Estratégia Concursos

Aula 00

Biomedicina p/ Concursos - Curso Regular (Com Videoaulas) 2020

Autor:
Ana Cristina dos Santos Lopes

18 de Dezembro de 2019

Sumário

Introdução ao Estudo de Biomedicina 7
1 - Considerações Iniciais 7
2 - Amostras diagnósticas 8
2.1 – Anticoagulantes 10
2.2 – Coleta venosa 18
2.3 – Hemocultura 32
2.4 – Punção capilar 35
2.5 – Coleta arterial para gasometria 39
3 - Equipamentos de laboratório 41
3.1 – Exemplos de equipamentos 41
4 – Considerações Finais 62
Questões Comentadas 63
Amostras diagnósticas 63
Equipamentos de laboratório 77
Referências 80
Gabarito 81
Amostras diagnósticas 81
Equipamentos de laboratório 81

APRESENTAÇÃO DO CURSO

Olá, amigos do Estratégia Concursos, sejam bem-vindos ao nosso **Curso Regular de Biomedicina**.

Primeiramente, gostaria de esclarecer que os conteúdos abordados em nossas aulas são muito extensos e englobam vários subtemas. Contudo, neste curso iremos manter o foco no que realmente importa no momento: temas cobrados em provas de concurso. Afinal, o nosso objetivo é a sua aprovação!

Este curso será composto por aulas em PDF, videoaulas e fórum de dúvidas. Mas deixo claro desde já que a principal ferramenta de estudo deve ser o PDF, por ser o mais completo. As videoaulas devem ser utilizadas como material de apoio, em temas que eventualmente vocês possam ter mais dificuldades. Além disso, sempre que houver uma dúvida vocês podem entrar em contato comigo pelo fórum de dúvidas.

APRESENTAÇÃO PESSOAL

Meu nome é Ana Cristina Lopes, sou biomédica (FUMEC, 2014), Mestra em Genética (UFMG, 2017), Especialista em Análises Clínicas (UNYLEYA, 2019) e Doutoranda em Análises Clínicas e Toxicológicas (UFMG). E acompanharei vocês nesta jornada em busca da aprovação em um concurso da área biomédica.

Deixarei abaixo meu contato para quaisquer dúvidas ou sugestões. Será um prazer acompanhá-los nesta caminhada que se inicia.

Instagram: https://www.instagram.com/prof.anacristinalopes/

RAIO X ESTRATÉGICO

Buscando preparar um material de excelente qualidade para vocês e auxiliá-los na organização dos estudos, eu realizei um **raio X estratégico**, que é uma **análise dos assuntos mais cobrados** em provas da nossa área, a Biomedicina. No total, analisei 543 questões em 24 provas aplicadas para cargos de Biomédico nos anos de 2018 e 2019.

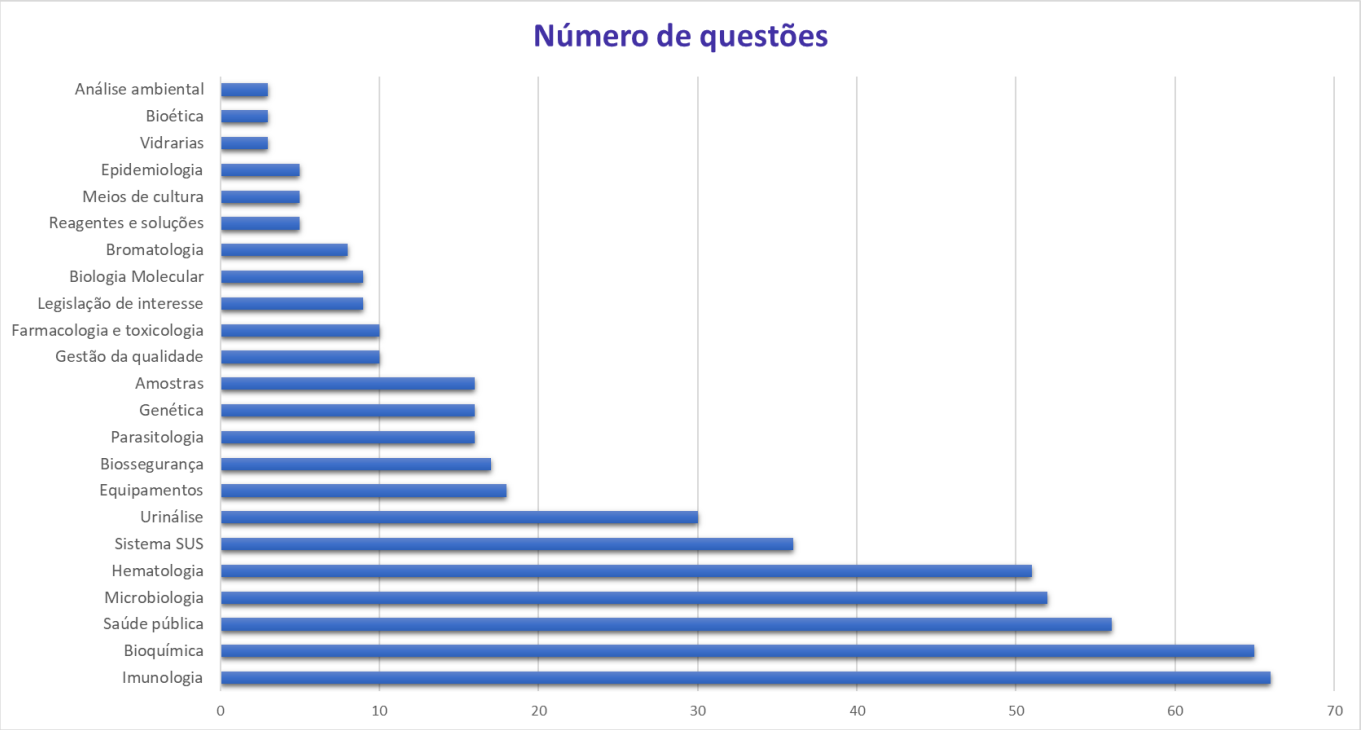
No quadro abaixo vocês podem ver os assuntos principais realçados em negrito e abaixo (sem negrito) estão os tópicos mais cobrados dentro de cada assunto principal. Para cada assunto eu disponibilizei o número de questões encontradas e a porcentagem em relação a todas as questões (543 no total). As porcentagens não somam 100% porque eu só listei os assuntos mais cobrados, além disso, algumas questões cobram mais de um assunto.

Usem estes dados como uma ferramenta para otimização dos seus estudos, mas não negligenciem nenhum tópico que eventualmente vier a ser cobrado no edital do seu concurso. O ideal é que vocês estudem todo o conteúdo do edital, mas deem mais ênfase aos assuntos mais cobrados.

