nos ovários indica o início da menopausa.

Resposta da questão 28: [E]**Resposta da questão 29:** [C]

No ciclo menstrual iniciada no dia 17 de Agosto, ocorrem os seguintes eventos: em 20 de Agosto há aumento da gonadotrofina hipofisária FSH (gráfico Y), no dia 30 desse mesmo mês, verifica-se o aumento do LH, indicando o período de ovulação (gráfico Z). Por fim, em 03 de Setembro a elevada taxa do hormônio ovariano progesterona, revela a atividade secretória do corpo lúteo (gráfico X).

Resposta da questão 30: [B]

[I] Falsa: Os hormônios X, Y, Z e W são, respectivamente, FSH, LH, estrogênio e progesterona.

[III] Falsa: A diminuição do hormônio W, a progesterona, causa a descamação do endométrio.

Resposta da questão 31: [D]

Os hormônios H1 e H2 são, respectivamente, a progesterona e o estrógeno. Suas concentrações no sangue caem abruptamente ao final do período da gestação devido à eliminação da placenta.

Resposta da questão 32: [C]

A cada novo ciclo menstrual, nas mulheres em idade reprodutiva, um ou mais ovócitos II induzidos por hormônios a amadurecer. A queda definitiva dos hormônios no sangue, na menopausa, induz o término do ciclo menstrual e não há mais ovócitos a serem fecundados.

Resposta da questão 33: [A]

[IV] Incorreta. A queda dos hormônios 1 e 2, estrógeno e progesterona, indica que não houve fecundação.

Fisiologia humana

Aulas 37 a 39

Sistema Nervoso

► Exercícios de fixação

1. O que é o sistema nervoso central e o periférico?
2. Descreva sucintamente a organização do encéfalo humano.
3. Quais são as funções das estruturas abaixo?
 - a. Cérebro
 - b. Tálamo
 - c. Hipotálamo
 - d. Cerebelo
 - e. Medula oblonga
 - f. Ponte
4. Qual é o caminho nervoso percorrido em um ato reflexo?
5. Caracterize o SNP voluntário e o autônomo.
6. Caracterize o SNPA simpático e o parassimpático.

► Retomando conceitos

1. () O córtex cerebral é a camada externa do cérebro, responsável por funções cognitivas como pensamento, memória e linguagem.
2. () O cerebelo está localizado na parte superior do cérebro e é responsável pelo controle dos batimentos cardíacos e da respiração.
3. () O hipotálamo regula funções vitais como a temperatura corporal, a fome e a sede, além de controlar a liberação de hormônios pela hipófise.
4. () O tálamo age como um centro de retransmissão de informações sensoriais para o córtex cerebral, exceto para o olfato.
5. () O tronco encefálico é responsável pelo controle de funções automáticas como respiração, frequência cardíaca e pressão arterial.
6. () O hipocampo é responsável pela coordenação motora e equilíbrio.
7. () Os nervos motores do sistema nervoso periférico voluntário transmitem sinais do sistema nervoso central para os músculos esqueléticos, permitindo o movimento consciente.
8. () A medula espinal é a principal via de comunicação entre o cérebro e o resto do corpo, transmitindo sinais sensoriais e motores.
9. () O ato reflexo é uma resposta rápida e involuntária a um estímulo, que não requer processamento consciente pelo cérebro.
10. () O sistema nervoso simpático prepara o corpo para situações de "luta ou fuga", aumentando a frequência cardíaca, dilatando as pupilas e inibindo a digestão.
11. () O sistema nervoso parassimpático tem a função de "acalmar" o corpo, promovendo a digestão, diminuindo a frequência cardíaca e contraindo as pupilas.
12. () O sistema nervoso simpático e parassimpático funcionam simultaneamente para manter o corpo em estado de alerta constante..



guilherme
goulart

▶ Exercícios aplicados

1. (UFRR-PSS 2) “Pode-se definir um sistema nervoso como um conjunto organizado de células (neurônios e células gliais) especializado para a condução repetitiva de sinais elétricos nas e entre as células. Esses sinais passam de células sensoriais e neurônios para outros neurônios e, então, para músculos, glândulas ou outros órgãos que executam ações.”

(Hill, R.W. et al. *Fisiologia Animal* 2ª Ed. São Paulo: Artmed, 2012)

Em relação à organização do sistema nervoso humano é CORRETO afirmar que:

- a) possui vários tipos de neurônios distribuídos igualmente entre sistema nervoso central e sistema nervoso periférico.
- b) o sistema nervoso periférico controla processos fisiológicos involuntários enquanto o sistema nervoso central executa os movimentos conscientes.
- c) o sistema nervoso periférico recebe informação das células sensoriais e as transmite para os músculos e glândulas do corpo.
- d) simpática e parassimpática são divisões do sistema nervoso central autônomo.
- e) o sistema nervoso periférico compreende todos os prolongamentos e corpos celulares que se localizam fora do encéfalo e da medula espinhal.

2. (Unicentro) Constituído pelo encéfalo e pela medula espinhal, o sistema nervoso central tem por principal função processar as informações oriundas do ambiente externo e captadas pelos órgãos do sentido, a fim de que o organismo responda de maneira apropriada a tais estímulos.

Com base nos conhecimentos sobre o sistema nervoso central, relacione a coluna I com a coluna II.

COLUNA I

- (I) Tálamo.
- (II) Hipotálamo.
- (III) Mesencéfalo.
- (IV) Cerebelo.
- (V) Bulbo raquidiano.

COLUNA II

- (A) Controla a temperatura corporal, o apetite e o equilíbrio hídrico do corpo.
- (B) Nele estão localizados importantes centros controladores de funções vitais, como os que regulam os batimentos cardíacos e os movimentos respiratórios.
- (C) Além de informações auditivas e visuais, coordena os movimentos e orienta a postura corporal.
- (D) Está envolvido na recepção e na coordenação de informações sobre o grau de tensão dos músculos em repouso.
- (E) É composto por duas massas ovoides ricas em corpos celulares de neurônios, encaixadas na base do cérebro.

Assinale a alternativa que contém a associação correta.

- I-B, II-A, III-D, IV-E, V-C.
- I-B, II-D, III-E, IV-C, V-A.
- I-C, II-D, III-E, IV-B, V-A.
- I-E, II-A, III-D, IV-C, V-B.
- I-E, II-C, III-A, IV-D, V-B.

3. (UECE) No que concerne ao sistema nervoso humano, assinale com V ou F conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma nos itens abaixo.

- () O sistema nervoso central é composto por gânglios, medula espinhal e nervos.
- () A medula espinhal possui a forma de um tubo que percorre um canal, formado por orifícios das vértebras, dentro da coluna vertebral.
- () Modulação da atividade neuronal; sustentação e proteção neuronal são funções das células da glia (neuróglia).
- () O córtex cerebral pode ser dividido em quatro lobos: occipital, parietal, temporal e frontal.

