

## Tecido Sanguíneo

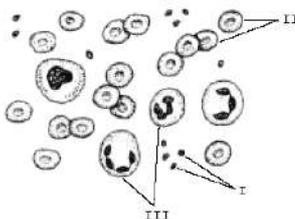
**01** - (Ufrn) O excesso de radiação solar também pode provocar queimaduras na pele. Esse tipo de lesão acarreta perda de água dos tecidos, que, por sua vez, retiram água do sangue. Para prevenir a perda excessiva de água do sangue para os tecidos, o organismo conta com a ação das proteínas sanguíneas, principalmente da albumina, que agem

- reduzindo a quantidade de íons na composição do sangue.
- diminuindo a permeabilidade da membrana das células dos vasos.
- aumentando a absorção de água no líquido intersticial.
- elevando a pressão osmótica do plasma sanguíneo.

**02** - (Unichristus) O sangue é um tecido formado por muitas células, fragmentos de células e diversas substâncias, como água, glicose, sais minerais, vitaminas, hormônios, gases e outras, essenciais ao equilíbrio e à manutenção das atividades de todas as células. Sobre o assunto relatado, pode-se afirmar que

- o sangue é um tipo de tecido epitelial, com função de secreção.
- os glóbulos brancos, também chamados de leucócitos, atuam como células de defesa do organismo.
- as plaquetas, também chamadas de trombócitos, são células que atuam no transporte de gases.
- os glóbulos vermelhos ou hemácias são células que atuam no processo de coagulação do sangue.
- as imunoglobulinas, também chamadas de leucócitos, são células que atuam na defesa do organismo.

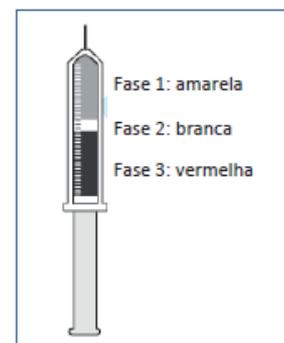
**03** - (Unifor) O esquema abaixo representa componentes do sangue humano.



Têm função de fagocitose somente os indicados em

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

**04** - (Unichristus) Uma seringa descartável, contendo 10 mL de sangue humano recém-colhido com anticoagulante, foi mantida na posição vertical, com a agulha voltada para cima. Passadas várias horas, o conteúdo da seringa sedimentou e fracionou-se em três fases distintas, representadas na figura.



Comprimindo-se o êmbolo da seringa, foram descartadas as fases 1 e 2. O conteúdo da fase 3 foi misturado à água destilada, transferido para um tubo e submetido à centrifugação. Sobre o experimento realizado, pode-se afirmar que

- a fase 1 apresenta os leucócitos, a fase 2 apresenta o plasma sanguíneo, e a fase 3 apresenta as plaquetas e os linfócitos.
- a fase 1 apresenta o plasma sanguíneo; a fase 2, os leucócitos e as plaquetas, e a fase 3, as hemácias.
- são obtidas as membranas glicídicas e a proteína hemoglobina, componentes das hemácias, após a centrifugação da fase 3.
- são obtidas as membranas glicídicas e a proteína hemocianina, componentes dos eritrócitos, após a centrifugação da fase 3.
- a fase 1 apresenta os eritrócitos; a fase 2, os leucócitos e os trombócitos, e a fase 3, o plasma sanguíneo.

**05** – (Enem) A produção de soro antiofídico é feita por meio da extração da peçonha de serpentes que, após tratamento, é introduzida em um cavalo. Em seguida são feitas sangrias para avaliar a concentração de anticorpos produzidos pelo cavalo. Quando essa concentração atinge o valor desejado, é realizada a sangria final para obtenção do soro. As hemácias são devolvidas ao animal, por meio de uma técnica denominada plasmaferese, a fim de reduzir os efeitos colaterais provocados pela sangria.

Disponível em: <http://www.infobibos.com>. Acesso em: 28 abr. 2010 (adaptado).

A plasmaferese é importante, pois, se o animal ficar com uma baixa quantidade de hemácias, poderá apresentar

- a) febre alta e constante.
- b) redução de imunidade.
- c) aumento da pressão arterial.
- d) quadro de leucemia profunda.
- e) problemas no transporte de oxigênio.

**06** – (Unesp) Há vinte anos, casos incomuns de anemia começaram a chamar a atenção dos pesquisadores. Ao invés de adultos jovens, como habitualmente, eram os idosos que apresentavam uma expressiva redução na taxa de hemoglobina. Mais intrigante: a anemia dos idosos não cedia ao tratamento convencional. Analise as hipóteses apresentadas pelos cientistas para tentar explicar esses casos incomuns.

I. A origem do problema estava relacionada à degeneração do baço, que nesses idosos deixou de produzir glóbulos vermelhos.

II. A origem do problema estava na produção de glóbulos vermelhos a partir de células-tronco da medula óssea.

III. A origem do problema estava na produção de glóbulos vermelhos pela medula espinhal.

Considerando hipóteses plausíveis, isto é, aquelas possíveis de serem aceitas pela comunidade científica, estão corretas:

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

**07** – (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 (adaptado).

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

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

**08** – (Fuvest) Jogadores de futebol que vivem em altitudes próximas à do nível do mar sofrem adaptações quando jogam em cidades de grande altitude. Algumas adaptações são imediatas, outras só ocorrem após uma permanência de pelo menos três semanas. Qual alternativa inclui as reações imediatas e as que podem ocorrer a longo prazo?

- a) Imediatas: aumentam a frequência respiratória, os batimentos cardíacos e a pressão arterial. A longo prazo: diminui o número de hemácias.
- b) Imediatas: diminuem a frequência respiratória e os batimentos cardíacos; aumenta a pressão arterial. A longo prazo: aumenta o número de hemácias.
- c) Imediatas: aumentam a frequência respiratória e os batimentos cardíacos; diminui a pressão arterial. A longo prazo: diminui o número de hemácias.
- d) Imediatas: aumentam a frequência respiratória, os batimentos cardíacos e a pressão arterial; diminui a pressão arterial. A longo prazo: aumenta o número de hemácias.
- e) Imediatas: aumentam a frequência respiratória, os batimentos cardíacos e a pressão arterial. A longo prazo: aumenta o número de hemácias.

**09** – (Uece) O órgão rico em linfonodos, localizado do lado esquerdo do abdômen, sob as últimas costelas, que armazena certos tipos de glóbulos brancos, age na filtração do sangue para remover microrganismos, substâncias estranhas e resíduos celulares e destrói hemácias envelhecidas é o

- a) baço.
- b) timo.
- c) fígado.
- d) pâncreas.

**10 - (Unp)** Os pais de Saori Kido ficaram preocupados quando, logo após o nascimento, ela teve que ser submetida ao procedimento de fototerapia, em virtude de um quadro de icterícia. Para tranquilizar os pais, a pediatra informou que isso é comum em recém-nascidos, atingindo 50% dos bebês saudáveis. A icterícia é um quadro decorrente:

- a) do excesso de hemoglobina no sangue, não metabolizada pelo fígado.
- b) do excesso de bilirrubina no sangue, não metabolizada pelo fígado.
- c) da baixa concentração de bilirrubina no sangue.
- d) do excesso de bilirrubina no sangue, não metabolizada pelos rins.

**11 - (Unichristus)** Para que o processo ilustrado abaixo seja estancado no organismo humano, são necessários componentes do tipo

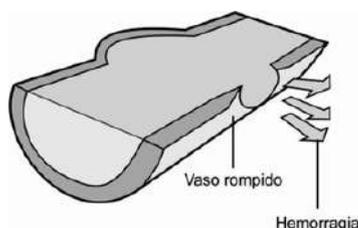


Imagem Google

- a) iodo, vitamina C e condrócitos.
- b) ferro, vitamina A e melanócitos.
- c) cálcio, vitamina K e plaquetas.
- d) sódio, vitamina D e osteoblastos.
- e) potássio, vitamina E e adipócitos.