Assunto	Número de questões	Porcentagem
Amostras	**16**	**2,95%**
Coleta de sangue	10	1,84%
Líquidos corporais	04	0,74%
Análise ambiental	**03**	**0,55%**
Bioética	**03**	**0,55%**
Biologia Molecular	**09**	**1,66%**
Reação em cadeia da polimerase (PCR)	04	0,74%
Eletroforese de DNA	02	0,37%
Hibridização	02	0,37%
Bioquímica	**65**	**11,97%**
Endocrinologia (hormônios)	05	0,92%
Enzimologia	20	3,68%
Equilíbrio ácido-base / gasometria	06	1,10%
Lei de Lambert-Beer	03	0,55%
Lipoproteínas / Perfil lipídico	07	1,29%
Infarto agudo do miocárdio	06	1,10%
Proteínas / Aminoácidos	12	2,21%
Biossegurança	**17**	**3,13%**
Classificação de risco e níveis de biossegurança	04	0,74%
Bromatologia	**08**	**1,47%**
Meios de cultura	**05**	**0,92%**
Epidemiologia	**05**	**0,92%**
Conceitos e indicadores epidemiológicos	03	0,55%
Notificação de doenças e agravos de saúde	02	0,37%
Equipamentos	**18**	**3,31%**
Microscópio	04	0,74%
Purificação da água	02	0,37%
Espectrofotômetro	02	0,37%
Termociclador	02	0,37%
Farmacologia e toxicologia	**10**	**1,84%**
Genética	**16**	**2,95%**
Padrões de herança / Heredograma	04	0,74%
Mitose	02	0,37%
Aneuploidias	02	0,37%
Gestão da qualidade	**10**	**1,84%**
Gráfico de Levey-Jennings	03	0,55%
Hematologia	**51**	**9,39%**

Células do sangue	10	1,84%
Anemias	04	0,74%
Coagulograma	03	0,55%
Hematopoese	06	1,10%
Hemoglobinas	06	1,10%
Hemograma	12	2,21%
Imunologia	**66**	**12,15%**
Autoimunidade	08	1,47%
Câncer	06	1,10%
Imunodiagnóstico	29	5,34%
ELISA	03	0,55%
Diagnóstico do HIV	05	0,92%
Tipagem sanguínea (Sistemas ABO e Rh)	04	0,74%
Efeito prozona	03	0,55%
Legislação de interesse	**09**	**1,66%**
Microbiologia	**52**	**9,58%**
Coloração de Gram	04	0,74%
Identificação bacteriana	27	4,97%
Meios de cultura	04	0,74%
Micologia (fungos)	04	0,74%
Virologia	07	1,29%
Parasitologia	**16**	**2,95%**
Exame parasitológico de fezes	06	1,10%
Parasitoses intestinais	04	0,74%
Reagentes e soluções	**05**	**0,92%**
Saúde pública	**56**	**10,31%**
Saúde da família	13	2,39%
Sistema SUS	**36**	**6,63%**
Lei nº 8.080/1990	17	3,13%
Lei 8.142/1990	03	0,55%
Urinálise	**30**	**5,52%**
Amostra de urina	04	0,74%
Análise do sedimento urinário	09	1,66%
Análise química da urina	06	1,10%
Urocultura	05	0,92%
Vidrarias	**03**	**0,55%**

Vamos ver esta análise na forma de um gráfico?



Através dessa análise, podemos ver que os conteúdos mais cobrados estão dentro das disciplinas de **Imunologia**, **Bioquímica**, **Saúde pública**, **Microbiologia** e **Hematologia**. Como vocês podem perceber, temos um conteúdo bem denso para estudar. Mas não desanimem, estarei com vocês durante toda a caminhada. Podem contar comigo.

CRONOGRAMA DE AULAS

Vejamos a distribuição das aulas do nosso curso regular de Biomedicina:

AULAS	TÓPICOS ABORDADOS	DATA
Aula 00	Princípios fundamentais. Amostras. Equipamentos. Vidrarias. Reagentes. Soluções. (Parte I)	18.12
Aula 01	Princípios fundamentais. Amostras. Equipamentos. Vidrarias. Reagentes. Soluções. (Parte II)	22.12
Aula 02	Bioquímica - parte I	15.01
Aula 03	Bioquímica - parte II	30.01
Aula 04	Hematologia	15.02
Aula 05	Imunologia	01.03
Aula 06	Microbiologia	16.03
Aula 07	Urinálise	31.03
Aula 08	Parasitologia	15.04
Aula 09	Genética. Biologia Molecular.	30.04
Aula 10	Toxicologia. Bromatologia. Análise ambiental.	15.05
Aula 11	Gestão da qualidade. Biossegurança. Bioética.	31.05
Aula 12	Legislação de interesse. Sistema SUS. Saúde Pública. Epidemiologia.	15.06

Essa é a distribuição dos assuntos ao longo do curso. Caso haja alguma alteração no cronograma acima vocês serão previamente informados, com a devida justificativa.

Em relação a nossa aula 00, gostaria de ressaltar que, apesar de se tratar de um tema introdutório, são conteúdos muito cobrados em provas de concursos e, portanto, devem ser bem compreendidos por biomédicos que desejam obter aprovação e ingressar na carreira pública. Então, sem mais demora, vamos começar o estudo da nossa aula 00.

Contem comigo nesta jornada!

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DE BIOMEDICINA

1 - Considerações Iniciais

Na aula de hoje vamos abordar alguns temas iniciais sobre o estudo da **Biomedicina**, com foco em **amostras diagnósticas e equipamentos de laboratório**.

Atualmente, as análises laboratoriais são quase completamente **automatizadas**, ou seja, realizadas por máquinas, o que favorece a redução de erros na fase analítica da realização dos exames.

Os exames laboratoriais podem ser divididos em três fases, vamos revisar?

- **fase pré-analítica**: envolve tudo que ocorre **antes da análise** da amostra, como o cadastramento do paciente, a coleta da amostra biológica, a identificação dos tubos e o transporte do material coletado;
- **fase analítica**: a realização do **exame em si**, com a análise da amostra coletada. Geralmente realizada através de um método automatizado;
- **fase pós-analítica**: ocorre **após a análise** da amostra, o principal evento desta fase é a emissão do laudo.

Atualmente, a etapa mais suscetível a **erros** é a fase pré-analítica, por ser complexa (envolve diferentes procedimentos) e por sofrer grande interferência da **ação humana**, que é predominante nesta fase. Erros na fase pré-analítica comprometem todo o processo, pois não é possível a realização de uma boa análise a partir de uma amostra inadequada. Um dos principais procedimentos da fase pré-analítica é a obtenção e processamento de amostras biológicas. Por este motivo, torna-se importante o conhecimento dos tópicos abordados nesta aula: **amostras diagnósticas** e **equipamentos de laboratório**. Além disso, apesar de ser um conhecimento básico, é cobrado de forma recorrente em concursos públicos.

2 - Amostras diagnósticas

Dentro da biomedicina, trabalhamos com os mais variados tipos de **amostras biológicas**. Dentre elas, podemos citar: sangue total, soro, plasma, urina, secreções (saliva, suor e sêmen), fezes e líquidos corporais e cavitários (líquor, líquido sinovial, etc). Como nesta aula iremos focar nos conhecimentos básicos, vamos tratar apenas das amostras de **sangue total**, **soro** e **plasma**, pois são amostras amplamente usadas em vários tipos de análises, logo, é um conhecimento que irá fundamentar as próximas aulas. As outras amostras serão oportunamente abordadas em aulas futuras, quando estudaremos as metodologias de análise relacionadas especificamente a elas (por exemplo, iremos falar da amostra de urina na aula de urinálise).

As amostras mais utilizadas no laboratório clínico são o **soro** e o **plasma**. É muito importante saber distinguir estes dois tipos de amostra, pois esta diferenciação é cobrada em prova. Vamos recordar?



O sangue circulante é composto por **elementos figurados** (hemácias, leucócitos e plaquetas) e **plasma**. Em relação às amostras utilizadas para análises bioquímicas, tanto o soro quanto o plasma são derivados da parte líquida do sangue e surgem após a centrifugação da amostra de sangue coletada em tubos com ou sem anticoagulante.

O **soro** é a parte aquosa do sangue que resta **após o sangue coagular** e a todas as células sanguíneas serem removidas. Ele é obtido a partir da coleta de sangue em **tubos sem anticoagulante**, que são posteriormente centrifugados, e não contém os fatores proteicos da coagulação nem fibrinogênio.

O **plasma** difere do soro por ser obtido por centrifugação do sangue **antes que a coagulação ocorra**. Esta amostra é obtida a partir da coleta de sangue em **tubos com anticoagulante** e contém os fatores proteicos da coagulação e fibrinogênio.