Está correta, de cima para baixo, a seguinte sequência:

- a) F, V, V, V. b) V, F, F, F.
c) F, V, F, V. d) V, F, V, F.

4. (PUCGO – MEDICINA) Em animais mamíferos, o sistema nervoso tem importante atuação na comunicação e no controle do organismo, exercendo funções em diversos processos fisiológicos.

Sobre o sistema nervoso, leia atentamente as proposições a seguir:

- I. O sistema nervoso central é composto pelo cérebro, tronco encefálico e gânglios nervosos, que processam as informações importantes para a coordenação e o controle do corpo.
- II. Após uma situação de estresse, como um susto, a regularização das batidas do coração e o restabelecimento da calma são controlados pelo sistema nervoso parassimpático.
- III. A medula espinhal faz parte do encéfalo, e é responsável pelo acompanhamento do cérebro na função de equilíbrio, postura e ajustes dos movimentos corporais.

Marque a única alternativa inteiramente correta quanto à veracidade dessas proposições:

- a) II apenas.
b) I e III apenas.
c) II e III apenas.
d) I apenas.

5. (UFT) Nos seres humanos o sistema nervoso central é formado pelo encéfalo e pela medula espinal, e o sistema nervoso periférico é formado pelos nervos e gânglios nervosos. O encéfalo inclui o cérebro, o cerebelo e o tronco encefálico. Considerando a anatomia e a fisiologia do sistema nervoso, analise as afirmativas a seguir:

- I. O cérebro está relacionado com a interpretação dos estímulos sensoriais, memória, consciência, linguagem, cognição e funções motoras.
- II. Os atos reflexos são ações voluntárias da musculatura esquelética, gerados pela intermediação do encéfalo, ao espetar o dedo, por exemplo.
- III. A medula espinal é um tubo longo, contínuo ao tronco encefálico, que repassa os impulsos nervosos ao encéfalo.
- IV. Os nervos que conduzem impulsos dos órgãos sensoriais para o sistema nervoso central são chamados de motores ou eferentes.



guilherme
goulart

De acordo com as afirmativas, assinale a alternativa CORRETA.

- a) Apenas as afirmativas I e III estão corretas.
- b) Apenas as afirmativas II e IV estão corretas.
- c) Apenas as afirmativas I e IV estão corretas.
- d) Todas as afirmativas estão corretas.

6. (UECE) O sistema nervoso humano é dividido em sistema nervoso central (SNC) e sistema nervoso periférico (SNP). A respeito das funções desses sistemas, escreva V ou F conforme seja verdadeiro ou falso o que se afirma nos itens abaixo.

- () O SNP, constituído do encéfalo e da medula espinal, integra e processa as informações que o restante do organismo envia ou recebe.
- () O SNC é responsável pela elaboração dos pensamentos, das memórias e das emoções.
- () O SNC é formado por nervos e gânglios, cuja função é manter o fluxo de informações entre o SNP e o restante do corpo.

A sequência correta, de cima para baixo, é:

- a) V, V, V.
- b) F, V, F.
- c) V, F, V.
- d) F, F, F.

7. (UCS) Os golfinhos, assim como os demais mamíferos marinhos (e até mesmo os humanos), reduzem a frequência cardíaca no momento do mergulho, como parte do chamado "reflexo do mergulho". Pesquisas têm mostrado que, o que antes se pensava ser uma ação controlada pelo Sistema Nervoso Autônomo, no caso dos golfinhos, pode ser uma ação voluntária e regulada, de acordo com a duração e o tipo de mergulho que os animais pretendem realizar – e essa estratégia potencializaria a atividade de mergulho e diminuiria os riscos da doença da descompressão nesses animais.

Fahlman et al. Conditioned Variation in Heart Rate During Static Breath-Holds in the Bottlenose Dolphin (*Tursiops truncatus*). *Frontiers in Physiology*. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/article/10.3389/fphys.2020.604018/DOI=10.3389/fphys.2020.604018>. Acesso em: 28 set. 2021. (Parcial e adaptado.)

9. (PUCPR MEDICINA) Observe a tabela a seguir.

Sistema	Sistema A	Sistema B
Origem	Região torácica-lombar	Região do tronco encefálico e região sacral
Tamanho das fibras pré-ganglionares	Curta	Longa
Tamanho das fibras pós-ganglionares	Longa	Curta
Neurotransmissor pré-ganglionar	Acetilcolina	X
Neurotransmissor pós-ganglionar	Y	Acetilcolina

RAFF.H; STRANG.K; WIDMAIER.E. *FISIOLOGIA HUMANA* – Os mecanismos das funções corporais. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017, p.184.

Os sistemas **A** e **B** e os neurotransmissores **X** e **Y** são, respectivamente,

- a) sistema nervoso autônomo simpático e sistema nervoso autônomo parassimpático; acetilcolina e noradrenalina.
- b) sistema nervoso autônomo parassimpático e sistema nervoso autônomo simpático; acetilcolina e noradrenalina.
- c) sistema nervoso somático simpático e sistema nervoso autônomo parassimpático; acetilcolina e noradrenalina.
- d) sistema nervoso autônomo simpático e sistema nervoso somático parassimpático; noradrenalina e acetilcolina.
- e) sistema nervoso autônomo simpático e sistema nervoso autônomo parassimpático; noradrenalina e acetilcolina.

Em relação ao Sistema Nervoso Autônomo, nos humanos, é correto afirmar que

- a) é dividido nas porções Sistema Nervoso Periférico e Sistema Nervoso Somático.
- b) suas divisões se distinguem tanto funcionalmente, devido ao tipo de controle realizado sobre cada órgão, como estruturalmente, devido à região do Sistema Nervoso Central de onde partem as fibras de cada divisão.
- c) o neurotransmissor liberado pela divisão Parassimpática é a adrenalina.
- d) a redução da frequência cardíaca e os estímulos à movimentação do estômago e dos intestinos são regulações feitas pela divisão Simpática.
- e) a liberação de glicose pelo fígado, para auxiliar em um momento de estresse, é uma ação da divisão Parassimpática.

8. (FMC) O Alzheimer, uma doença degenerativa, caracteriza-se pelo mau funcionamento e perda das células nervosas, as quais, quando avaliadas pelo exame de ressonância magnética, permitem uma melhor análise das estruturas e das atividades do encéfalo envolvidas nessa doença. Quase todos os pacientes com doença de Alzheimer mostram, ao menos, um grau moderado de atrofia em um importante componente do sistema límbico que está localizado nos lobos temporais debaixo da superfície cortical, tanto do lado direito quanto do lado esquerdo do cérebro.

Esta estrutura de formato curvado, considerada o principal local de armazenamento temporário da memória, é o:

- a) Cerebelo
- b) Hipotálamo
- c) Hipocampo
- d) Lóbulo parietal
- e) Córtex pré-frontal



guilherme
goulart

10. (UERJ) Em situações de perigo, o sistema nervoso autônomo simpático produz uma série de alterações fisiológicas importantes para o corpo humano. Essa resposta do organismo é chamada de reação de luta ou fuga e provoca a liberação de adrenalina na corrente sanguínea.