**12 - (Fmj)** O processo de coagulação sanguínea em vertebrados requer a participação de elementos presentes no plasma sanguíneo, que atuam de forma sequencial neste importante mecanismo de manutenção da homeostasia. Desta forma, a sequência correta para a coagulação do sangue é:

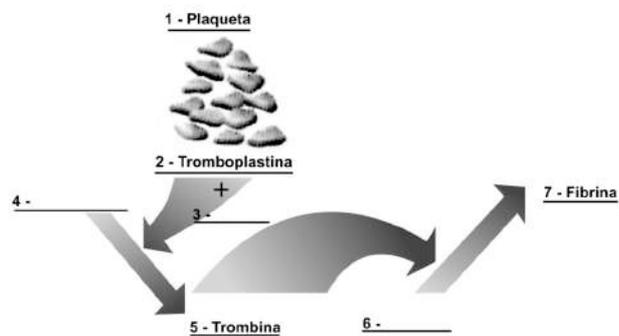
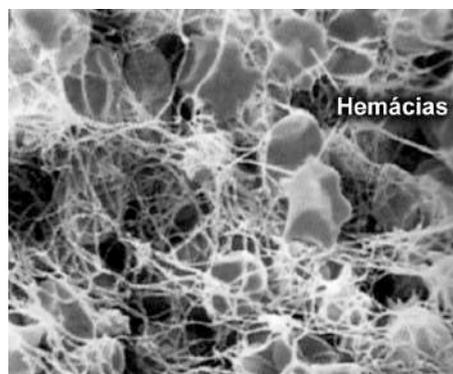
- a) Plaquetas, fibrina, fibrinogênio, trombina e protrombina.
- b) Fibrinogênio, plaquetas, protrombina, fibrina e trombina.
- c) Plaquetas, fibrinogênio, protrombina, fibrina e trombina.
- d) Trombina, plaquetas, fibrinogênio, protrombina e fibrina.
- e) Plaquetas, protrombina, trombina, fibrinogênio e fibrina.

**13 - (Unesp)** Enquanto coletava plantas para a aula de botânica, Pedrinho acidentalmente perfurou o dedo com um espinho. Antes mesmo que providenciasse um curativo, percebeu que o sangue parara de escorrer

pela pele perfurada. A formação do coágulo que estancou o sangue ocorreu porque

- a) o fibrinogênio converteu-se em fibrina, por ação da enzima trombina.
- b) a fibrina converteu-se em fibrinogênio, por ação da enzima tromboplastina.
- c) a tromboplastina converteu-se em fibrina, por ação da enzima trombina.
- d) a protrombina converteu-se em trombina, por ação da enzima fibrina.
- e) a trombina converteu-se em fibrinogênio, por ação da enzima tromboplastina.

**14 - (Upe)** A figura abaixo representa etapas do processo de coagulação sanguínea. Na etapa final, a fibrina produzida forma uma rede entrelaçada que retém as hemácias e interrompe a hemorragia.



Biologia - Amabis e Martho - vol 1 - Ed. Moderna

Identifique a alternativa cujas palavras correspondem aos espaços de números 3, 4 e 6 da figura.

- a) 3- íons cálcio, 4-protrombina e 6-fibrinogênio.
- b) 3- íons sódio, 4-protrombina e 6-plaqueta.
- c) 3- íons potássio, 4-leucócito e 6-fibrinogênio.
- d) 3- íons cálcio, 4-leucócito e 6-hemácia.
- e) 3- íons sódio, 4-trombócito e 6-protrombina.

**15 - (Enem)** Do veneno de serpentes como a jararaca e a cascavel, pesquisadores brasileiros obtiveram um adesivo cirúrgico testado com sucesso em aplicações como colagem pele, nervos, gengivas e na cicatrização de úlceras venenosas, entre outras. A cola é baseada no mesmo princípio natural de coagulação do sangue.

Os produtos já disponíveis no mercado utilizam fibrinogênio humano e trombina bovina. Nessa nova formulação são utilizados fibrinogênio de búfalos e trombinas de serpentes. A substituição de trombina pela de cascavel mostrou, em testes, ser uma escolha altamente eficaz na cicatrização de tecidos. A principal vantagem deste novo produto biotecnológico é

a) Estar isento de contaminações por vírus humanos e permitir uma coagulação segura, ou seja, a transformação do fibrinogênio em fibrina.

b) Estimular o sistema imunológico a produzir anticorpos que irão transformar as moléculas de protrombina em trombina com a participação de íons cálcio.

c) Evitar rejeições pelos pacientes que utilizam essa técnica e dessa forma transformar eficientemente a trombina em protrombina, responsáveis pela coagulação.

d) Aumentar a formação do tampão plaquetário uma vez que a trombina é uma enzima que transforma a fibrina em fibrinogênio que estimula a produção de plaquetas.

e) Esterilizar os locais em que é aplicado graças à ação antibiótica de trombina e o aumento da síntese dos fatores de coagulação no fígado com a participação dos íons potássio.

**16 - (Famene)** Sobre o processo de coagulação sanguínea em seres humanos, assinale a assertiva incorreta:

a) A enzima tromboplastina é liberada pelas plaquetas e pelas células danificadas do tecido. É a tromboplastina que, na presença de íons cálcio e vitamina K no sangue, catalisa uma reação química propiciando a transformação da protrombina em trombina.

b) Ocorrendo um ferimento com sangramento, as fibras musculares do vaso sanguíneo lesionado contraem-se, diminuindo o diâmetro do vaso e assim o fluxo de sangue.

c) A trombina é uma proteína plasmática, e catalisa a reação de transformação de outra proteína (fibrina). A fibrina converte-se em fibrinogênio, formando uma rede de fios que represa os glóbulos sanguíneos formando o coágulo.

d) As plaquetas são fragmentos anucleados de células. Elas participam do processo de coagulação sanguínea, liberando a enzima tromboplastina quando há uma lesão com sangramento.

e) No exame de sangue, valores de plaquetas abaixo do mínimo do intervalo de referência estabelecido como normal, indicam que o indivíduo tem maior dificuldade de coagulação do sangue.

**17 - (Uninassau)** As cumarinas são metabólitos secundários, encontradas em diversas famílias vegetais, como Apiaceae, Rutaceae, Asteraceae e Fabaceae. Devido ao seu odor acentuado, as cumarinas são largamente utilizadas pela indústria de limpeza e de cosméticos. No entanto, as cumarinas não devem ser utilizadas em produtos alimentícios por ter ação hepatotóxica. As cumarinas também são usadas na produção de medicamentos, como o dicumarol, que inibe a produção de protrombina pelo fígado, e é modelo para a produção de fármacos como a varfarina. De acordo com o texto e seus conhecimentos, qual das doenças a seguir pode ser prevenida com a utilização de varfarina?

a) Tromboembolismo venoso.

b) Hipertensão arterial grave.

b) Hepatite esquistossômica.

d) Endocardite bacteriana.

e) Úlcera gastro-intestinal.

**18 - (Uespi)** O resultado de um exame de leucograma pode indicar doenças ou processos específicos que ocorrem em um indivíduo que não está saudável. Sobre o papel dessas células no organismo humano, faça a correspondência correta.

1. Linfócitos T	<input type="checkbox"/> fagocitose bacteriana.
2. Linfócitos B	<input type="checkbox"/> secreção de histamina.
3. Basófilos	<input type="checkbox"/> produção de anticorpos.
4. Eosinófilos	<input type="checkbox"/> controle de vermes.
5. Neutrófilos	<input type="checkbox"/> controle de infecções virais.

A sequência correta é:

a) 2, 3, 5, 1, 4.

b) 5, 3, 2, 4, 1.

c) 2, 1, 4, 5, 3.

d) 3, 2, 5, 1, 4.

e) 1, 4, 2, 3, 5.

**19 - (Uff)** O sistema imune apresenta um tipo de célula que passa do vaso sanguíneo para o tecido conjuntivo onde irá exercer sua função de defesa. A célula e a passagem são, respectivamente, identificadas como

a) basófilos e pinocitose.

b) macrófagos e fagocitose.

c) leucócitos e endocitose.

d) leucócitos e diapedese.

e) glóbulos brancos e endocitose.

**20 - (Ufpb)** Células especializadas patrulham o nosso corpo circulando pelos vasos sanguíneos e linfáticos. Assim que percebem a presença de microrganismos, estas células atravessam a parede dos vasos e invadem os tecidos, fagocitando estes microrganismos que depois são digeridos pelos seus lisossomos. As células mencionadas são

- a) neutrófilos e linfócitos.
- b) neutrófilos e plaquetas.
- c) macrófagos e linfócitos.
- d) macrófagos e plaquetas.
- e) neutrófilos e macrófagos.

**21 - (Uece)** Os linfócitos B quando passam a se multiplicar e a produzir anticorpos que atacam o invasor são chamados de

- a) plasmócitos.
- b) neutrófilos.
- c) macrófagos.
- d) monócitos.