Dependendo do tipo de análise a ser realizada, uma ou outra amostra pode ser mais adequada.

Vejamos como estes conceitos são cobrados em prova:

HORA DE PRATICAR!

(FCC - Prefeitura de Macapá - AP - 2018) Em dois tubos de coleta de sangue (1 e 2), foram colocadas quantidades iguais de sangue humano de um mesmo paciente saudável. Após terem sido tratados diferentemente, do tubo 1 é possível obter o soro, e do tubo 2, o plasma.

Nesse caso é correto afirmar que

A) no tubo 1 não houve coagulação natural do sangue.

B) o tubo 1 foi tratado com solução salina, que removeu as plaquetas e impediu a coagulação.

C) o tubo 1 não continha anticoagulante, enquanto o tubo 2 foi tratado com anticoagulante.

D) no tubo 2 houve formação de fibrina.

E) no tubo 2 as plaquetas e hemácias formaram coágulo.

Comentários:

Letra A: errada. No tubo 1, do qual se obteve soro, houve coagulação natural do sangue, consumindo os fatores da coagulação e o fibrinogênio.

Letra B: errada. Se o soro foi obtido é porque a coagulação ocorreu, logo, as plaquetas não poderiam ter sido removidas, uma vez que desempenham papel fundamental na coagulação sanguínea.

Letra C: correta. É exatamente isso. O tubo 1 não continha anticoagulante, por isso ocorreu a coagulação e obteve-se o soro, enquanto o tubo 2 tinha anticoagulante, e ao centrifugar o sangue foi obtido o plasma. **Este é o nosso gabarito**.

Letra D: errada. Somente ocorre formação de fibrina quando ocorre coagulação, como obteve-se plasma, a coagulação não ocorreu.

Letra E: errada. Novamente, não houve formação de coágulo no tubo 2 porque não ocorreu a coagulação.

(Prefeitura de Fortaleza - CE - 2018) A diferença entre plasma e soro sanguíneos é que o soro NÃO contém:

A) cálcio.

B) fibrinogênio.

C) proteína plasmática.

D) vitamina K.

Comentários:

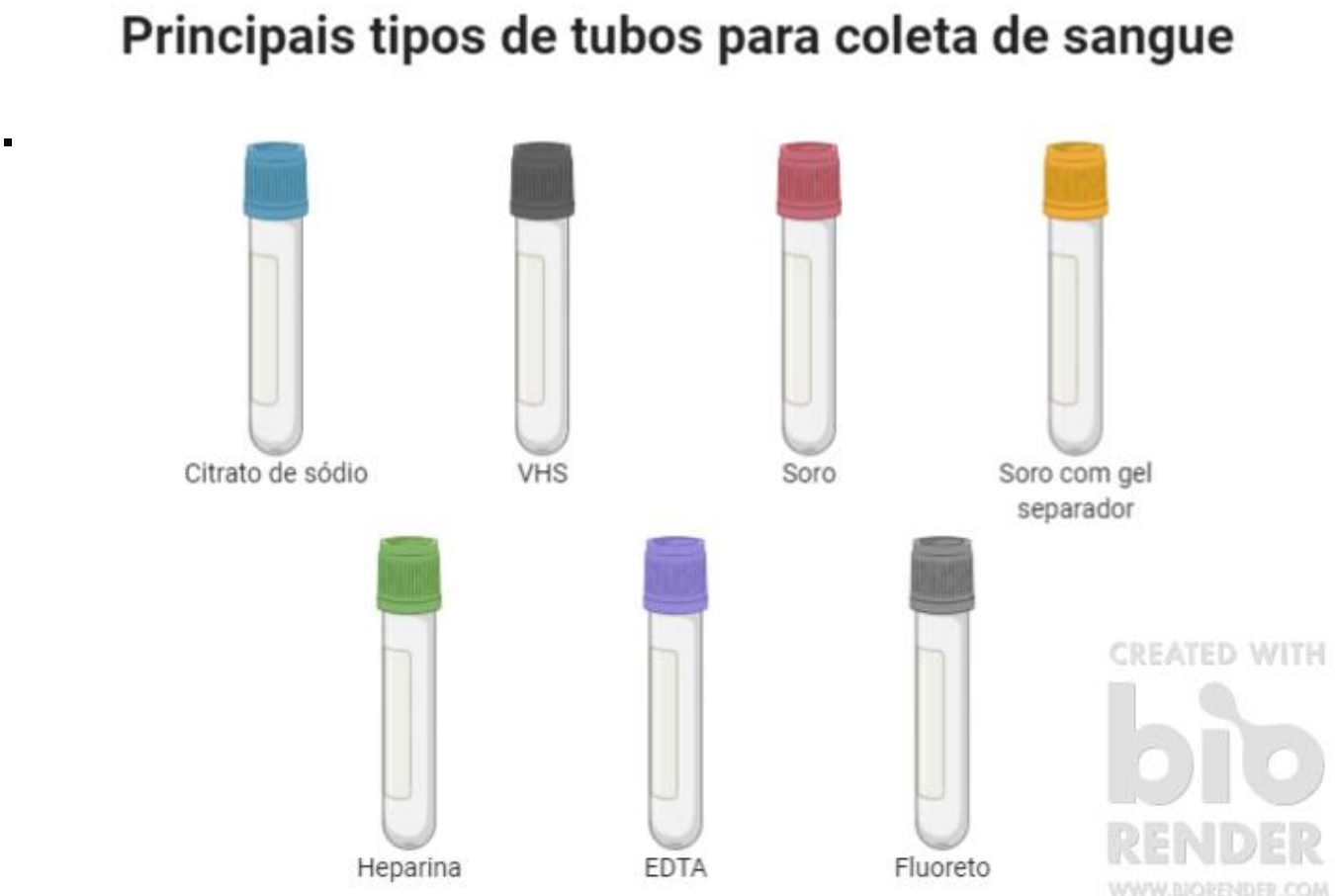
O soro difere do plasma por não conter **fibrinogênio**, uma vez que este foi consumido durante a coagulação. No plasma, como a coagulação não ocorreu, o fibrinogênio ainda está presente. Logo, a **alternativa B** é a correta e o gabarito da questão.

O sangue utilizado nas análises laboratoriais pode ser obtido das **veias**, das **artérias** ou ainda dos **capilares**. O sangue venoso é majoritariamente utilizado e o método para a sua obtenção se chama **venipuntura** ou **punção venosa**. A **punção arterial**, por sua vez, é usada com menos frequência, geralmente para **análise dos gases sanguíneos**, em um exame chamado **gasometria arterial**. Já a **punção de pele**, para coleta de **sangue capilar**, é mais usada em bebês e para realização de testes remotos. O método de coleta de sangue é denominado **flebotomia** e deve ser realizado por um **flebotomista** bem treinado.

No próximo tópico falaremos dos tubos utilizados na coleta de sangue e vamos entender melhor como o sangue total dá origem ao soro e ao plasma.