A liberação desse hormônio resulta na redução do seguinte processo vital:

- a) sístole ventricular
- b) batimento cardíaco
- c) dilatação brônquica
- d) peristaltismo intestinal

11. (UFU) Em uma aula de Biologia sobre o sistema neural periférico autônomo simpático e parassimpático, foram apresentadas quatro situações com as ações desses dois sistemas no corpo humano, conforme tabela abaixo.

Situação	Sistema	Ações
1	Parassimpático	Contrai os brônquios
2	Simpático	Estimula a liberação de glicose pelo fígado
3	Parassimpático	Relaxa a bexiga urinária
4	Simpático	Estimula a secreção de adrenalina e noradrenalina

Em qual situação da tabela existe um equívoco de correspondência da ação e do sistema?

- a) 1
- b) 2
- c) 4
- d) 3

12. (UECE) As membranas que recobrem o cérebro humano são denominadas de

- a) dura-máter, celular e pia-máter.
- b) dura-máter, aracnoide e pia-máter.
- c) plasmática, aracnoide e celular.
- d) celular, plasmática e aracnídeo.

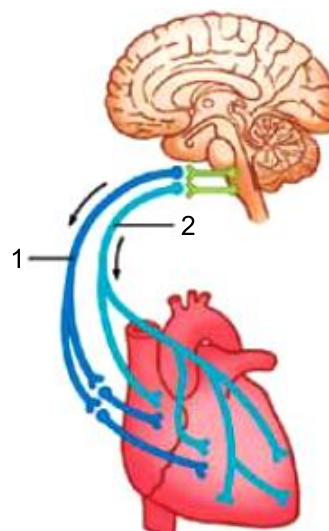
13. (UEM) Nos vertebrados, o sistema nervoso central é formado pelo encéfalo e pela medula espinhal. Nesse grupo de animais o encéfalo é muito desenvolvido, formando o grande centro de comando do corpo. Sobre as funções relacionadas às diferentes regiões do encéfalo, é **correto** afirmar que

- 01) o hipotálamo é o centro das expressões emocionais. Atua, também, no controle da temperatura corporal, do balanço hídrico, do apetite, e interfere nas atividades dos órgãos viscerais.
- 02) o bulbo atua no controle das funções automáticas vitais, como a respiração, a digestão e os batimentos cardíacos.
- 04) o tálamo atua na coordenação dos movimentos do corpo, no equilíbrio e no tônus muscular.
- 08) o mesencéfalo atua na homeostase, no controle hormonal e nas emoções.
- 16) o cerebelo atua na regulação do estado de consciência, de alerta e de atenção.

14. (UEM) Com base nos conhecimentos sobre o sistema nervoso humano, assinale o que for **correto**.

- 01) O lobo frontal coordena movimentos como andar de bicicleta, mantendo o restante do corpo em equilíbrio, e também recebe informações visuais.
- 02) A medula espinhal elabora respostas simples a determinados estímulos, tais como retirar a mão após um choque elétrico.
- 04) Ao ingerir algum alimento, o sistema nervoso somático entra em ação estimulando o estômago a produzir o suco digestivo.
- 08) Situações de estresse, como em um estado de perigo, são associadas ao sistema nervoso central e à adrenalina.
- 16) O sistema nervoso periférico autônomo simpático é diretamente responsável pela palidez facial e pelas mãos geladas, características nos episódios de sustos.

15. (FAMEMA) A figura ilustra a inervação do coração humano. O número 1 representa o nervo vago e o número 2 representa o nervo do sistema nervoso autônomo simpático. Ambos os nervos atuam de forma antagônica.

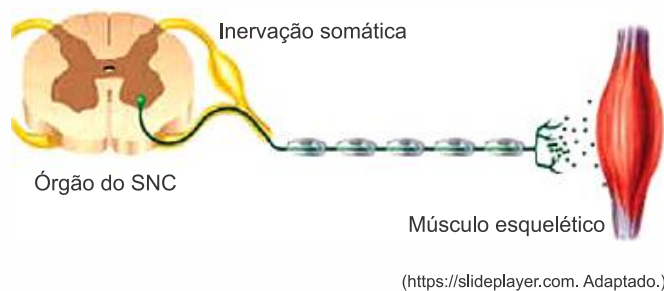


(<https://theory.labster.com>)

a) O sistema nervoso autônomo simpático libera, em determinadas situações, a noradrenalina no tecido do coração. Qual o efeito da noradrenalina sobre os batimentos cardíacos? Por que esse efeito é considerado involuntário?

b) Que neurotransmissor é liberado pelo nervo vago? Por que as contrações do músculo cardíaco ocorrem independentemente da ação dos nervos do sistema nervoso autônomo?

16. (FCMSCSP) Analise a figura que ilustra um dos tipos de inervação que ocorre no corpo de uma pessoa saudável.



a) Cite o nome do órgão do sistema nervoso central (SNC) que está parcialmente representado nessa figura. Qual estrutura óssea protege esse órgão?

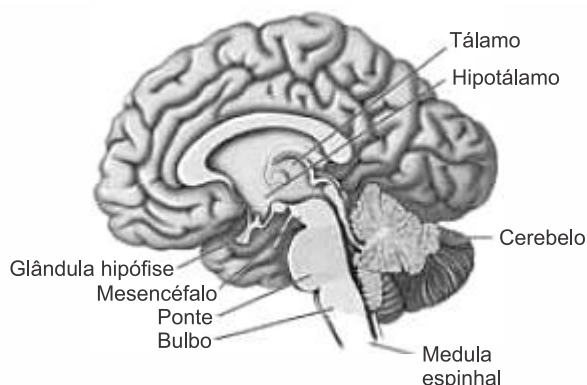
b) A toxina botulínica do tipo A está sendo usada nas aplicações estéticas para reduzir rugas e marcas de expressão e atua na inervação somática que faz sinapses com certos músculos. Em qual tipo de nervo periférico a toxina atua? Explique o que essa toxina provoca na junção neuromuscular, mencionando o resultado que causa no músculo.

17. (FAMERP) Quando os médicos querem testar o reflexo patelar de uma pessoa, dão uma leve batida com um martelinho de borracha no joelho dela. Em uma pessoa saudável, espera-se um movimento rápido da perna como resposta.

a) Quais são os dois tipos de neurônios do arco-reflexo que possibilitam o reflexo patelar?

b) Considerando os órgãos do sistema nervoso, por que a resposta reflexa é rápida e ocorre de forma involuntária?

18. (UNISA - MEDICINA) A figura ilustra alguns órgãos do sistema nervoso central humano.