**22 - (Facisa)**



Ivo Via a Uva - <http://ivoviusuva.blogspot.com>

<http://flaviobiologo.blogspot.com.br/2011/07/charge-sobre-amebas.html>

Além da ameba, outras células também realizam o reportado processo, exceto

- a) os neutrófilos.
- b) os trombócitos.
- c) as micróglia.
- d) os macrófagos.
- e) as células dendríticas.

**23 - (Unp)** O pus é uma secreção de cor amarelada, com odor desagradável, produzido em consequência de um processo de infecção. Uma análise completa do pus mostraria que esta secreção é constituída por

- a) leucócitos em processo de degeneração, plasma, fragmentos de bactérias, proteínas e elementos orgânicos.
- b) leucócitos em processo de degeneração, soro, fragmentos de vírus, proteínas e fibras.
- c) hemácias íntegras, soro, fragmentos de bactérias, proteínas e elementos orgânicos.
- d) hemácias íntegras, plasma, fragmentos de vírus, fibras e elementos orgânicos.

**24 - (Enem)** De acordo com estatísticas do Ministério da Saúde, cerca de 5% das pessoas com dengue hemorrágica morrem. A dengue hemorrágica tem como base fisiopatológica uma resposta imune anômala, causando aumento da permeabilidade de vasos sanguíneos, queda da pressão arterial e manifestações hemorrágicas, podendo ocorrer manchas vermelhas na pele e sangramento pelo nariz, boca e gengivas. O hemograma do paciente pode apresentar como resultado leucopenia (diminuição do número de glóbulos brancos), linfocitose (aumento do número de linfócitos), aumento do hematócrito e trombocitopenia (contagem de plaquetas abaixo de  $100\ 000/\text{mm}^3$ ).

Disponível em: [www.ciencianews.com.br](http://www.ciencianews.com.br). Acesso em: 28 fev. 2012 (adaptado).

Relacionando os sintomas apresentados pelo paciente com dengue hemorrágica e os possíveis achados do hemograma, constata-se que

- a) as manifestações febris ocorrem em função da diminuição dos glóbulos brancos, uma vez que estes controlam a temperatura do corpo.
- b) a queda na pressão arterial é ocasionada pelo aumento do número de linfócitos, que têm como função principal a produção de anticorpos.
- c) o sangramento pelo nariz, pela boca e gengiva é ocasionado pela quantidade reduzida de plaquetas, que são responsáveis pelo transporte de oxigênio.
- d) as manifestações hemorrágicas estão associadas à trombocitopenia, uma vez que as plaquetas estão envolvidas na cascata de coagulação sanguínea.
- e) os sangramentos observados ocorrem em função da linfocitose, uma vez que os linfócitos são responsáveis pela manutenção da integridade dos vasos sanguíneos.

25 - (Enem) Um paciente deu entrada em um pronto-socorro apresentando os seguintes sintomas: cansaço, dificuldade em respirar e sangramento nasal. O médico solicitou um hemograma ao paciente para definir um diagnóstico. Os resultados estão dispostos na tabela:

CONSTITUINTE	NÚMERO NORMAL	PACIENTE
Glóbulos vermelhos	4,8 milhões/mm <sup>3</sup>	4 milhões/mm <sup>3</sup>
Glóbulos brancos	(5 000 a 10 000)/mm <sup>3</sup>	9 000/mm <sup>3</sup>
Plaquetas	(250 000 a 400 000)/mm <sup>3</sup>	200 000/mm <sup>3</sup>

*TORTORA, G. J. Corpo Humano: fundamentos de anatomia e fisiologia. Porto Alegre: Artmed, 2000 (adaptado).*

Relacionando os sintomas apresentados pelo paciente com os resultados de seu hemograma, constata-se que

a) o sangramento nasal é devido à baixa quantidade de plaquetas, que são responsáveis pela coagulação sanguínea.

b) o cansaço ocorreu em função da quantidade de glóbulos brancos, que são responsáveis pela coagulação sanguínea.

c) a dificuldade respiratória decorreu da baixa quantidade de glóbulos vermelhos, que são responsáveis pela defesa imunológica.

d) o sangramento nasal é decorrente da baixa quantidade de glóbulos brancos, que são responsáveis pelo transporte de gases no sangue.

e) a dificuldade respiratória ocorreu pela quantidade de plaquetas, que são responsáveis pelo transporte de oxigênio no sangue.

**notas**

## VESTIBULARES:

As questões abaixo são direcionadas para quem prestará vestibulares tradicionais.

Se você está estudando apenas para a prova do ENEM, fica a seu critério, de acordo com o seu planejamento, respondê-las ou não.

**26 – (Uece)** Na eritropoiese, os reticulócitos são células intermediárias

- a) nucleadas, que participam da produção de glóbulos brancos.
- b) anucleadas, que participam da produção de glóbulos vermelhos.
- c) nucleadas, que participam da produção de glóbulos vermelhos.
- d) anucleadas, que participam da produção de glóbulos brancos.

**27 – (Fmo)** Pesquisadores japoneses têm tentado produzir sangue humano artificialmente in vitro, de forma a diminuir problemas nas transfusões e na necessidade de bancos doadores. Parte das dificuldades do projeto está relacionada ao papel especializado das hemácias que, ricas em hemoglobina, transportam gás oxigênio dos pulmões aos demais tecidos do corpo. Tais células também são caracterizadas por:

- a) não possuírem mitocôndrias e ribossomos.
- b) realizarem fagocitose de micróbios no sangue.
- c) sofrerem lise celular em ambiente hipertônico.
- d) absorverem  $O_2$ , através da membrana, por difusão facilitada.
- e) possuírem tempo de vida médio de 1-2 dias.

**28 – (Fip)** As hemácias apresentam sua produção de energia, que se dá:

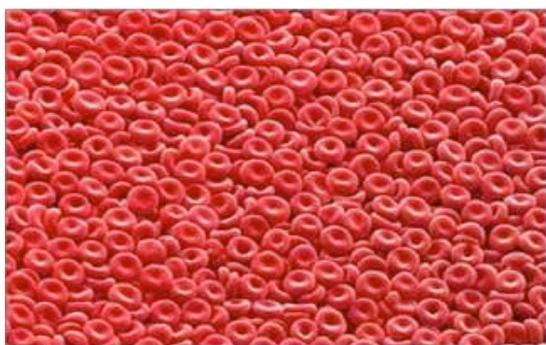


Figura: lâmina ilustrativa de hemácias.

- a) Pela fermentação, processo com maior saldo de energia.
- b) Pela fermentação, processo sem gasto energético.
- c) Pelo metabolismo celular, único das hemácias.
- d) Pela fermentação, processo com menor saldo de energia.
- e) Pela hemoglobina.

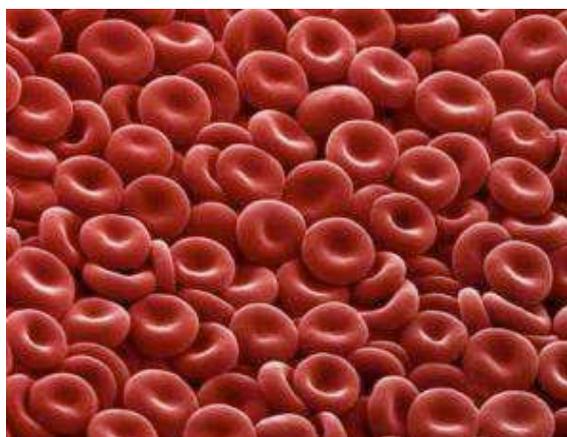
**29 – (Unp)** Sabemos que as hemácias das aves são células nucleadas que apresentam um formato elíptico, enquanto as hemácias dos mamíferos são anucleadas e possuem formato bicôncavo. Comparando esses dois tipos de hemácias, observam-se não só diferenças estruturais, mas também funcionais, que impactam na fisiologia de seus portadores. Nas alternativas a seguir, assinale aquela que for correta.