2.1 – Anticoagulantes

A coleta de sangue é geralmente realizada em tubos que apresentam **diferentes cores de tampa** para indicar que contêm **diferentes tipos de anticoagulantes**, para coleta de plasma, ou nenhum anticoagulante, no caso de tubos para coleta de soro. A maioria dos tubos para coleta de soro, apesar de não conter anticoagulante, possuem **ativador de coágulo**, um aditivo que acelera a coagulação sanguínea. Os principais tipos de tubos para coleta de sangue estão representados na figura e tabela abaixo:



Vejamos no quadro abaixo as características de cada um dos tubos para coleta de sangue:

Cor da tampa	Anticoagulante	Mecanismo de ação	Indicação	Inversões*
Variada	Frasco para hemocultura	Meio estéril para hemocultura	Hemocultura	8
Azul clara	Citrato de sódio	Quelante de Ca^{2+}	Testes de coagulação	5-8
Preta	Citrato de sódio	Quelante de Ca^{2+}	Velocidade de hemossedimentação	
Azul royal	Sem aditivo, com EDTA ou heparina (para elementos traço)	Formação de soro ou plasma	Determinação de elementos de traços	8-10
Vermelha	Sem anticoagulante (soro)	Coagulação natural do sangue	Sorologia e Bioquímica	0
Amarela	Sem anticoagulante com gel separador	Ativador de coágulo e gel separador	Sorologia, Bioquímica, Hormônios	5-8
Verde	Heparina	Inibe os fatores II, IX, X e a trombina	Bioquímica e Imunologia	8-10
Lilás	EDTA	Quelante de cátions divalentes (Ca^2 e Mg^2)	Hemograma, Plaquetas, Biologia Molecular	8-10
Cinza	Fluoreto/EDTA, Fluoreto/Oxalato**	Inibidor glicolítico	Glicemia	8-10

*O número de inversões pode variar de acordo com o fabricante.
** O tubo de fluoreto também pode ser acrescido de heparina, nestes casos a cor da tampa é verde.



Agora vamos falar com mais detalhes sobre o mecanismo de ação e a indicação de cada tipo de tubo.

Citrato de sódio

O citrato de sódio é amplamente utilizado em estudos de **coagulação**. O seu efeito anticoagulante é a **quelação de cálcio** (Ca^{2+}), que é facilmente revertido através da adição de Ca^{2+} ao plasma. Amostras coletadas em tubos de citrato raramente são aceitas para testes de química, mas podem ser utilizadas para

isolamento de DNA genômico caso não sejam centrifugadas (lembrem que o DNA é extraído de células nucleadas, que no caso do sangue são os leucócitos).

Heparina

A heparina é o anticoagulante mais utilizado nos testes de **química** e **hematologia**. Está disponível nas formas sódica, potássica, lítica e sais de amônia, sendo todas efetivas na inibição da coagulação. A heparina acelera a ação da antitrombina III, **neutralizando a trombina** e consequentemente **prevenindo a formação da fibrina** pelo fibrinogênio. Não se assustem com estes termos, iremos rever o mecanismo de coagulação do sangue na aula de hematologia, mas por hora basta que vocês saibam qual o mecanismo de ação dos anticoagulantes.

Este anticoagulante **inibe a ação da enzima polimerase** (que é a enzina responsável por replicar o DNA), por este motivo **não é aceita para a maioria dos testes de reação em cadeia da polimerase** (PCR). Assim sendo, apesar de ser possível extrair DNA de amostras heparinizadas, a sua amplificação será reduzida.

EDTA

O ácido etilenodiaminotetracético (EDTA K2) é o anticoagulante de escolha para **hematologia**, pois **preserva a integridade das células do sangue**. Existe em três formas: sal dissódico, dipotássico ou tripotássico. Seu mecanismo de ação é a **quelação de cátions divalentes**, como **Ca2 e Mg2**. Além do seu uso em hematologia também é amplamente usado para **isolamento de DNA genômico** e **técnicas moleculares** para determinação qualitativa e quantitativa de vírus. Por ser quelante de cofatores metálicos, o EDTA inibe a ação de enzimas que exigem um cofator metálico, como fosfatase alcalina, CK e leucina aminopeptidase. Pelo seu mecanismo de quelação de cálcio e ferro, este anticoagulante não pode ser usado em amostras para determinação de cálcio e ferro através de técnicas fotométricas ou titrimétricas (titulação).

Fluoreto de sódio

O fluoreto de sódio é um anticoagulante fraco, sendo muitas vezes adicionado para **conservação da glicose no sangue**. É usado **em conjunto com oxalato de potássio, EDTA ou heparina**. Exerce ação conservante através da inibição das enzimas envolvidas na glicólise. Por este motivo, consegue preservar melhor a glicose no sangue coletado e é usado na obtenção do sangue para exames de glicemia.

Oxalato

O oxalato de sódio, potássio, amônio ou lítio inibe a coagulação sanguínea através da **formação de complexos insolúveis com íons cálcio**. O oxalato potássico é a forma mais comumente usada. Deve-se ter atenção ao volume de sangue no tubo, pois o oxalato em concentrações superiores a 3g por litro de sangue pode levar à **hemólise** (**rompimento da membrana das hemácias**), que por sua vez interfere na realização de vários exames.



O **EDTA** e o **citrato** são os anticoagulantes mais indicados para a realização de **testes moleculares** (como a reação em cadeia da polimerase - PCR). A **heparina não deve ser usada** para tais testes porque **inibe fortemente a enzima polimerase** (responsável pela replicação do DNA). O heme (principal componente da hemoglobina) também é capaz de inibir a PCR, por este motivo deve-se evitar o uso de material hemolisado em métodos moleculares, pois quando ocorre o rompimento da membrana da hemácia, o seu conteúdo é liberado para o meio.

Os anticoagulantes são muito cobrados em prova. Então, vamos fazer algumas questões para praticar?



(CCV-UFC - 2015) Os sistemas de coleta com vácuo são produzidos para determinados volumes de sangue, determinados pelo tamanho do tubo e seu vácuo. Muitos tubos contêm aditivos ou anticoagulantes utilizados para coletar amostras para diferentes análises. Relacione adequadamente as cores das tampas dos tubos com os aditivos e/ou anticoagulantes utilizados.

1. Vermelha.

2. Lavanda.

3. Azul.

4. Verde.

5. Cinza.

6. Royal

( ) Nenhum aditivo ou adição de heparina para a obtenção de soro ou plasma para a avaliação de metais.

( ) Adicionado de anticoagulante EDTA sódico ou potássico; obtém-se sangue total para hematologia.

( ) Sem anticoagulante; é utilizado na coleta de sangue para obtenção de soro para bioquímica e sorologia.

( ) Adicionado de oxalato de potássio (inibe a glicólise) para a obtenção de plasma para testes bioquímicos.

( ) Anticoagulante citrato de sódio para obtenção de plasma para provas de coagulação.

( ) Adicionado de heparina para obtenção de plasma para testes bioquímicos.

A sequência está correta em

A) 4, 3, 1, 6, 2, 5.

B) 4, 2, 5, 6, 1, 3.

C) 2, 1, 3, 6, 4, 5.

D) 6, 2, 1, 5, 3, 4.

Comentários:

Este é um exemplo de questão difícil, pois cobra a memorização de todos os tubos (com e sem anticoagulante). A sequência correta é 6, 2, 1, 5, 3, 4, logo o gabarito é **alternativa D**.

(Prefeitura de Fortaleza - CE - 2018) Considerando que cada teste possui uma única opção de anticoagulante, VHS, gasometria, hemoglobina e glicose, associe corretamente a coluna dos testes à coluna dos anticoagulantes e assinale a opção que preenche os parênteses de cima para baixo.

(I) VHS	**( ) EDTA**
(II) Gasometria	**( ) Fluoreto**
(III) Hemoglobina	**( ) Citrato**
(IV) Glicose	**( ) Heparina**

A) I, II, III, IV.

B) II, IV, III, I.

C) III, IV, I, II.

D) IV, III, I, II.

Comentários:

Esta questão cobra o conhecimento da indicação de cada anticoagulante. Também é uma questão que exige muita memorização. A sequência correta é III, IV, I, II, e o nosso gabarito é a **alternativa C**.

No próximo tópico vamos aprofundar um pouco mais, abordando a ordem em que os tubos devem ser utilizados na coleta de sangue. Vamos lá?