(Barbara Herlihy e Nancy K. Maebius. *Anatomia e fisiologia do corpo humano saudável e enfermo*, 2002. Adaptado.)

a) Suponha que uma pessoa que não ingere nenhum tipo de medicamento apresente dificuldade em se manter em pé e baixa temperatura corporal. Cite os dois órgãos indicados na figura que estariam relacionados com as funções prejudicadas, associando-os aos sintomas mencionados.

b) O excesso de gás carbônico no sangue desencadeia um mecanismo de controle que, com a participação de um importante órgão do sistema nervoso central (SNC), reduz a concentração desse gás. Explique esse mecanismo de controle e cite o nome do importante órgão do SNC que participa dessa autorregulação.

19. (UFPR) A figura 1 apresenta um esquema da organização do sistema nervoso autônomo e a figura 2 um esquema da sinapse entre o axônio de um neurônio motor e uma fibra muscular estriada esquelética (junção neuromuscular).

FIGURA 1

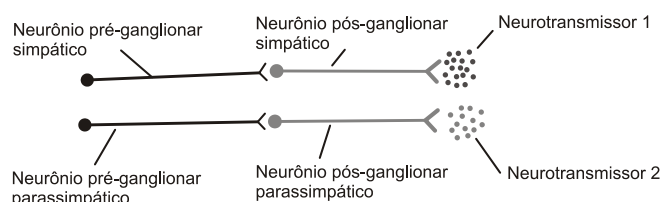
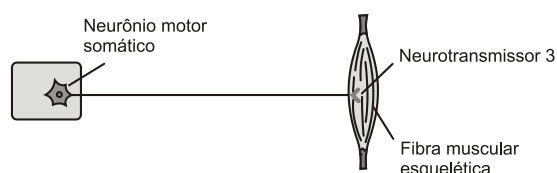


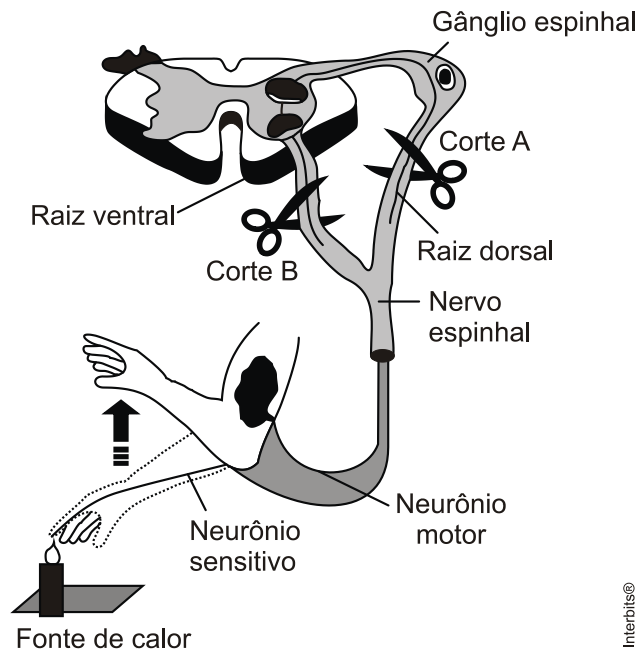
FIGURA 2



a) Nomeie os neurotransmissores 1, 2 e 3.

b) Qual é o efeito do neurotransmissor 3 sobre fibras musculares estriadas cardíacas?

c) Qual é o efeito do neurotransmissor 1 sobre fibras musculares estriadas cardíacas?



AMABIS, J. M.; MARTHO, G. B. *Curso de biologia*. São Paulo: Moderna, 1995. v. 2, p. 422.

Para a propagação do impulso nervoso, é necessário um estímulo que gera uma resposta. O esquema acima representa um arco-reflexo, no qual o calor da chama de uma vela provoca a retração do braço e o afastamento da mão da fonte de calor.

Responda:

a) Qual a consequência da secção da raiz dorsal do nervo representada como corte A?

b) Qual a consequência da secção da raiz ventral do nervo representada como corte B?

► Gabarito

Retomando conceitos

1. V
2. F
3. V
4. V
5. V
6. F
7. V
8. V
9. V
10. V
11. V
12. F

Exercícios aplicados

Resposta da questão 1: [E]

[A] Incorreta. Os neurônios não são distribuídos igualmente no sistema nervoso central e no sistema nervoso periférico, havendo variação de acordo com cada tipo, função e local.

[B] Incorreta. O sistema nervoso periférico somático controla os processos fisiológicos voluntários e o sistema nervoso periférico autônomo controla os processos fisiológicos involuntários.

[C] Incorreta. O sistema nervoso periférico transmite as informações ao sistema nervoso central por meio de nervos aferentes (sensitivos), e o sistema nervoso central devolve a resposta para os músculos e glândulas do corpo através do sistema nervoso periférico, por meio dos nervos eferentes (motores).

[D] Incorreta. O sistema nervoso simpático e parassimpático são divisões do sistema nervoso periférico autônomo.

Resposta da questão 2: [D]

A correlação exata entre os números romanos e as letras encontra-se na alternativa d.

Resposta da questão 3: [A]

Comentário: O sistema nervoso central é formado pelo encéfalo e pela medula espinhal (raquidiana). O sistema nervoso periférico é constituído pelos nervos cranianos, raquidianos e gânglios nervosos.

Resposta da questão 4: [A]

[I] Incorreta. O sistema nervoso central é composto por encéfalo (cérebro, cerebelo, mesencéfalo, ponte e bulbo) e medula espinhal.

[III] Incorreta. A medula espinhal faz parte do sistema nervoso central, atuando como estação nervosa retransmissora, ou seja, a maioria das informações colhidas nas diversas partes do corpo chega primeiramente a ela, antes de ser conduzida ao encéfalo. Por outro lado, a maior parte das ordens elaboradas do encéfalo passa pela medula antes de chegar a seu destino. Além disso, a medula também elabora respostas simples para certos estímulos, como a resposta de retirar a mão rapidamente ao se tocar em um objeto quente, pois as respostas medulares permitem uma reação rápida ao organismo em situações de emergência, antes que a informação chegue ao cérebro e o indivíduo tenha consciência do que está ocorrendo.

Resposta da questão 5: [A]

[II] Incorreta. Os atos reflexos são ações involuntárias geradas pela medula espinhal.

[IV] Incorreta. Os nervos que conduzem impulsos das células sensoriais para o sistema nervoso central são chamados de nervos sensitivos (aferentes). Os nervos motores (eferentes) conduzem impulsos nervosos do sistema nervoso central para os músculos.

Resposta da questão 6: [B]

O Sistema Nervoso Periférico é constituído pelos nervos e gânglios nervosos, ele participa da recepção, integração e respostas sensoriais e motoras do organismo. O Sistema Nervoso Central é formado pelo encéfalo e medula espinhal (raquidiana) e é responsável pelo controle das atividades motoras, sensoriais e intelectuais do organismo humano.



Resposta da questão 7: [B]

O sistema nervoso autônomo humano é subdividido em duas partes: simpático e parassimpático, funcionalmente distintos, muitas vezes como funções antagônicas. Essas funções são determinadas por fibras nervosas de onde partem cada divisão.