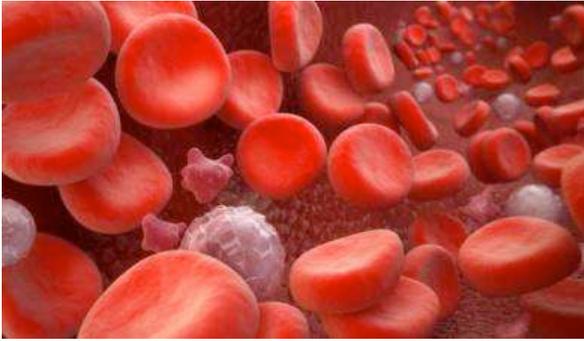
- a) Pelo fato de possuírem hemácias nucleadas, as aves exercem menor sobrecarga nos seus órgãos hematopoiéticos.
- b) Pelo fato de possuírem hemácias anucleadas, os mamíferos exercem menor sobrecarga nos seus órgãos hematopoiéticos.
- c) As hemácias anucleadas dos mamíferos possuem uma sobrevivência maior que a apresentada pelas aves, que são nucleadas.
- d) Por apresentar forma elíptica, as hemácias das aves são mais eficientes no transporte de oxigênio, favorecendo o metabolismo energético.

**30 – (Uespi)** A fagocitose de hemácias velhas no baço e no fígado provoca a degradação da hemoglobina e resulta no composto que dá cor à urina, ou seja, a:

- a) amônia.
- b) ureia.
- c) bilirrubina.
- d) estercobilina.
- e) urobilina.

**31 – (Unichristus)**





Disponível em: [google.com.br](http://google.com.br). Acesso em: 31 de julho de 2014.

Sobre o tecido indicado nas figuras, pode-se inferir que ele apresenta

- o plasma que contém água, vitaminas, carboidratos, hormônios e proteínas como o fibrinogênio que atua no processo de transporte de gases.
- as hemácias com funções de permitir a respiração celular, ao transportar oxigênio e parte de gás carbônico pela hemoglobina e participar do processo de coagulação sanguínea.
- trombócitos ou plaquetas, que são fragmentos de células da medula óssea chamadas megacariócitos com função de realizar a coagulação sanguínea.
- os mastócitos, que formam verdadeiros exércitos contra os micro-organismos patogênicos, como vírus, bactérias e proteínas pertencentes naturalmente ao corpo do indivíduo.
- os monócitos, que se desenvolvem a partir da medula óssea amarela, circulam na corrente sanguínea por poucos dias e, finalmente, deslocam-se para os tecidos nos quais, por razões históricas, são denominados macrófagos.

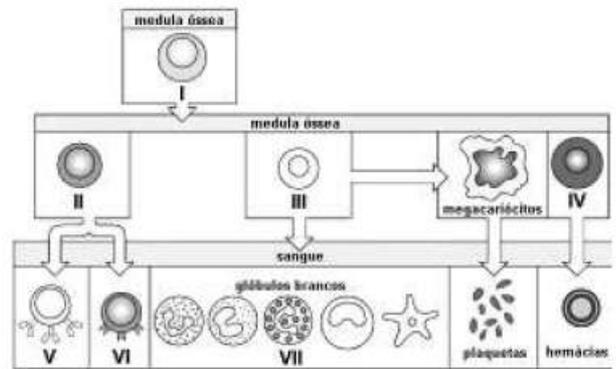
**32 – (Uece)** Atente ao que se afirma a seguir sobre células do tecido sanguíneo:

- Neutrófilos são leucócitos agranulosos que têm função de defesa e atuam na fagocitose de micro-organismos invasores e partículas estranhas.
- Basófilos são leucócitos granulados relacionados à liberação de heparina e de histamina; também são relacionados a diversos tipos de alergia.
- 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.
- I e II apenas.
- I e III apenas.
- II e III apenas.

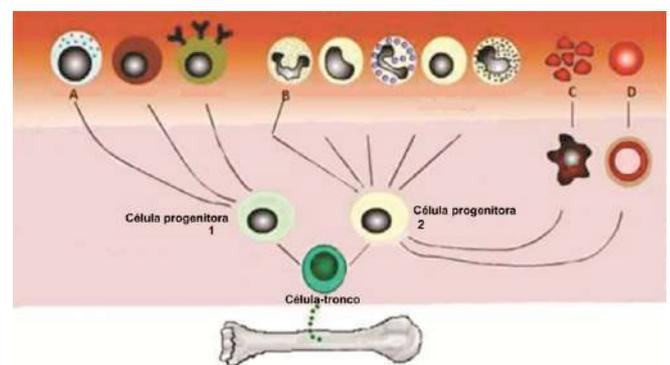
**33 – (Ufv)** Observe a figura abaixo, que representa esquematicamente a origem e a diferenciação das células sanguíneas:



Assinale a afirmativa incorreta:

- A medula óssea vermelha é um tecido conjuntivo rico em fibras reticulares e em células pluripotentes (I).
- As hemácias se formam a partir dos eritroblastos (IV), que se originaram das células-tronco mieloides (III).
- As células-tronco (I) originam duas linhagens celulares: as células-tronco mieloides (II) e as linfoides (III).
- As células-tronco da linhagem mielóide originam células como neutrófilos, basófilos e eosinófilos (VII).

**34 – (Upe)** A medula é um tecido gelatinoso, que fica no interior dos ossos, especialmente no íliaco, localizado no quadril. A medula origina as células, que compõem o sangue. Na figura, os números representam células progenitoras, e as letras, algumas células diferenciadas.



Fonte: <http://omundodapatologiaclinica.blogspot.com.br/2012/09/hematopoiese.html>. (Adaptada)

Assinale a alternativa que apresenta a correta associação entre células e funções.

a) A célula 1 é responsável pela formação dos neutrófilos com função de produzir anticorpos e liberar heparina com ação anticoagulante e histamina com ação vasodilatadora.

b) As células leucocitárias (progenitora 1) originam os leucócitos (A) do tipo granulócito com função de fagocitar elementos estranhos ao organismo, como parasitas intestinais, e atuar em doenças alérgicas e na coagulação sanguínea.

c) A célula 2 é responsável pela formação dos linfócitos com função de fagocitar bactérias, vírus, fungos e restos celulares. Os linfócitos podem ser do tipo T e B e podem ser encontrados no sangue e nos órgãos linfáticos, tais como baço e timo.

d) A célula 2 origina eritrócitos (D), eosinófilos (C), leucócitos agranulócitos (B). Essas primeiras (D) são células anucleadas e, por apresentar aspecto bicôncavo, propicia maior superfície para as trocas gasosas.

e) As células mieloides (progenitora 2) originam hemácias (D), plaquetas (C), neutrófilos (B), monócitos, eosinófilos, precursores dos mastócitos e basófilos. Sabe-se que as plaquetas são fragmentos anucleados dos megacariócitos e participam do processo de coagulação do sangue.

**35 – (Uninassau)** A tabela a seguir mostra o hemograma de um suposto paciente que foi ao médico para um *check-up*.

EXAME	PACIENTE	VALORES NORMAIS
Nº de hemácias	4.200.000/ mm <sup>3</sup> de sangue	4.000.000 – 5.000.000/ mm <sup>3</sup> de sangue
Nº de plaquetas	270.000/ mm <sup>3</sup> de sangue	150.000 – 450.000/ mm <sup>3</sup> de sangue
Nº total de leucócitos	10.300/ mm <sup>3</sup> de sangue	5.000 – 8.000/mm <sup>3</sup> de sangue
Nº de Neutrófilos	58%	45% - 65%
Nº de Linfócitos	25%	20% - 40%
Nº de Monócitos	7%	5% - 9%
Nº de Eosinófilos	9%	1% - 5%
Nº de Basófilos	1%	0% - 1%

Analisando a tabela, o que o médico poderia dizer ao paciente sobre seu estado de saúde?

a) O número de hemácias está dentro dos parâmetros normais, logo não há risco de hemorragia decorrente de sua baixa presença.

b) O número de plaquetas está um pouco baixo, mas dentro da normalidade. Portanto, a oxigenação dos tecidos está sendo realizado e ele no momento, não apresenta um quadro anêmico.

c) Apesar do número total de leucócitos está acima do normal, isso não é problema e só demonstra que a imunidade do paciente está alta.

d) O número de linfócitos está dentro da normalidade. Caso esse número estivesse muito baixo, poderia ser indício de um quadro de leucemia.

e) O número de eosinófilos está acima do normal e isso está associado a processos alérgicos, como os decorrentes de uma verminose.

notas

## Gabarito:

### Questão 1: D

**Comentário:** Albumina é a principal proteína sanguínea, desempenhando papéis como o transporte de algumas substâncias e a manutenção do equilíbrio osmótico entre sangue e tecidos vizinhos.

### Questão 2: B

**Comentário:** O sangue é um tecido conjuntivo formado de uma parte líquida denominada plasma e de elementos figurados, que correspondem a células ou fragmentos de células, correspondendo a hemácias, plaquetas e leucócitos.