2.1.1 Sequência de tubos

No momento da coleta, durante a troca de tubos, existe uma possibilidade pequena de ocorrência de contaminação com aditivos de um tubo para outro. Por isso, uma ordem de coleta foi estabelecida pelo *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI), com uma pequena variação entre tubos de plástico e tubos de vidro.

Sequência de coleta para tubos plásticos de coleta de sangue



1. Frascos para hemocultura.

2. Tubos com citrato (tampa azul-claro).

3. Tubos para soro com ativador de coágulo, com ou sem gel separador (tampa vermelha ou amarela).

4. Tubos com heparina com ou sem gel separador de plasma (tampa verde).

5. Tubos com EDTA (tampa roxa).

6. Tubos com fluoreto (tampa cinza).

Sequência de coleta para tubos de vidro de coleta de sangue



1. Frascos para hemocultura.

2. Tubos para soro vidro-siliconizados (tampa vermelha).

3. Tubos com citrato (tampa azul-claro).

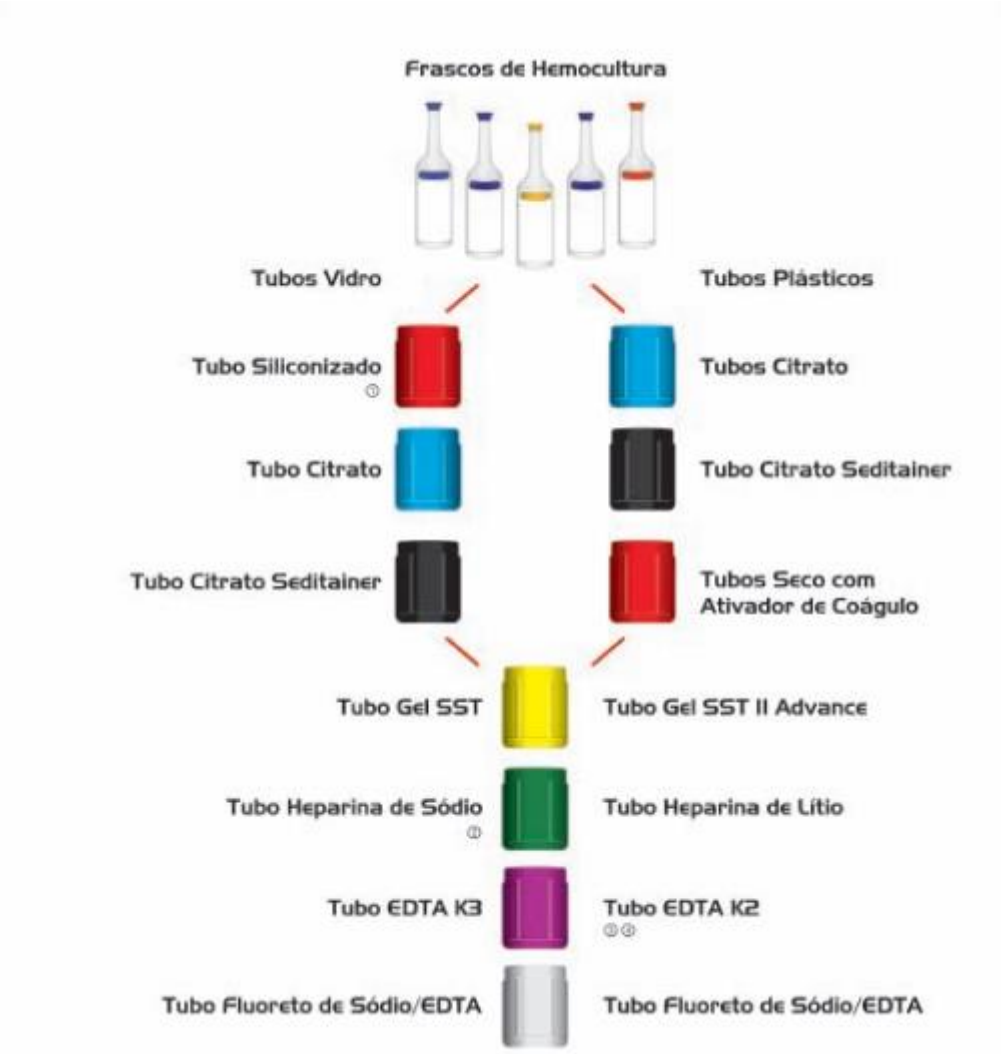
4. Tubos para soro com ativador de coágulo com gel separador (tampa amarela).

5. Tubos com heparina com ou sem gel separador de plasma (tampa verde).

6. Tubos com EDTA (tampa roxa).

7. Tubos com fluoreto (tampa cinza).

A figura abaixo ilustra ambas as sequências e pode ajudar na memorização:



Fonte: Recomendações da Sociedade Brasileira De Patologia Clínica/Medicina Laboratorial para coleta de sangue venoso.

Este tópico também é bastante abordado em provas de concurso. Vamos treinar um pouco?



DESPENCA NA PROVA!

(NC-UFPR - ITAIPU BINACIONAL - 2019) Quando vários exames são solicitados, pode ser necessária a coleta de mais de um tubo com finalidades específicas. Para evitar a possibilidade de contaminação com aditivos de um tubo para outro, o CLSI estabeleceu uma ordem de coleta que deve ser seguida. A partir do exposto, considere os seguintes recipientes:

1. Tubo para soro com ativador de coágulo.

2. Tubo com EDTA.

3. Tubo com fluoreto.

4. Tubo com citrato.

5. Frasco para hemocultura.

Assinale a alternativa que corresponde a ordem recomendada:

A) 1 – 4 – 3 – 2 – 5.

B) 5 – 2 – 3 – 4 – 1.

C) 2 – 5 – 1 – 4 – 3.

D) 1 – 2 – 4 – 3 – 5.

E) 5 – 4 – 1 – 2 – 3.

Comentários:

Nesta questão a banca examinadora não especificou se queria a sequência dos tubos de plástico ou de vidro, porém a única resposta possível é 5 – 4 – 1 – 2 – 3, correspondente à sequência dos tubos de plástico. O gabarito é **alternativa E**.



FIQUE ATENTO!

É de extrema importância que, imediatamente após a coleta, todos os tubos sejam **homogeneizados**, procedimento que deve ser realizado por **inversão** (uma inversão é contada após virar o tubo para baixo e retorná-lo à posição inicial). Não se deve homogeneizar tubos de citrato vigorosamente (não pode sacudir o tubo, ok?), sob o risco de ativação plaquetária e interferência nos testes de coagulação. A falha na

homogeneização adequada do sangue em tubo com anticoagulante precipita a formação de microcoágulos, pois o anticoagulante não é distribuído por toda a amostra.

Vamos agora ao próximo tópico, no qual estudaremos os procedimentos para coleta da amostra de sangue venoso.

2.2 – Coleta venosa

A **venopunção** (coleta de sangue da veia) é um procedimento complexo, que exige conhecimento e habilidade. De acordo com a Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (SBPC/ML), na ocasião da coleta de uma amostra de sangue, um profissional experiente deve seguir algumas etapas:

- verificar a solicitação do médico e o cadastro do pedido;
- apresentar-se ao paciente;
- explicar ao paciente ou ao seu responsável o procedimento ao qual o paciente será submetido;
- fazer a assepsia das mãos entre o atendimento dos pacientes;
- realizar a identificação de pacientes.

Visando à diminuição da ocorrência de erros na faze pré-analítica, alguns cuidados podem ser tomados, como a confirmação da identidade do paciente e de informações como tempo de jejum e uso de medicamentos.