Comentários: O neurotransmissor liberado pelas terminações axônicas do ramo parassimpático é a acetilcolina. A redução da frequência cardíaca e os estímulos à movimentação do estômago são regulados pela divisão parassimpática. A liberação de glicose hepática, em momentos de estresse é coordenado pela divisão simpática, mediada pela liberação do neurotransmissor adrenalina.

Resposta da questão 8: [C]

O hipocampo (do grego hippos = cavalo e Kampos = relativo ao mar) é uma região encefálica alongada que apresenta o formato próximo de um cavalo-marinho, daí a sua denominação. Está localizado na porção inferior do lobo temporal nos dois lados do encéfalo. Está relacionado com a formação da memória de longo prazo e percepção e navegação espacial. Danos nessa estrutura causam desorientação espacial e de memórias, alterações de humor, aprendizado, além de alterações hormonais.

Comentários: O cerebelo controla a postura, o equilíbrio corporal e a coordenação motora. O hipotálamo regula a homeostase orgânica, tal como o metabolismo, pressão arterial, diurese, temperatura, fome e sede, além de sensações o prazer, entre outras funções. Os lobos parietais do encéfalo controlam funções como a dor, pressão e tato, bem como a lógica e o raciocínio matemático. O córtex pré-frontal está relacionado ao planejamento de comportamentos complexos, manifestações da personalidade, bem como a tomada de decisões e modulação do comportamento social.

Resposta da questão 9: [A]

A e B indicam, respectivamente, os ramos simpático e parassimpático do sistema nervoso autônomo. Os neurotransmissores X e Y correspondem à acetilcolina e noradrenalina, respectivamente.

Resposta da questão 10: [D]

A atividade adrenérgica do SNA simpático reduz o peristaltismo intestinal.

Resposta da questão 11: [D]

O relaxamento da bexiga ocorre pela ação do sistema simpático (3), enquanto que a sua contração ocorre pela ação do sistema parassimpático.

Resposta da questão 12: [B]

As meninges são denominadas: dura-máter, aracnoide e pia-máter.

Resposta da questão 13: $01 + 02 = 03$.

[04] Incorreta: O cerebelo atua na coordenação motora, equilíbrio corpóreo e tônus muscular.

[08] Incorreta: O hipotálamo atua na homeostase, controle hormonal e nas emoções.

[16] Incorreta: O córtex cerebral atua na regulação do estado de consciência, de alerta e de atenção.

Resposta da questão 14: $02 + 08 + 16 = 26$.

[01] Falsa: A coordenação dos movimentos voluntários, como andar de bicicleta, é executada pelo cerebelo. As informações visuais são interpretadas pelas regiões occipitais do cérebro.

[04] A secreção do suco gástrico é coordenada pelo sistema nervoso autônomo parassimpático e pela secreção do hormônio gastrina, liberado pelas células do antro do estômago.

Resposta da questão 15:

a) O efeito do neurotransmissor noradrenalina sobre os batimentos cardíacos é a taquicardia, isto é, aumento da frequência e potência do coração. O efeito é involuntário por não estar sob controle ativo e consciente do corpo humano.

b) O neurotransmissor liberado pelas terminações axônicas do nervo vago na musculatura cardíaca é a acetilcolina. Os batimentos do coração são determinados pela atividade elétrica dos nódulos sinoatrial (SA) e atrioventricular (AV), além da ação do feixe atrioventricular e dos miócitos condutores cardíacos.

Resposta da questão 16:

a) O órgão parcialmente representado na figura é a medula espinhal. A estrutura óssea que a protege são as vértebras que formam a coluna vertebral.

b) A toxina botulínica atua no nervo periférico eferente (motor), inibindo a liberação do neurotransmissor acetilcolina do neurônio para o músculo, causando o relaxamento muscular.

Resposta da questão 17:

a) O reflexo patelar envolve um neurônio sensorial aferente e um neurônio motor eferente.

b) A resposta reflexa é rápida e involuntária, porque não necessita de comando cerebral. Ela envolve os nervos e a medula espinhal.

Resposta da questão 18:

a) O cerebelo é o órgão responsável pela função de movimento, equilíbrio e postura, recebendo estímulos de articulações, músculos, tendões, orelha interna, entre outros. O hipotálamo é o órgão responsável pela regulação da temperatura corporal, integrando impulsos térmicos dos tecidos.

b) O CO_2 no sangue é importante para regular o equilíbrio ácido-base do sangue. Quando há excesso de gás carbônico, o sangue fica ácido, pelo aumento de H^+ , que ativa quimiorreceptores do bulbo. Assim, aumenta a amplitude e movimentos respiratórios, eliminando maior quantidade de CO_2 , equilibrando o pH sanguíneo.

Resposta da questão 19:

a) Os neurotransmissores 1, 2 e 3 são respectivamente: noradrenalina, acetilcolina e acetilcolina.

b) O neurotransmissor acetilcolina (3) produz a redução da frequência e da potência das contrações das fibras musculares estriadas cardíacas, fenômeno denominado bradicardia.

c) O neurotransmissor noradrenalina (1) causa o aumento da frequência e da potência das contrações das fibras musculares cardíacas, isto é, provoca a taquicardia.

Resposta da questão 20:

a) A pessoa não sente a queimadura e não afasta a mão da fonte de calor.

b) A pessoa sente a queimadura, mas não afasta a mão da fonte de calor.

Fisiologia humana

Aulas 40 a 43

Sistema Sensorial

► Exercícios de fixação

1. Descreva sucintamente a organização do órgão de audição e de equilíbrio.
2. Qual é o papel da cóclea na percepção dos sons?
3. Como atuam os canais semicirculares da orelha interna na manutenção do equilíbrio corporal?
4. Descreva sucintamente a estrutura do órgão de visão.
5. Caracterize os bastonetes e os cones.
6. O que é a fóvea e o ponto cego?
7. O que são papilas gustativas? Quais são elas?
8. O que é o epitélio olfativo?
9. Caracterize os corpúsculos tácteis e as terminações nervosas livres da pele.