- As hemácias ou eritrócitos ou glóbulos vermelhos têm como função o transporte de oxigênio, devido à presença de um pigmento respiratório denominado hemoglobina. A hemácia de mamíferos é uma célula anucleada com forma bicôncava.

- As plaquetas ou trombócitos não são células, mas fragmentos de uma célula proveniente da medula óssea vermelha denominada megacariócito. As plaquetas participam do processo de coagulação sanguínea, pois acumulam vesículas que contêm a enzima tromboplastina.

- Os leucócitos ou glóbulos brancos são as principais células de defesa do organismo.

Assim, analisando cada item:

**Item A: falso.** O sangue é um tipo de tecido conjuntivo, e não epitelial.

**Item B: verdadeiro.** Glóbulos brancos são também chamados de leucócitos e atuam como células de defesa do organismo.

**Item C: falso.** Plaquetas ou trombócitos agem na coagulação do sangue, não no transporte de gases.

**Item D: falso.** Glóbulos vermelhos ou hemácias agem no transporte de gases, não na coagulação do sangue.

**Item E: falso.** Imunoglobulinas ou anticorpos são proteínas de defesa produzidas por células denominados leucócitos.

### Questão 3: C

**Comentário:** Os elementos figurados correspondem a células ou fragmentos de células, correspondendo a hemácias, plaquetas e leucócitos.

- As hemácias ou eritrócitos ou glóbulos vermelhos têm como função o transporte de oxigênio, devido à presença de um pigmento respiratório denominado hemoglobina. A hemácia de mamíferos é uma célula

anucleada com forma bicôncava. Estão representadas em II.

- As plaquetas ou trombócitos não são células, mas fragmentos de uma célula proveniente da medula óssea vermelha denominada megacariócito. As plaquetas participam do processo de coagulação sanguínea, pois acumulam vesículas que contêm a enzima tromboplastina. Estão representadas em I.

- Os leucócitos ou glóbulos brancos são as principais células de defesa do organismo. Estão representadas em III, na forma de neutrófilos. Os neutrófilos se coram por corantes neutros e são células de formato ameboide com núcleo trilobulado e função fagocítica. São os leucócitos mais abundantes no sangue, e por isso os primeiros a chegar nas infecções.

### Questão 4: B

**Comentário:** Hematócrito é a proporção entre o plasma e os elementos figurados no sangue. Em indivíduos normais, ocorre cerca de 55% de plasma e 45% de elementos figurados, sendo que, nesses elementos figurados, predominam hemácias, seguidas de plaquetas e, daí então, de leucócitos. A obtenção do hematócrito se dá pela centrifugação do sangue coletado. Após a sedimentação do sangue, obtêm-se três fases, sendo a fase 1 amarela o plasma (com água e proteínas), a fase 2 branca os leucócitos e as plaquetas, e a fase 3 vermelha as hemácias.

### Questão 5: E

**Comentário:** Os elementos figurados correspondem a células ou fragmentos de células, correspondendo a hemácias, plaquetas e leucócitos.

- As hemácias ou eritrócitos ou glóbulos vermelhos têm como função o transporte de oxigênio, devido à presença de um pigmento respiratório denominado hemoglobina. A hemácia de mamíferos é uma célula anucleada com forma bicôncava.

- As plaquetas ou trombócitos não são células, mas fragmentos de uma célula proveniente da medula óssea vermelha denominada megacariócito. As plaquetas participam do processo de coagulação sanguínea, pois acumulam vesículas que contêm a enzima tromboplastina.

- Os leucócitos ou glóbulos brancos são as principais células de defesa do organismo.

Como as hemácias estão relacionadas ao transporte de oxigênio, se o animal ficar com uma baixa quantidade de hemácias, poderá apresentar problemas no transporte de oxigênio.

### Questão 6: B

**Comentário:** A diminuição na quantidade de hemácias no sangue recebe o nome de eritropenia ou hipoglobulinemia. Normalmente, associa-se essa diminuição na quantidade de hemácias no sangue à anemia, que é uma diminuição na quantidade de hemoglobina no sangue, com consequente no transporte de oxigênio no sangue. Como são anucleadas, as hemácias em mamíferos têm vida curta e são constantemente repostas pela multiplicação e diferenciação de células-tronco da medula óssea (tecido hematopoiético mieloide), de modo que problemas de eritropenia/anemia podem estar relacionados à não formação adequada de hemácias. Assim:

**Item I: falso.** O baço não produz glóbulos vermelhos.

**Item II: verdadeiro.** Glóbulos vermelhos são produzidos a partir de células-tronco do tecido hematopoiético mieloide na medula óssea.

**Item III: falso.** A medula espinhal é formada de tecido nervoso, não tendo relação alguma com a formação de glóbulos vermelhos.

### Questão 7: C

**Comentário:** A eritropoietina (EPO) é um hormônio produzido principalmente nos rins e que estimula a produção de novas hemácias na medula óssea. Com o aumento no número de hemácias (também chamadas glóbulos vermelhos ou eritrócitos), melhora o transporte de gás oxigênio até os músculos, de modo a aumentar a produção de energia na forma de ATP através da respiração aeróbica. Usada na forma de *doping*, a EPO pode aumentar muito o número de hemácias a ponto de dificultar o fluxo de sangue e possivelmente levar a uma obstrução dos vasos, podendo cortar o fluxo de oxigênio para áreas vitais e, com isso, leva à morte.

### Questão 8: E

**Comentário:** Quando exposto a um ambiente com baixo teor de oxigênio, como o que ocorre em grandes altitudes, o organismo humano tenta compensar o pequeno teor de oxigênio no ar com um aumento na eficiência do transporte desse pouco oxigênio para os tecidos. Assim, de imediato, ocorre aumento de frequência respiratória (para aumentar o fluxo de oxigênio para os pulmões), dos batimentos cardíacos e da pressão arterial (para aumentar o fluxo de sangue e conseqüentemente de oxigênio para os tecidos). Como o investimento metabólico nessas atividades é muito elevado, essas reações não conseguem ser mantidas

por longos períodos de tempo. Em longo prazo, o organismo aumenta a quantidade de hemácias (policitemia fisiológica) para aumentar a eficiência no transporte de oxigênio pelo sangue até os tecidos.

### Questão 9: A

**Comentário:** O tecido hematopoiético ou linforreticular apresenta células-tronco formadoras de células sanguíneas, sendo o tecido hematopoiético linfoide responsável pela produção de leucócitos linfócitos somente, sendo encontrado em nódulos (gânglios) linfáticos, amígdalas, adenoides, timo, fígado, baço e medula óssea. O fígado e o baço também estão relacionados com a hemocaterese, mecanismo de destruição de hemácias mortas por monócitos e macrófagos, com liberação de bilirrubina como subproduto. O fígado se localiza do lado esquerdo do abdome, enquanto o baço se localiza do lado direito do mesmo.

### Questão 10: B

**Comentário:** A destruição de hemácias mortas ocorre por monócitos e macrófagos em áreas do corpo como sangue, fígado e baço através do processo de hemocaterese, no qual a hemoglobina das hemácias mortas é convertida num produto de excreção denominado bilirrubina, de cor amarela e que é eliminada pelas fezes na forma da estercobilina da bile (que dá cor amarelada às fezes) e pelos rins na urina sob forma de urobilina (que dá cor amarelada à urina). A icterícia é um quadro caracterizado pelo excesso de bilirrubina no organismo, o qual se acumula em pele e esclerótica (parte branca do olho), dando a eles cor amarelada, podendo estar relacionada à excessiva produção de bilirrubina pela intensa destruição de hemácias (em condições como a eritroblastose fetal) ou ao não metabolismo da bilirrubina (como em lesões hepáticas como hepatites).

### Questão 11: C

**Comentário:** A coagulação sanguínea ocorre quando, após um ferimento ou pancada, as plaquetas e os tecidos lesados liberam tromboplastina, enzima capaz de catalisar a transformação de protrombina (inativa) em trombina (ativa). A trombina converte o fibrinogênio (solúvel) em fibrina (insolúvel). A malha de fibrina retém os glóbulos sanguíneos formando o coágulo que estanca a hemorragia. Os íons cálcio ( $Ca^{++}$ ) participam como cofator enzimático na catálise da maioria das reações da cascata da coagulação sanguínea, sendo fundamental para ativação de alguns

fatores da coagulação, como a própria trombina. As proteínas que agem no processo de coagulação sanguínea, denominadas fatores da coagulação, são produzidas no fígado na presença de vitamina K. assim, são necessários à coagulação sanguínea cálcio, vitamina K e plaquetas.