O **torniquete** ou **garrote** é usado para **aumentar a pressão intravascular** (pressão dentro do vaso sanguíneo), o que facilita a palpação e localização da veia e o preenchimento dos tubos de coleta de sangue ou da seringa. O uso prolongado do garrote (**aplicação por mais de 1 minuto**) pode levar a estase localizada, **hemoconcentração** e infiltração de sangue para os tecidos, o que leva a resultados falsamente aumentados para todos os analitos relacionados a dosagem de proteínas, alteração do volume celular e de outros elementos celulares.

O **uso inadequado do torniquete** pode ainda ocasionar erros diagnósticos, como a **hemólise** (que pode elevar os níveis de potássio e alterar a dosagem do cálcio, entre outras alterações). Também pode ocorrer complicações durante a coleta, como o surgimento de hematomas, formigamentos, sinal de Trousseau (espasmos carpais causados pela oclusão da artéria braquial em pacientes com hipocalcemia), etc. Portanto, caso seja feito o uso do torniquete para a escolha preliminar da veia a ser puncionada, tal procedimento deve ser realizado de forma breve enquanto o paciente mantém a mão fechada. Quando a veia for localizada o torniquete deve ser afrouxado e deve-se **esperar 2 minutos para usá-lo novamente**.



Orientações para o uso do torniquete:

- não usar o torniquete continuamente por mais de 1 minuto;
- ao garrotear, pedir ao paciente que feche a mão para evidenciar a veia;
- não apertar intensamente o torniquete, pois o fluxo arterial não deve ser interrompido. O pulso deve permanecer palpável;
- trocar o torniquete sempre que houver suspeita de contaminação.

O flebotomista deve proceder com a **higiene das mãos após o contato com cada paciente**. Dessa forma ele evita a **contaminação cruzada** (contaminação de um paciente para o outro). A higienização pode ser feita com **água e sabão** ou com **álcool gel**. Ele deve também fazer uso de **luvas descartáveis**, que devem ser desprezadas após a coleta de cada paciente. Essas luvas podem ser de látex, vinil, polietileno ou nitrila. Não se deve usar luvas de látex caso o flebotomista ou o paciente sejam alérgicos a este material, por isso é sempre importante perguntar ao paciente se ele já apresentou alergia ao látex.

A venopunção deve ser precedida pela **higienização da pele do paciente** no local que será puncionado para prevenir a contaminação por microrganismos do paciente e da amostra. A higienização deve ser realizada com gaze e antissépticos, como álcool isopropílico 70% ou álcool etílico, iodeto de povidona 1 a 10% ou gluconato de clorexidina para hemoculturas, substâncias de limpeza não-alcoólicas (como clorexidina, sabão neutro). A gaze umedecida com solução antisséptica deve ser utilizada para realizar **movimentos circulares do centro para fora** (não fazer movimento de vai-e-vem). Deve-se permitir a **secagem da região por 30 segundos** para prevenir hemólise da amostra e diminuir a sensação de ardência durante a venopunção. Não se deve soprar ou abanar para evitar contaminação. Também não se deve tocar a região a ser puncionada após a antissepsia.



Caso haja solicitação de **dosagem de álcool no sangue**, deve ser usado um antisséptico sem álcool no local da punção, pois o álcool da antissepsia pode interferir no resultado do exame.

O local mais indicado para as venopunções é a **fossa antecubital** (área anterior do braço em frente e abaixo do cotovelo), onde estão localizadas várias veias relativamente superficiais. Nesta região, as veias

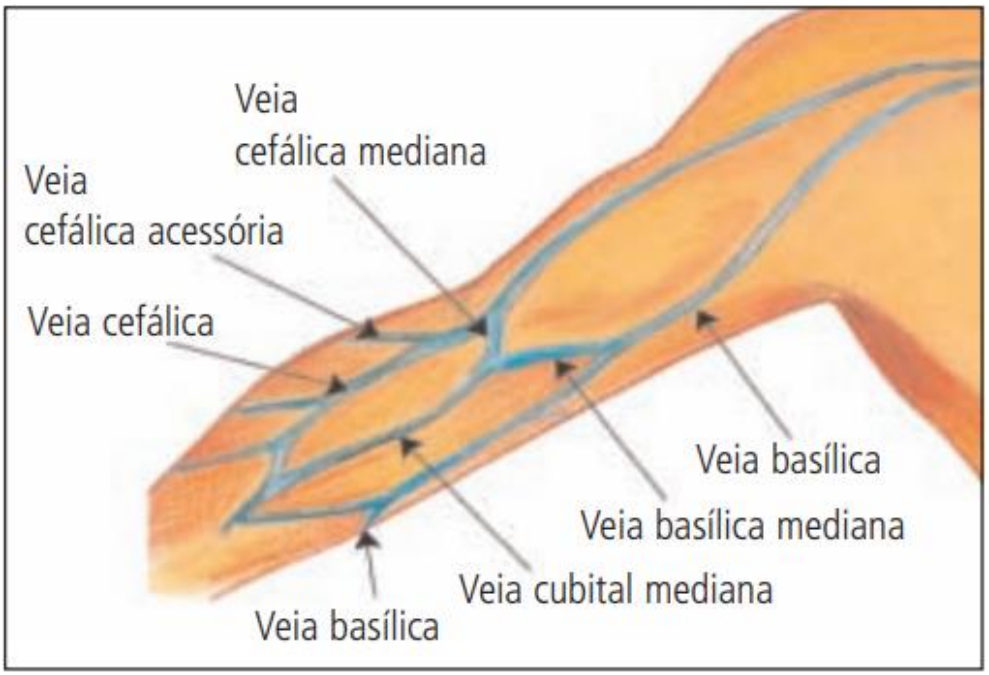
mais frequentemente utilizadas são as **veias cubital mediana** e **cefálica**, sendo esta última mais dolorosa a ser puncionada e mais propensa ao surgimento de hematomas.

Em situações em que as veias da fossa antecubital não estão acessíveis, pode-se usar alternativamente as **veias do dorso da mão** para a venopunção. Nessa região, o **arco venoso dorsal** é o mais recomendado, por ser mais calibroso, contudo, também pode-se puncionar a **veia dorsal do metacarpo**.

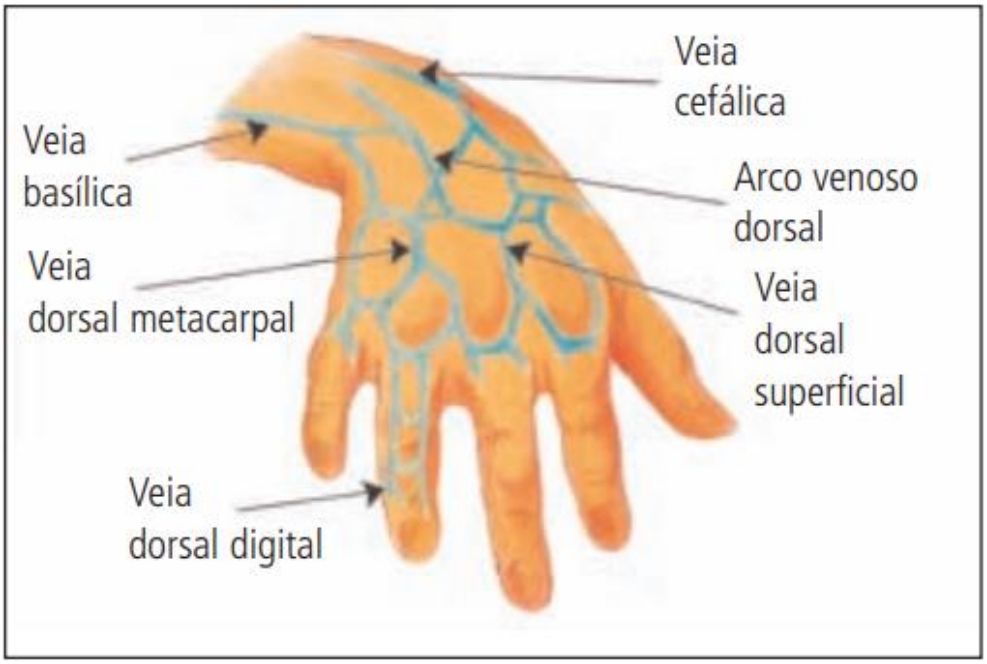


As veias utilizadas na coleta de sangue venoso são bastante cobradas em prova. Memorizem os seus nomes.