► Retomando conceitos

1. () O tímpano é uma membrana que vibra em resposta às ondas sonoras, transmitindo essas vibrações aos ossículos do ouvido médio.
2. () A cóclea é uma estrutura do ouvido interno responsável pela transformação das vibrações sonoras em sinais elétricos que são enviados ao cérebro.
3. () Os ossículos do ouvido interno amplificam as ondas sonoras antes de chegarem à cóclea.
4. () O nervo auditivo transmite os sinais auditivos da cóclea diretamente para o córtex visual.
5. () A tuba auditiva, ou trompa de Eustáquio, ajuda a equalizar a pressão no ouvido médio com a pressão externa.
6. () A retina é a camada sensível à luz localizada na parte posterior do olho, onde as imagens são formadas e convertidas em sinais elétricos.
7. () O cristalino é a estrutura do olho responsável por focar a luz diretamente sobre o nervo óptico.
8. () A pupila é o orifício no centro da íris que controla a quantidade de luz que entra no olho.
9. () O humor vítreo é um líquido encontrado na frente do cristalino, responsável pela nutrição da córnea.
10. () Os receptores olfativos, localizados no epitélio nasal, detectam diferentes odores e enviam sinais diretamente ao tálamo.
11. () O sentido do olfato está intimamente ligado ao paladar, contribuindo para a percepção dos sabores.
12. () As papilas gustativas são estruturas localizadas principalmente na língua e responsáveis pela percepção dos cinco sabores básicos: doce, salgado, azedo, amargo e umami.
13. () Cada papila gustativa é especializada em detectar apenas um tipo específico de sabor.
14. () O tato é o sentido que detecta estímulos como pressão, temperatura e dor através de receptores específicos na pele.
15. () Os receptores de Meissner são responsáveis pela detecção de dor intensa e queimaduras na pele.
16. () Os corpúsculos de Pacini são receptores especializados em detectar vibrações e pressões profundas.
17. () O tato é processado no córtex somatossensorial, localizado no lobo temporal do cérebro.
18. () Os receptores de Merkel são responsáveis pela detecção de toques leves e contínuos na pele.



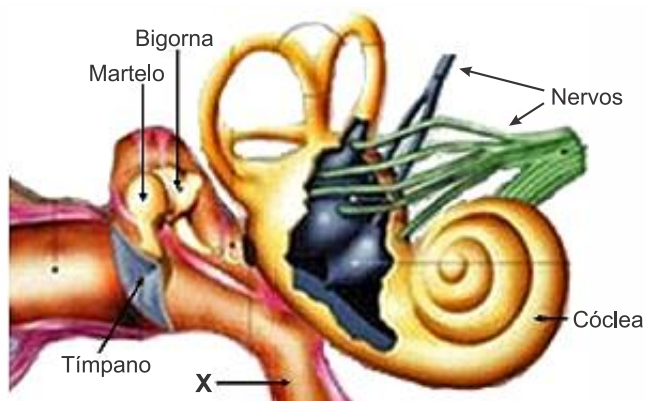
guilherme
goulart

► Exercícios aplicados

1. (Provão Paulista 1) Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS) a poluição sonora é um dos principais problemas nos ambientes urbanos e sobretudo de ação antrópica. Ambientes como algumas salas de aula, comércios, academias, bares e restaurantes com muita aglomeração de pessoas podem apresentar altos índices de ruídos, resultando em prejuízos à saúde humana. Alguns desses prejuízos são

- a) a anemia e a sonolência.
- b) a miopia e a conjuntivite.
- c) o estresse e a osteoporose.
- d) a hipertensão e a perda da concentração.
- e) o diabetes e o escorbuto.

2. (FMC) No esquema anatômico abaixo, a letra X representa a(o)



- a) Trompa de Eustáquio.
- b) Trompa de Falópio.
- c) Canal deferente.
- d) Túbulo proximal.
- e) Túbulo distal.

3. (Unioeste) A perda do olfato (anosmia) é uma das manifestações clínicas características da COVID-19. Estima-se que cerca de 80 por cento das pessoas com essa doença apresentam alteração do olfato, acompanhada, ou não, por alteração ou perda do paladar e por alteração na quimiostesia (sensibilidade a irritantes químicos como a pimenta). O epitélio olfatório tem capacidade de se regenerar e, por isso, a anosmia é quase sempre reversível. Na maioria dos pacientes, a recuperação é rápida, mas em uma pequena parte deles a perda de olfato é persistente e a recuperação, lenta. Perder o olfato implica em riscos para a integridade do indivíduo, como, por exemplo, consumir alimentos deteriorados ou não perceber um vazamento de gás.

<https://www.unasus.gov.br/especial/covid19/markdown/335> (Adaptado)

Paladar, olfato, visão, tato, audição e equilíbrio são modalidades de sensação cujos receptores têm características específicas. Qual é a afirmação CORRETA sobre seus receptores?

- a) O paladar é um sentido cujas células sensoriais são quimiorreceptores localizados em papilas gustatórias distribuídas apenas na língua.
- b) O epitélio olfatório possui barorreceptores com cílios que interagem com moléculas dispersas no ar.
- c) Na orelha interna há estruturas responsáveis pela audição e pelo equilíbrio.

d) A corioide é a parte do bulbo do olho na qual os fotorreceptores, cones e bastonetes, estão localizados.

e) O tato pode ser percebido em toda superfície corporal devido a barorreceptores tais como corpúsculos de Meissner capazes de sofrerem deformações quando pressão é aplicada sobre a pele.

4. (UPF) O retinoblastoma é um tumor maligno da retina que passou a ser bastante comentado na mídia após um famoso apresentador de TV revelar publicamente que sua filha de pouco mais de um ano de idade havia sido diagnosticada com o tumor. Essa atitude foi de extrema relevância, uma vez que chamou atenção para a doença e para a importância de seu diagnóstico precoce, o qual é fundamental para que altos índices de cura sejam alcançados.

No olho humano, a principal função da retina é:

- a) transformar estímulos luminosos em estímulos nervosos, que serão transmitidos ao cérebro pelo nervo óptico.
- b) controlar a entrada de luz no olho por meio da ação dos músculos ciliares.
- c) nutrir e proteger o globo ocular, evitando o ressecamento do olho.
- d) regular e manter a pressão interna do olho, conferindo nitidez e foco às imagens.
- e) garantir a focalização da imagem por meio da acomodação visual.

5. (UECE) No que diz respeito ao problema de visão denominado catarata, é correto dizer que ocorre quando

- a) há perda da capacidade de acomodação da lente natural, impedindo a focalização de objetos próximos; é conhecida como vista cansada e é corrigida com lentes convergentes.
- b) a curvatura da córnea ou da lente não é uniforme e os raios luminosos não são focalizados no mesmo ponto; é corrigida com lentes cilíndricas.
- c) há perda da transparência da lente, ocasionando diminuição da acuidade visual; pode ser tratada com a substituição da lente natural por uma artificial.
- d) a pressão ocular está excessivamente elevada; se não tratada, ocasiona lesões na retina e no nervo óptico, e pode levar à cegueira.

6. (Enem) No processo de captação da luz pelo olho para a formação de imagens estão envolvidas duas estruturas celulares: os cones e os bastonetes. Os cones são sensíveis à energia dos fótons, e os bastonetes, à quantidade de fótons incidentes. A energia dos fótons que compõem os raios luminosos está associada à sua frequência, é a intensidade, ao número de fótons incidentes.

Um animal que tem bastonetes mais sensíveis irá

- a) apresentar daltonismo.
- b) perceber cores fora do espectro do visível.
- c) enxergar bem em ambientes mal iluminados.
- d) necessitar de mais luminosidade para enxergar.
- e) fazer uma pequena distinção de cores em ambientes iluminados.