#### Questão 12: E

**Comentário:** A coagulação sanguínea ocorre quando, após um ferimento ou pancada, as plaquetas (1) e os tecidos lesados liberam tromboplastina (2), enzima capaz de catalisar a transformação de protrombina (inativa, 3) em trombina (ativa,4). A trombina converte o fibrinogênio (solúvel, 5) em fibrina (insolúvel, 6). A malha de fibrina retém os glóbulos sanguíneos formando o coágulo que estanca a hemorragia. Os íons cálcio ( $Ca^{++}$ ) participam como cofator enzimático na catálise da maioria das reações da cascata da coagulação sanguínea, sendo fundamental para ativação de alguns fatores da coagulação, como a própria trombina.

#### Questão 13: A

**Comentário:** A coagulação sanguínea ocorre quando, após um ferimento ou pancada, as plaquetas e os tecidos lesados liberam tromboplastina, enzima capaz de catalisar a transformação de protrombina (inativa) em trombina (ativa). A trombina converte o fibrinogênio (solúvel) em fibrina (insolúvel). A malha de fibrina retém os glóbulos sanguíneos formando o coágulo que estanca a hemorragia. Os íons cálcio ( $Ca^{++}$ ) participam como cofator enzimático na catálise da maioria das reações da cascata da coagulação sanguínea, sendo fundamental para ativação de alguns fatores da coagulação, como a própria trombina.

#### Questão 14: A

**Comentário:** A coagulação sanguínea ocorre quando, após um ferimento ou pancada, as plaquetas (1) e os tecidos lesados liberam tromboplastina (2), enzima capaz de catalisar a transformação de protrombina (inativa, 4) em trombina (ativa, 5). A trombina converte o fibrinogênio (solúvel, 6) em fibrina (insolúvel, 7). A malha de fibrina retém os glóbulos sanguíneos formando o coágulo que estanca a hemorragia. Os íons cálcio ( $Ca^{++}$ , 3) participam como cofator enzimático na catálise da maioria das reações da cascata da coagulação sanguínea, sendo fundamental para ativação de alguns fatores da coagulação, como a própria trombina.

#### Questão 15: A

**Comentário:** A coagulação sanguínea ocorre quando, após um ferimento ou pancada, as plaquetas e os tecidos lesados liberam tromboplastina, enzima capaz de catalisar a transformação de protrombina (inativa) em trombina (ativa). A trombina converte o fibrinogênio (solúvel) em fibrina (insolúvel). A malha de fibrina retém os glóbulos sanguíneos formando o coágulo que estanca a hemorragia. Os íons cálcio ( $Ca^{++}$ ) participam como cofator enzimático na catálise da maioria das reações da cascata da coagulação sanguínea, sendo fundamental para ativação de alguns fatores da coagulação, como a própria trombina. O risco da utilização de fibrinogênio extraído de sangue humano está na contaminação do paciente por vírus no sangue utilizado no processo; a não utilização do sangue humano evita a contaminação por vírus humanos.

#### Questão 16: C

**Comentário:** Hemostasia é o processo de interrupção de sangramentos em lesões vasculares, envolvendo processos como:

- (1) a vasoconstrição do vaso lesionado, diminuindo o fluxo de sangue para a lesão;
- (2) a agregação plaquetária, com a formação de um tampão plaquetário na área da lesão; e
- (3) a coagulação sanguínea, com a formação de uma rede da proteína fibrina estabilizando o tampão plaquetário e impedindo a perda dos componentes do sangue (hemácias, leucócitos e plaquetas pela rede de fibrina) no local do ferimento.

Assim, analisando cada item a respeito do processo de coagulação sanguínea:

**Item A: verdadeiro.** No processo de coagulação sanguínea, plaquetas e células vasculares danificadas liberam a enzima tromboplastina ou tromboquinase que, na presença de íons cálcio, converte protrombina (fator II inativo) em trombina (fator II ativo), sendo que a trombina converte o fibrinogênio solúvel do plasma em fibrina insolúvel que origina o coágulo. A vitamina K é fundamental ao processo porque está relacionada à produção de fatores da coagulação no fígado.

**Item B: verdadeiro.** Uma vez que ocorre uma lesão vascular, a musculatura lisa do vaso lesionado contrai e promove uma vasoconstrição, de modo a diminuir o fluxo de sangue para a área lesionada.

**Item C: falso.** Como mencionado, a trombina catalisa a reação de transformação de fibrinogênio solúvel em fibrina insolúvel, a qual origina o coágulo.

**Item D: verdadeiro.** As plaquetas são fragmentos anucleados de células da medula óssea denominadas

de megacariócitos e participam da coagulação sanguínea pela liberação da enzima tromboplastina ou tromboquinase, que converte protrombina em trombina, que converte fibrinogênio em fibrina.

**Item E: verdadeiro.** A trombocitopenia é a condição na qual o indivíduo apresenta menos plaquetas no sangue do que a quantidade normal (de referência) apresentando, conseqüentemente, dificuldade de coagulação do sangue.

#### Questão 17: A

**Comentário:** A coagulação sanguínea ocorre quando, após um ferimento ou pancada, as plaquetas e os tecidos lesados liberam tromboplastina, enzima capaz de catalisar a transformação de protrombina (inativa) em trombina (ativa). A trombina converte o fibrinogênio (solúvel) em fibrina (insolúvel). A malha de fibrina retém os glóbulos sanguíneos formando o coágulo que estanca a hemorragia. Os íons cálcio ( $\text{Ca}^{++}$ ) participam como cofator enzimático na catálise da maioria das reações da cascata da coagulação sanguínea, sendo fundamental para ativação de alguns fatores da coagulação, como a própria trombina. Se a varfarina impede a produção de protrombina, impede a coagulação sanguínea e pode prevenir casos de trombose (tromboembolismo venoso), que é a obstrução de um vaso sanguíneo por coágulos.

#### Questão 18: B

**Comentário:** Os leucócitos ou glóbulos brancos são células de defesa no sangue e se dividem em:

- agranulócitos ou mononucleares, com pouca quantidade de grânulos intracitoplasmáticos e núcleo esférico ou reniforme; correspondem aos monócitos e linfócitos.

- granulócitos ou polimorfonucleares, com grande quantidade de grânulos intracitoplasmáticos e núcleo multilobulado; correspondem aos neutrófilos, eosinófilos e basófilos.

De modo detalhado:

- Os monócitos são células ameboides capazes de emitir pseudópodes e com núcleo esférico ou reniforme. Quando atravessam as paredes dos capilares por diapedese e passam aos tecidos conjuntivos recebem o nome de macrófagos. São as células com capacidade fagocítica mais eficiente do organismo.

- Os linfócitos são leucócitos de formato esférico, com núcleo esférico grande ocupando quase todo citoplasma. Existem dois tipos de linfócitos, os linfócitos B e os linfócitos T. Os linfócitos B transformam-se em plasmócitos para produzir

anticorpos. Os linfócitos Tc (citotóxicos) ou T8 recebem também o nome de células assassinas naturais e agem contra células cancerosas ou células infectadas por vírus. Os linfócitos Th (do inglês *helper*, 'auxiliar') ou T4 são responsáveis pelo controle de todas as funções do sistema imunológico através de substâncias denominadas citocinas ou linfocinas. São os únicos leucócitos de origem no tecido hematopoiético linfoide, uma vez que os demais têm origem tecido hematopoiético mieloide.

- Os neutrófilos se coram por corantes neutros e são células de formato amebóide com núcleo trilobulado e função fagocítica. São os leucócitos mais abundantes no sangue, e por isso os primeiros a chegar nas infecções.

- Os eosinófilos ou acidófilos se coram por corantes ácidos (são básico) e são células de formato amebóide com núcleo bilobulado e função de eliminação de parasitas (como protozoários e vermes).

- Os basófilos se coram por corantes básicos (são ácidos) e são células de formato amebóide com núcleo trilobulado e função de produção e acúmulo de mediadores da inflamação, principalmente a histamina, relacionada ao processo alérgico. São os leucócitos menos abundantes do sangue.