As figuras abaixo mostram as localizações das veias do braço e do dorso da mão.



Fonte: Recomendações da Sociedade Brasileira De Patologia Clínica/Medicina Laboratorial para coleta de sangue venoso.



Fonte: Recomendações da Sociedade Brasileira De Patologia Clínica/Medicina Laboratorial para coleta de sangue venoso.

Outros locais, tais como **tornozelos ou pés, não devem ser puncionados sem a permissão do médico**, pois apresentam potencial significativo de **complicações médicas**, tais como: flebites, tromboses ou necrose tissular.

Em pacientes que possuem **veias menos calibrosas** o acesso venoso se torna mais difícil. Tal situação costuma ocorrer em pacientes **pediátricos** e **geriátricos**. Nessas situações, é recomendado o uso de **agulhas com menor calibre, escalpes e tubos com menor volume**. Outra situação que exige o uso de agulhas de menor calibre ou escalpes é no caso de pacientes **queimados**, onde o recomendado é que se procure uma veia íntegra para a venopunção. Não sendo possível localizar uma veia íntegra, deve-se procurar o médico responsável por aquele paciente para autorização da coleta através de um cateter (geralmente presente em pacientes queimados para realização de infusão). Contudo, tal procedimento só deve ser feito por profissional qualificado. Alternativamente, pode-se realizar a **coleta por punção capilar**, usando lancetas e microtubos.

Deve-se evitar a venopunção em membros nos quais estejam instaladas terapias intravenosas, em regiões com cicatrizes de queimadura, do mesmo lado onde foi realizada uma mastectomia, regiões com hematomas, fístulas arteriovenosas, enxertos vasculares ou cânulas vasculares e em veias trombosadas.

Atualmente, o CLSI recomenda a realização da **coleta de sangue venoso a vácuo**, pelo fato de que esta técnica proporciona várias vantagens: **facilidade no manuseio, conforto do paciente, maior qualidade nos resultados dos exames, segurança do profissional e do paciente** (por se tratar de um sistema fechado).

A **coleta de sangue com seringa e agulha** continua sendo usada por ser uma prática já enraizada em algumas áreas da saúde. Porém, deve-se ressaltar que a coleta realizada com seringa pode causar

potenciais erros pré-analíticos e ainda oferecer **riscos ao profissional de saúde**. Por este motivo, de acordo com o CLSI, a venopunção por seringa e agulha deve ser evitada. Contudo, quando seringa e agulha forem utilizadas para coleta de sangue, deve-se usar um **dispositivo de transferência** para **minimizar os riscos de acidentes e contaminação**.

2.2.1 – Procedimentos de Coleta de Sangue a Vácuo

A SBPC/ML cita a seguinte sequência de procedimentos para a coleta de sangue a vácuo:



1. Verificar se a cabine da coleta está limpa e guarnecida para iniciar as coletas.

2. Solicitar ao paciente que diga seu nome completo para confirmação do pedido médico e etiquetas.

3. Conferir e ordenar todo o material a ser usado no paciente, de acordo com o pedido médico (tubo, gaze, torniquete etc.). Essa identificação dos tubos deve ser feita na frente do paciente.

4. Informar ao paciente como será o procedimento.

5. Abrir o lacre da agulha de coleta múltipla de sangue a vácuo em frente ao paciente.

6. Rosquear a agulha no adaptador do sistema a vácuo

7. Higienizar as mãos.

8. Calçar as luvas.

9. Posicionar o braço do paciente, inclinando-o para baixo na altura do ombro.

10. Se o torniquete for usado para seleção preliminar da veia, pedir para que o paciente abra e feche a mão; em seguida, afrouxar o instrumento e esperar 2 minutos para utilizá-lo novamente.

11. Fazer a antissepsia.

12. Garrotear o braço do paciente.

13. Retirar a proteção que recobre a agulha de coleta múltipla de sangue a vácuo.

14. Fazer a punção numa angulação oblíqua de 30°, com o bisel da agulha voltado para cima. Se necessário, para melhor visualizar a veia, esticar a pele com a outra mão (longe do local onde foi feita a antissepsia).

15. Inserir o primeiro tubo a vácuo.

16. Quando o sangue começar a fluir para dentro do tubo, desgarrotear o braço do paciente e pedir para que abra a mão.

17. Realizar a troca dos tubos sucessivamente.

18. Homogeneizar imediatamente após a retirada de cada tubo, invertendo-o suavemente de 5 a 10 vezes.

19. Após a retirada do último tubo, remover a agulha e fazer a compressão no local da punção, com algodão ou gaze secos.

20. Exercer pressão no local, em geral, de 1 a 2 minutos, evitando-se, assim, a formação de hematomas e sangramentos. Se o paciente estiver em condições de fazê-lo, orientá-lo adequadamente para que faça a pressão até que o orifício da punção pare de sangrar (pacientes que fazem uso de anticoagulantes, como varfarina, podem demorar mais para cessar o sangramento no local puncionado).

21. Descartar a agulha imediatamente após sua remoção do braço do paciente, em recipiente próprio para materiais perfurocortantes.

22. Fazer curativo oclusivo no local da punção.

23. Orientar o paciente a não dobrar o braço, não carregar peso ou bolsa a tiracolo no mesmo lado da punção por, no mínimo, 1 hora, e não manter a manga dobrada, pois pode funcionar como torniquete.

24. Verificar se há alguma pendência, fornecendo orientações adicionais ao paciente, se for necessário.

25. Certificar-se das condições gerais do paciente, perguntando se está em condições de se locomover sozinho e, em caso afirmativo, entregar o comprovante de retirada do resultado ao paciente para, em seguida, liberá-lo.

26. Colocar as amostras em local adequado ou encaminhá-las imediatamente ao processamento. Deve-se respeitar sempre o procedimento operacional do laboratório; por exemplo, nos casos recomendados, manter em gelo os materiais necessários.

27. Caso esteja usando uma agulha com dispositivo de segurança, seguir as recomendações relativas à ordem de coleta, homogeneização etc.

2.2.2 – Procedimentos de Coleta de Sangue com Seringa e Agulha

A SBPC/ML também oferece orientações quanto à coleta de sangue com seringa e agulha:



1. Verificar se a cabine de coleta está limpa e guarnecida para início dos procedimentos.

2. Solicitar ao paciente que diga seu nome completo para confirmação do pedido médico e etiquetas.

3. Conferir e ordenar todo o material a ser usado no paciente, de acordo com o pedido médico (tubo, gaze, torniquete, etc.). A identificação dos tubos deve ser feita na frente do paciente.

4. Informar ao paciente como será realizado o procedimento.

5. Abrir a seringa na frente do paciente

6. Higienizar as mãos.

7. Calçar as luvas.

8. Posicionar o braço do paciente, inclinando-o para baixo, na altura do ombro.

9. Se o torniquete for usado para seleção preliminar da veia, pedir para que o paciente abra e feche a mão; em seguida, afrouxar o instrumento e esperar 2 minutos para utilizá-lo novamente.