7. (UEA) A língua humana exerce diversas funções, dentre as quais a de ser responsável pela identificação de diferentes sabores e texturas dos alimentos consumidos. A captação desses estímulos sensoriais, relacionados ao paladar, ocorre na língua a partir da

- ligação de substâncias químicas às papilas gustativas linguais.
- digestão dos alimentos pelas enzimas produzidas na musculatura interna da língua.
- condução de estímulos nervosos por meio das fibras musculares linguais.
- reação química entre a amilase salivar e os alimentos consumidos.
- comunicação, via neurotransmissores, entre os nervos e as glândulas salivares.

8. (UPE-SSA 2) Uma das estratégias de leitura de tudo o que está externo e interno ao corpo está relacionada aos sentidos. Por meio deles, a espécie humana percebe possíveis perigos à sua integridade, detecta fatores ambientais, entre outros aspectos, enfim, um monitoramento do ambiente interno e externo ao corpo. Dessa forma, quanto mais informações e detalhes os sentidos apresentarem, melhores serão as chances de adaptação e sobrevivência. Assim, “esses órgãos são considerados uma janela para o mundo”. Em relação aos órgãos dos sentidos, analise as afirmativas a seguir:

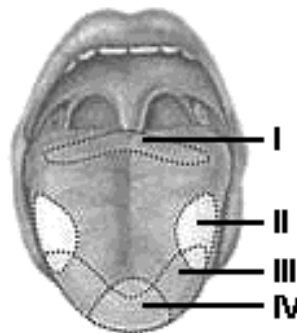
- As células sensoriais do olfato e do paladar, respectivamente, permitem ao animal sentir aroma dos alimentos ingeridos como também distinguir os sabores salgado, doce, amargo, azedo e o umami, sendo este último sabor produzido por algumas moléculas dispersas no ar.
- Os olhos, além de revelarem emoções, são estruturas, que apresentam fotorreceptores os quais permitem colher diversas informações do meio, tais como as cores e a luminosidade, percepções relacionadas aos cones e bastonetes, respectivamente.
- As substâncias químicas precisam estar dissolvidas na película de água que cobre os órgãos dos sentidos nas cavidades nasais, para que possam impressionar os receptores olfativos.
- Os sentidos da audição e do equilíbrio são percebidos pelos receptores do ouvido externo que são estruturas especializadas na percepção de sons e na análise da posição do corpo.
- Os mecanorreceptores e quimiorreceptores são receptores do tato que estão localizados próximos à superfície do corpo, possibilitando aos animais a percepção de texturas e da temperatura de um ambiente, entre outras.

Estão **CORRETAS** apenas

- I, II e V.
- I, IV e V.
- II e III.
- IV e V.
- III, IV e V.

9. (PUCRS) INSTRUÇÃO: Para responder à questão, considere o texto e a ilustração, completando com V (verdadeiro) e F (falso) as afirmativas acerca das características da língua.

A língua distingue quatro tipos de gostos: doce, salgado, amargo e azedo/ácido, em diferentes zonas da sua superfície. No esquema a seguir se observam as diferentes regiões da língua, cada uma relacionada a detectar com maior intensidade um sabor em particular. Esta divisão de regiões, no entanto, é uma simplificação, já que todas as papilas gustativas contêm células capazes de responder a todos os gostos puros.



- As papilas gustativas são reentrâncias da mucosa que reveste as superfícies ventral e lateral da língua.
- Cada papila gustativa abriga muitos corpúsculos gustativos.
- Além das papilas gustativas, a língua possui estruturas com função tátil.
- As regiões I e II reconhecem preferencialmente o amargo e o azedo/ácido, respectivamente.
- As regiões III e IV reconhecem preferencialmente o doce e o salgado, respectivamente.

A sequência correta que completa os parênteses, de cima para baixo, é

- V V V F F
- V V F F V
- V F F V V
- F F V V V
- F V V V F

10. (UPF) A pele é rica em terminações nervosas, genericamente denominadas receptores cutâneos, que garantem que um estímulo seja captado e transmitido ao sistema nervoso central. Considere uma pessoa que, além de estar com muito frio, ainda sente uma forte dor em decorrência de um choque mecânico.

Nesse caso, a pessoa teria estimulado principalmente os seguintes receptores cutâneos:

- bulbos terminais de Krause e terminações nervosas livres.
- discos de Merkel e corpúsculos de Meissner.
- corpúsculos de Ruffini e corpúsculos de Pacini.
- corpúsculos de Meissner e terminações nervosas livres.
- bulbos terminais de Krause e corpúsculos de Ruffini.

11. (UEM-PAS) Com relação à visão, aos defeitos da visão, à estrutura e composição do olho humano, assinale o que for correto.

- Na retina, que contém células bastonetes e cones, é formada uma imagem invertida do objeto observado.
- Os bastonetes são células fotorreceptoras menos sensíveis à luz visível do que os cones, e têm a capacidade de discriminar diferentes comprimentos de onda.
- Na hipermetropia, que pode ser corrigida com o uso de lentes convergentes, o globo ocular é mais curto que o normal, fazendo que a imagem seja formada depois da retina.
- A incapacidade de distinguir tons de vermelho e verde (daltonismo) está associada a defeitos genéticos que afetam os cones da retina.
- A lente, ou cristalino, é uma estrutura proteica que se assemelha a uma lente biconvexa que pode ser modificada pela ação de músculos ciliares, de modo a focalizar a imagem corretamente no fundo do bulbo do olho.



guilherme
goulart

12. (UEM-PAS) O olho humano é um sistema óptico complexo, constituído por vários meios transparentes que são atravessados pela luz. Sobre as diferentes estruturas que compõem o olho humano, o seu funcionamento e as principais anomalias da visão, assinale o que for **correto**.

01) Na formação das imagens na retina de uma vista normal, o cristalino (lente) funciona como uma lente convergente, formando imagens reais, invertidas e diminuídas.

02) Lentes convergentes, divergentes e cilíndricas podem ser utilizadas para corrigir miopia, hipermetropia e astigmatismo, respectivamente.

04) O astigmatismo resulta de uma assimetria na curvatura da córnea ou na curvatura do cristalino. Isso faz com que parte das imagens seja projetada sem nitidez na retina.

08) Um raio de luz que penetra no olho passa, na sequência, pela pupila, pelo humor aquoso, pela córnea, pela lente e pelo corpo vítreo.

16) A função da retina é regular a quantidade de luz que entra no olho e gerar impulsos nervosos por estimulação química.

13. (Udesc) Os Jogos Paraolímpicos representam uma questão de superação de desafios e preconceitos. Participam dessas competições atletas com deficiências físicas congênitas, como síndromes, malformação ou lesões adquiridas de forma definitiva. Uma dessas deficiências é a visual que pode surgir a partir do deslocamento da retina e do comprometimento do cristalino (catarata que em situações graves leva à cegueira).

Pergunta-se:

a) Qual a diferença entre síndrome e malformação congênita?

b) Qual a função da retina e do cristalino na visão?