Assim:

- a fagocitose bacteriana é realizada por leucócitos monócitos e neutrófilos (5);

- a secreção de histamina é realizada por mastócitos do tecido conjuntivo e leucócitos basófilos (3);

- a produção de anticorpos é realizada por leucócitos linfócitos B (2) na forma de plasmócitos;

- o controle de parasitas como vermes e protozoários é realizado por leucócitos eosinófilos (4);

- o controle de infecções virais é realizado por leucócitos linfócitos T8 (1).

#### Questão 19: D

**Comentário:** Diapedese é o mecanismo pelo qual leucócitos atravessam as paredes dos capilares sanguíneos para atuar nos tecidos circunvizinhos. Vários leucócitos têm essa habilidade, com destaque para neutrófilos e monócitos.

#### Questão 20: E

**Comentário:** Os leucócitos ou glóbulos brancos são células de defesa no sangue e são de 5 tipos:

- Os monócitos são células ameboides capazes de emitir pseudópodes e com núcleo esférico ou reniforme. Quando atravessam as paredes dos capilares por diapedese e passam aos tecidos conjuntivos recebem o nome de macrófagos. São as

células com capacidade fagocítica mais eficiente do organismo.

- Os linfócitos são leucócitos de formato esférico, com núcleo esférico grande ocupando quase todo citoplasma. Existem dois tipos de linfócitos, os linfócitos B e os linfócitos T. Os linfócitos B transformam-se em plasmócitos para produzir anticorpos. Os linfócitos Tc (citotóxicos) ou T8 recebem também o nome de células assassinas naturais e agem contra células cancerosas ou células infectadas por vírus. Os linfócitos Th (do inglês *helper*, 'auxiliar') ou T4 são responsáveis pelo controle de todas as funções do sistema imunológico através de substâncias denominadas citocinas ou linfocinas.

- Os neutrófilos se coram por corantes neutros e são células de formato ameboide com núcleo trilobulado e função fagocítica. São os leucócitos mais abundantes no sangue, e por isso os primeiros a chegar nas infecções.

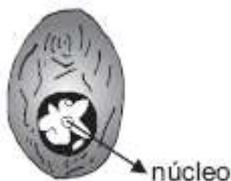
- Os eosinófilos ou acidófilos se coram por corantes ácidos (são básicos) e são células de formato ameboide com núcleo bilobulado e função de eliminação de parasitas (como protozoários e vermes).

- Os basófilos se coram por corantes básicos (são ácidos) e são células de formato ameboide com núcleo trilobulado e função de produção e acúmulo de mediadores da inflamação, principalmente a histamina, relacionada ao processo alérgico. São os leucócitos menos abundantes do sangue.

Assim, têm função de fagocitose neutrófilos e macrófagos.

#### Questão 21: A

**Comentário:** Os plasmócitos as células do tecido conjuntivo responsáveis pela formação de proteínas de defesa conhecidas como anticorpos ou imunoglobulinas. Os plasmócitos são células ovoides, com núcleo esférico, excêntrico (não central) e com cromatina em uma disposição bem típica, conhecida como "em roda de carroça". Os plasmócitos se originam a partir de leucócitos que abandonam o sangue por diapedese, particularmente a partir dos linfócitos B. Observe a figura abaixo representativa de um plasmócito.



#### Questão 22: B

**Comentário:** As plaquetas ou trombócitos são fragmentos de células da medula óssea chamadas megacariócitos (originadas na medula óssea) e que têm por função realizar a coagulação sanguínea, não tendo relação com defesa por fagocitose.

Observação: Macrófagos são células do tecido conjuntivo com atividade fagocítica e produtora de citocinas (como as interleucinas), sendo derivadas de uma classe de leucócitos denominados monócitos, que abandonam os vasos sanguíneos por diapedese. Existem vários tipos de macrófagos no corpo humano, sendo reunidos num conjunto denominado sistema mononuclear fagocítico ou sistema retículo-endotelial. Como exemplo de macrófagos, tem-se as células apresentadoras de antígenos (ou APC ou células dendríticas) e as micróglias (no tecido nervoso). Neutrófilos são uma classe de leucócitos que também possuem atividade fagocítica.

#### Questão 23: A

**Comentário:** O pus é constituído de uma mistura de leucócitos (especialmente neutrófilos) mortos e microorganismos mortos, aparecendo em regiões infeccionadas em que o sistema imunológico está em intenso combate com microorganismos invasores.

#### Questão 24: D

**Comentário:** Analisando cada item:

**Item A: falso.** Não há relação entre glóbulos brancos e temperatura corporal.

**Item B: falso.** A queda na pressão arterial é ocasionada pela perda de sangue associada às hemorragias decorrentes da trombocitopenia (queda de plaquetas, as quais são responsáveis pela coagulação sanguínea).

**Item C: falso.** O sangramento pelo nariz, pela boca e gengiva é ocasionado pela quantidade reduzida de plaquetas, que são responsáveis pela coagulação sanguínea.

**Item D: verdadeiro.** Como mencionado, as manifestações hemorrágicas estão associadas à trombocitopenia (queda de plaquetas).

**Item E: falso.** Os linfócitos são leucócitos que originam plasmócitos, responsáveis pela produção de anticorpos.

#### Questão 25: A

**Comentário:** Os elementos figurados correspondem a células ou fragmentos de células, correspondendo a hemácias, plaquetas e leucócitos.

- As hemácias ou eritrócitos ou glóbulos vermelhos têm como função o transporte de oxigênio, devido à presença de um pigmento respiratório denominado hemoglobina. A hemácia de mamíferos é uma célula anucleada com forma bicôncava.

- As plaquetas ou trombócitos não são células, mas fragmentos de uma célula proveniente da medula óssea vermelha denominada megacariócito. As plaquetas participam do processo de coagulação sanguínea, pois acumulam vesículas que contêm a enzima tromboplastina.

- Os leucócitos ou glóbulos brancos são as principais células de defesa do organismo.

Como o indivíduo apresenta número de hemácias menor do que o normal, apresenta problemas no transporte de oxigênio, e consequentes efeitos como cansaço e dificuldade de respirar. Como o indivíduo apresenta número de plaquetas menor do que o normal, apresenta deficiência de coagulação sanguínea, e consequente efeito de sangramento nasal.

#### Questão 26: B

**Comentário:** As hemácias são formadas a partir do tecido hematopoiético mieloide por um processo denominado eritropoiese. Primeiramente são formadas células denominadas eritroblastos, ainda na medula óssea vermelha e nucleados. Estas saem da medula óssea para o sangue, onde assume o nome de reticulócitos, que são anucleados, mas ainda com organelas. Na corrente sanguínea, eles perdem as demais organelas, assumindo a forma de hemácias ou eritrócitos efetivamente.

#### Questão 27: A

**Comentário:** Hemácias ou eritrócitos ou glóbulos vermelhos são células sanguíneas responsáveis pelo transporte de gás oxigênio no sangue. Em mamíferos, hemácias são anucleadas, perdendo o núcleo para assumir uma forma bicôncava e, com isso, aumentar a relação superfície/volume e otimizar a captação do oxigênio a ser transportado. Além do núcleo, também há perda das demais organelas, de modo a não possuírem também mitocôndrias nem ribossomos.

Observação: A captação de oxigênio se dá através de difusão simples, e não difusão facilitada. Por não terem núcleo, o tempo médio de vida de uma hemácia é de cerca de 120 dias.

#### Questão 28: D

**Comentário:** Hemácias são células anucleadas e que não possuem organelas celulares, as quais são perdidas no processo de amadurecimento de tais células. Por não possuírem organelas, as hemácias não possuem mitocôndrias, de modo que são incapazes de realizar respiração aeróbica, obtendo energia anaerobicamente através do processo de fermentação láctica.

#### Questão 29: A

**Comentário:** Hemácias são células sanguíneas que só ocorrem em animais vertebrados e que são responsáveis pelo transporte de gases no sangue, principalmente gás oxigênio. Em mamíferos, as hemácias são anucleadas, o que as faz assumir uma forma bicôncava, com maior relação superfície/volume e, conseqüentemente, maior capacidade de absorver oxigênio para transportá-lo com maior eficácia. No entanto, a falta de núcleo faz com que tais hemácias tenham uma vida muito curta, de algo em torno de 120 dias, o que exige que os órgãos hematopoiéticos (produtores de sangue, como a medula óssea) precisem de uma intensa atividade para repor as hemácias que morrem. Nos demais vertebrados (peixes, anfíbios, répteis e aves), as hemácias são nucleadas, o que as faz assumir uma forma esférica ou elíptica, com menor relação superfície/volume em relação às hemácias bicôncavas e, conseqüentemente, com menor capacidade de absorver oxigênio, de modo que não o transportam com tanta eficácia. No entanto, a presença do núcleo permite que tais hemácias tenham uma vida mais longa, não precisando serem renovadas tão frequentemente, de modo que a não necessitar de uma atividade tão intensa dos órgãos hematopoiéticos em produzir novas hemácias.