▶ Gabarito

Retomando conceitos

1. V
2. V
3. F
4. F
5. V
6. V
7. F
8. V
9. F
10. F
11. V
12. V
13. F
14. V
15. F
16. V
17. F
18. V

Exercícios aplicados

Resposta da questão 1: [D]

[A] Incorreta. A anemia pode possuir diversas causas, como fatores genéticos, carência de ferro, carência de vitaminas B9 ou B12, ação de parasitas, entre outras, mas nenhuma delas relacionada à poluição sonora.

[B] Incorreta. A miopia é um problema de saúde relacionado ao formato do globo ocular, no qual o indivíduo tem dificuldade de visualizar objetos distantes; já a conjuntivite é uma inflamação da membrana conjuntiva do olho, que pode estar relacionada, por exemplo, a agentes, como vírus ou bactérias.

[C] Incorreta. A osteoporose é uma doença que pode estar relacionada à carência de cálcio na alimentação.

[D] Correta. A poluição sonora pode causar diversos problemas de saúde, como danos ao sistema auditivo, hipertensão, perda de concentração, insônia e estresse.

[E] Incorreta. Escorbuto é uma avitaminose relacionada à falta de vitamina C; já o diabetes é um problema metabólico relacionado a não produção adequada de insulina (diabetes mellitus tipo 1) ou à resistência à ação da insulina (diabetes mellitus tipo 2).

Resposta da questão 2: [A]

A letra X representa a trompa de Eustáquio (tuba auditiva), um canal flexível que comunica a orelha média à garganta, e tem como função o equilíbrio da pressão no interior da orelha de acordo com o meio externo.

Resposta da questão 3: [C]

[A] Incorreta. O paladar é sentido através das células sensoriais localizadas na boca e agrupadas em pequenas saliências, as papilas gustativas, distribuídas sobre a língua e o palato mole.

[B] Incorreta. O olfato é sentido através da estimulação do epitélio olfatório, localizado no teto das cavidades nasais; esse epitélio contém células nervosas especializadas (quimiorreceptores de olfato) que possuem prolongamentos sensíveis, os cílios olfatórios, mergulhados na camada de muco que recobre as cavidades nasais.

[D] Incorreta. A corioide, localizada imediatamente abaixo da esclera, é uma película pigmentada e rica em vasos sanguíneos que nutre e oxigena as células do olho; sob a córnea, a corioide forma a íris, o disco colorido do olho; as células fotorreceptoras, cones e bastonetes, são encontradas na retina.

[E] Incorreta. O tato se localiza praticamente em todas as regiões da pele, possuem mecanorreceptores capazes de perceber variações de pressão e detectar o toque; as regiões mais sensíveis do corpo, como as pontas dos dedos, as palmas das mãos, os lábios e os mamilos, apresentam grande densidade de corpúsculos de Meissner e discos de Merkel, estruturas especializadas na detecção de toques leves; já os corpúsculos de Paccini, extremidades de fibras nervosas envoltas por camadas de células, localizam-se nas regiões mais profundas da pele e percebem pressões fortes e vibrações.



Resposta da questão 4: [A]

A retina é a camada que reveste internamente a câmara ocular, e contém dois tipos de células estimuláveis pela luz (fotorreceptores): os bastonetes e os cones. Os bastonetes são fotorreceptores altamente sensíveis à luz, porém incapazes de distinguir luzes de diferentes cores. Os cones são menos sensíveis à luz que os bastonetes, mas possuem a capacidade de discriminar diferentes comprimentos de onda, permitindo a visão em cores. Ambos os tipos de células contêm moléculas de pigmentos que se modificam quimicamente ao serem excitadas pela luz. Quando isso ocorre, desencadeia-se uma série de reações químicas na célula que alteram a permeabilidade da membrana, gerando impulsos nervosos que são transmitidos para outras células da retina e conduzidos por fibras nervosas até o centro visual do córtex cerebral.

Resposta da questão 5: [C]

O cristalino é uma estrutura do olho em forma de lente, localizada atrás da íris e que possibilita uma visão nítida em qualquer distância, e a catarata atinge essa região do olho, gerando uma opacidade que impede que os feixes de luz penetrem e cheguem até a retina, comprometendo a percepção pelas células

Resposta da questão 6: [C]

Um animal que apresente bastonetes mais sensíveis, tais como aqueles como maior atividade noturna (corujas, felinos etc.) conseguem enxergar em ambiente com pouca iluminação.

Comentários: O daltonismo clássico para cores é determinado por gene recessivo ligado ao cromossomo X em mamíferos. As cores são percebidas pelos cones presentes na retina.

Resposta da questão 7: [A]

O sabor é uma complexa mistura de sensações de paladar e olfato, além de sensações táteis decorrentes da textura dos alimentos. As células sensoriais detectoras de paladar se localizam na boca e estão agrupadas em pequenas saliências, as papilas gustativas, distribuídas sobre a língua.

Resposta da questão 8: [C]

[I] Incorreta. O aroma dos alimentos é percebido pelo animal pelos quimiorreceptores olfativos.

[IV] Incorreta. A audição e o equilíbrio são percebidos por receptores situados na orelha interna.

[V] Incorreta. A percepção das variações térmicas são captadas pelos termorreceptores situados próximo à superfície do corpo.

Resposta da questão 9: [E]**Resposta da questão 10:** [A]

Os bulbos terminais de Krause são termorreceptores estimulados por temperaturas frias, e as terminações nervosas livres são estimuladas por pressões mecânicas fortes (sensação dolorosa).

Resposta da questão 11: $01 + 04 + 08 + 16 = 29$.

A alternativa [02] está incorreta, pois os bastonetes são responsáveis pela visão periférica (lateral) e pela visão noturna. Os bastonetes são mais numerosos do que os cones e bem mais sensíveis à luz, mas não registram a cor nem contribuem para a visão central detalhada como fazem os cones.

Resposta da questão 12: $01 + 04 = 05$.**[Resposta do ponto de vista da disciplina de Biologia]**

[08] Falsa. A luz penetra nos olhos e passa, na sequência, por: córnea, humor aquoso, pupila, lente, corpo vítreo, retina e nervo óptico.

[16] Falsa. A retina forma a camada mais interna do globo ocular e contém dois tipos de células fotorreceptoras que, através de mudanças químicas celulares, alteram a permeabilidade da membrana, gerando impulsos nervosos até o cérebro: os bastonetes, muito sensíveis à luz, mas que não distinguem cores, apenas preto e branco; e os cones, menos sensíveis à luz, mas que reconhecem cores.

[Resposta do ponto de vista da disciplina de Física]

[02] Incorreta. Lentes convergentes, divergentes e cilíndricas podem ser utilizadas para corrigir hipermetropia, miopia e astigmatismo, respectivamente.

Resposta da questão 13:

a) Síndrome: Conjunto de sinais e sintomas associados a uma doença.

Malformação congênita: malformação na constituição de um órgão ou vários órgãos que determinam uma anomalia morfológica presente no nascimento.

b) A retina é o local onde será formada a imagem. O cristalino é a lente que vai focalizar a imagem na retina.