#### Questão 30: E

**Comentário:** A destruição de hemácias mortas ocorre por monócitos e macrófagos em áreas do corpo como sangue, fígado e baço através do processo de hemocaterese, no qual a hemoglobina das hemácias mortas é convertida num produto de excreção denominado bilirrubina, de cor amarela e que é eliminada pelas fezes na forma da estercobilina da bile (que dá cor amarelada às fezes) e pelos rins na urina sob forma de urobilina (que dá cor amarelada à urina).

### Questão 31: C

**Comentário:** As figuras apresentadas representam elementos figurados do sangue. Assim, analisando cada item:

**Item A: falso.** O plasma é a parte líquida do sangue, contendo água, vitaminas, carboidratos, hormônios e proteínas como o fibrinogênio relacionado com a coagulação sanguínea, mas não relação com o transporte de gases, uma vez que eles são insolúveis no sangue e apenas uma fração muito pequena dos mesmos é transportada na forma dissolvida.

**Item B: falso.** As hemácias são células sanguíneas dotadas da proteína hemoglobina, a qual transporta a maior parte do oxigênio e parte do gás carbônico no sangue, mas não agem no processo de coagulação sanguínea, o qual está relacionado às plaquetas.

**Item C: verdadeiro.** As plaquetas ou trombócitos são fragmentos de células da medula óssea chamadas megacariócitos (originadas na medula óssea) e que têm por função realizar a coagulação sanguínea.

**Item D: falso.** Os mastócitos são células de tecido conjuntivo produtores de grânulos de histamina (mediador da reação alérgica) e heparina (anticoagulante), não sendo encontrados no sangue e não tendo ação direta de defesa.

**Item E: falso.** Os monócitos são leucócitos (células de defesa) derivadas da medula óssea vermelha constituída de tecido hematopoiético (sendo a medula óssea amarela constituída de tecido adiposo), tendo a habilidade de atravessar as paredes dos vasos sanguíneos por diapedese e se instalar nos tecidos conjuntivos com o nome de macrófagos.

### Questão 32: D

**Comentário:** Analisando cada item:

**Item I: falso.** Neutrófilos são leucócitos granulócitos (e não agranulócitos), sendo as principais células fagocíticas de bactérias.

**Item II: verdadeiro.** Basófilos são leucócitos granulócitos relacionados à liberação de heparina anticoagulante e de histamina mediadora de reações alérgicas. (Apesar de terem a mesma função dos mastócitos, não são as responsáveis pela origem deles.)

**Item III: verdadeiro.** Monócitos são leucócitos agranulócitos que sofrem diapedese (saem dos vasos sanguíneos para os tecidos vizinhos) e originam outras células, como os macrófagos do tecido conjuntivo.

### Questão 33: C

**Comentário:** As células sanguíneas são derivadas da medula óssea, a qual apresenta células-tronco multipotentes (I) que origina, duas linhagens:

- células-tronco linfoides (II), que originam linfócitos (V, VI);

- células-tronco mieloides (III), que originam os demais leucócitos, ou seja, monócitos, neutrófilos, eosinófilos e basófilos (VII), megacariócitos que originam as plaquetas, e eritroblastos nucleados (IV) que originam reticulócitos e daí hemácias.

Assim, analisando cada item:

**Item A: verdadeiro.** A medula óssea vermelha é constituída de tecido conjuntivo hematopoiético ou linforreticular, rico em fibras reticulares e em células multipotentes (I). (Observação: Atualmente, as células-tronco pluripotentes são vistas como sinônimos das células-tronco totipotentes, encontradas no embrião somente até a fase de blástula e capazes de originar todos os tipos celular. Alguns autores chamam de células pluripotentes as células que podem originar várias linhagens celulares, mas não necessariamente todas, de modo a chamar as células tronco da medula óssea de pluripotentes.)

**Item B: verdadeiro.** Como ditos, hemácias são formadas a partir dos eritroblastos (IV) derivados de células-tronco mieloides (III).

**Item C: falso.** As células-tronco mieloides estão representadas pelas células III e as células-tronco linfoides estão representadas pelas células II.

**Item D: verdadeiro.** Células-tronco mieloides (III) originam leucócitos monócitos, neutrófilos, basófilos e eosinófilos (VII).

### Questão 34: E

**Comentário:** Analisando a figura que mostra a diferenciação das células sanguíneas a partir das células-tronco da medula óssea, temos que:

- 1 é uma célula-tronco linfoide, uma vez que origina leucócitos agranulócitos de núcleo arredondado, correspondendo aos linfócitos (sendo que os linfócitos B originam os plasmócitos representados em A);

- 2 é uma célula-tronco mioide, uma vez que origina leucócitos granulócitos de núcleo multilobulado (como os neutrófilos representados em B) e leucócitos agranulócitos de núcleo reniforme, correspondendo aos monócitos (que originam os macrófagos), plaquetas representadas em C (derivadas da fragmentação de células megacariócitos), e hemácias, representadas em D, derivadas de reticulócitos.

Assim, analisando cada item:

**Item A: falso.** A célula 1 é uma célula linfoide, responsável pela produção de linfócitos (leucócitos agranulócitos de núcleo esférico), e não pela formação dos neutrófilos (leucócitos granulócitos), com função fagocítica, e não com função de produzir anticorpos (que é executada pelos plasmócitos) e de liberar heparina com ação anticoagulante e histamina com ação vasodilatadora (que é executada pelos mastócitos).

**Item B: falso.** Como mencionado, as células linfoides representadas em 1 originam leucócitos agranulócitos, e não granulócitos como os eosinófilos que agem no combate a parasitas intestinais por intermédio de proteínas perfurinas e em doenças alérgicas (mas não na coagulação sanguínea).

**Item C: falso.** A célula 2 é uma célula mieloide, responsável pela produção de várias células sanguíneas, mas não de linfócitos (que não têm ação fagocítica: os linfócitos T maturados no timo regulam o sistema imune e os linfócitos B maturados em vários órgãos, mas não no baço, formam plasmócitos para produzir anticorpos).

**Item D: falso.** Células-tronco mieloides representadas em 2 originam eritrócitos ou hemácias (D, que são anucleadas em mamíferos para que sejam bicôncavas e com grande relação superfície/volume para otimizar a absorção de gás oxigênio), plaquetas (C), leucócitos granulócitos (neutrófilos, eosinófilos e basófilos) e leucócitos agranulócitos monócitos.

**Item E: verdadeiro.** Como mencionado, as células-tronco mieloides originam eritrócitos ou hemácias (D), plaquetas (C, fragmentos de células denominadas de megacariócitos e que participam do processo de coagulação do sangue), neutrófilos, monócitos, eosinófilos, precursores dos mastócitos e basófilos.

### Questão 35: E

**Comentário:** Analisando cada item:

**Item A: falso.** As hemácias são células sanguíneas dotadas da proteína hemoglobina, a qual transporta a maior parte do oxigênio e parte do gás carbônico no sangue, mas não agem no processo de coagulação sanguínea, o qual está relacionado às plaquetas.

**Item B: falso.** As plaquetas estão relacionadas com a coagulação do sangue, e não com o transporte de oxigênio. Anemia é a diminuição no teor de hemoglobina no sangue, o que está relacionado com a diminuição na quantidade de hemácias.

**Item C: falso.** O aumento da quantidade de leucócitos está relacionado com a ocorrência de infecções, e é uma resposta do organismo ao mesmo, não necessariamente indicando que a imunidade do paciente está alta, mas que ela está reagindo normalmente à infecção que a desencadeou.

**Item D: falso.** Leucemia é um tipo de câncer com origem no tecido hematopoiético, podendo ser linfoide e afetando o número de linfócitos ou mieloide e afetando o número dos demais elementos figurados do sangue que não os linfócitos. Em casos de leucemia linfoide, o número de linfócitos tende a estar acima do normal.

**Item E: verdadeiro.** Eosinófilos são leucócitos relacionados com o combate a parasitas, os quais muitas vezes desencadeiam reações alérgicas, de modo que, em casos de verminoses, o número de eosinófilos está acima do normal.

notas