10. Fazer a antissepsia.

11. Garrotear o braço do paciente.

12. Retirar a proteção da agulha hipodérmica.

13. Fazer a punção numa angulação oblíqua de 30º, com o bisel da agulha voltado para cima, se necessário, para melhor visualizar a veia, esticar a pele com a outra mão, longe do local onde foi feita a antissepsia.

14. Desgarrotear o braço do paciente assim que o sangue começar a fluir dentro da seringa.

15. Aspirar devagar o volume necessário, de acordo com a quantidade de sangue requerida na etiqueta dos tubos a serem utilizados (respeitar, ao máximo, a exigência da proporção sangue/aditivo). Aspirar o sangue, evitando bolhas e espuma, com agilidade, pois o processo de coagulação do organismo do paciente já foi ativado no momento da punção.

16. Retirar a agulha da veia do paciente.

17. Exercer pressão no local, em geral, de 1 a 2 minutos, evitando, assim, a formação de hematomas e sangramentos. Se o paciente estiver em condições de fazê-lo, oriente-o para que faça a pressão até que o orifício da punção pare de sangrar.

18. Tenha cuidado com a agulha para evitar acidentes perfurocortantes.

19. Descartar a agulha imediatamente após sua remoção do braço do paciente, em recipiente adequado, sem a utilização das mãos (de acordo com a normatização nacional – não desconectar a agulha – **não reencapar**). Caso esteja usando agulha com dispositivo de segurança, ativar o dispositivo e descartar a agulha no descartador para objetos perfurocortantes, de acordo com a NR32.

Obs: É totalmente contraindicado perfurar a rolha do tubo, pois esse procedimento pode causar a punção acidental, além da possibilidade de hemólise.

20. De acordo com o CLSI, deve-se utilizar, após a coleta com seringa e agulha, um dispositivo de transferência de amostra.

21. Conectar o dispositivo de transferência na seringa, introduzir os tubos a vácuo e aguardar o sangue parar de fluir em direção ao interior do tubo. Realizar a troca dos tubos sucessivamente.

22. Homogeneizar o conteúdo imediatamente após a retirada de cada tubo, invertendo-o suavemente de 5 a 10 vezes.

23. Descartar o dispositivo de transferência de amostra (*transfer device*) e a seringa.

24. Fazer curativo oclusivo no local da punção.

25. Orientar o paciente a não dobrar o braço, não carregar peso ou bolsa a tiracolo no mesmo lado da punção por, no mínimo, 1 hora, e não manter a manga dobrada, pois pode funcionar como torniquete.

26. Verificar se há alguma pendência, dando orientações adicionais ao paciente, se necessário.

27. Certificar-se das condições gerais do paciente perguntando se está em condições de se locomover sozinho. Em caso afirmativo, entregar o comprovante de retirada do resultado ao paciente para, em seguida, liberá-lo.

28. Colocar as amostras em local adequado ou encaminhá-las imediatamente para processamento. Deve-se respeitar sempre o procedimento operacional do laboratório; por exemplo, nos casos indicados manter em gelo os materiais necessários.

Vamos resolver algumas questões para praticar?



(CEPS-UFPA - 2015) Uma das principais amostras biológicas coletadas, para diversos tipos de exame, é o sangue venoso. Na coleta de sangue, deve-se considerar as seguintes orientações:

A) Antes de sua coleta, fazer a assepsia local com álcool a 70° GL, lavar as mãos, colocar luvas, encaixar a agulha na seringa com o auxílio de uma pinça, inspecionar a ponta da agulha (deve estar torta para facilitar sua entrada) e mover o êmbolo da seringa.

B) Depois de fazer a assepsia local, colocar as luvas e preparar a seringa e os tubos com identificação do paciente, inspecionar as veias cuidadosamente, verificar a mais adequada para a punção e colocar o torniquete para que as veias fiquem mais salientes. Procede-se com a coleta, mantendo-se o torniquete.

C) Fazer a assepsia do local com algodão embebido em álcool 70° GL; em seguida, colocar o torniquete, para que as veias fiquem mais salientes. Após verificar a veia mais adequada, puncionar e coletar o sangue, sem a retirada do torniquete.

D) Após os procedimentos iniciais (lavar as mãos, colocar luvas, preparar seringa, agulha, identificar tubos), colocar o torniquete, e verificar a veia mais apropriada. Fazer a assepsia local com álcool 700 GL. Puncionar a veia, retirar o torniquete e proceder com a coleta.

E) Após os procedimentos iniciais (lavar as mãos, colocar luvas, preparar seringa, agulha, identificar tubos), colocar o torniquete e verificar a veia mais apropriada. Fazer a assepsia local com álcool 700 GL. Retirar o torniquete, com a agulha na direção da veia selecionada, e rapidamente proceder com sua punção e coleta do sangue.

Comentários:

Letra A: errada. Não se usa pinça para encaixar a agulha. Também não faz parte dos procedimentos de coleta o uso de uma agulha torta. A agulha deve ser reta e introduzida com o bisel voltado para cima.

Letra B: errada. O torniquete não deve ser mantido durante a coleta, mas deve ser afrouxado assim que o sangue começar a fluir para dentro do tubo de coleta ou da seringa.

Letra C: errada. A alternativa está errada pelo mesmo motivo da alternativa B.

Letra D: correta. Esta é a única alternativa que descreve os procedimentos de coleta de forma correta e na ordem correta. **Este é o nosso gabarito**.

Letra E: errada. Está errada pois não se pode retirar o torniquete antes de introduzir a agulha e ter certeza de que o sangue está fluindo.

(INSTITUTO AOCP - EBSERH - 2016) Um paciente entra em uma sala de coleta de sangue de um laboratório e o profissional que está coletando o sangue tem dificuldades em visualizar as veias do braço do paciente. Uma alternativa é a coleta das veias da mão, sendo que, nesse caso, as veias de mais fácil acesso são

A) cava superior e jugular profunda.

B) basílica, cefálica e metacarpianas dorsais.

C) braquial superior e femural profunda.

D) porta medial e cubital medial.

E) safena e palmar.

Comentários:

Letra A: errada. As veias citadas não estão localizadas na mão, mas no tórax e pescoço.

Letra B: correta. Basílica, cefálica e metacarpianas dorsais são as veias de mais fácil acesso no dorso da mão, devendo ser puncionadas em alternativa às veias da fossa antecubital. **Este é o nosso gabarito**.

Letra C: errada. A veia braquial se localiza na porção proximal do membro superior. A veia femoral se localiza na porção proximal do membro inferior.

Letra D: errada. A veia porta faz parte do sistema venoso porta hepático. A veia cubital localiza-se no braço.

Letra E: errada. A veia safena localiza-se na perna. A veia palmar localiza-se na mão, mas não está entre as veias indicadas para venopunção.

Vamos seguir em frente e falar um pouco sobre os procedimentos pós-coleta.

2.2.3 – Processamento, transporte e conservação da amostra

O soro ou plasma deve ser separado dos elementos celulares do sangue através da **centrifugação dentro de no máximo 2 horas após a coleta**. As amostras colhidas com anticoagulante nas quais serão realizados exames em **sangue total** devem ser mantidas sob refrigeração (**de 4 a 8ºC**) até o momento da análise.

No caso do **soro**, o tubo com sangue deve ser deixado para coagular por um período de **30 a 60 minutos**. Caso o tubo contenha **gel separador com ativador de coágulo**, o tempo de espera é de **30 a 45 minutos**. Após decorrido este tempo, procede-se com a centrifugação do tubo e separação da parte líquida, o soro.

Em relação ao **transporte**, as amostras podem ser deslocadas em **caixa de isopor com gelo reciclável**, calçado com flocos de isopor ou papel jornal, para que as amostras **não tenham direto com o gelo** e a **hemólise** seja evitada.

2.2.4 – Interferentes

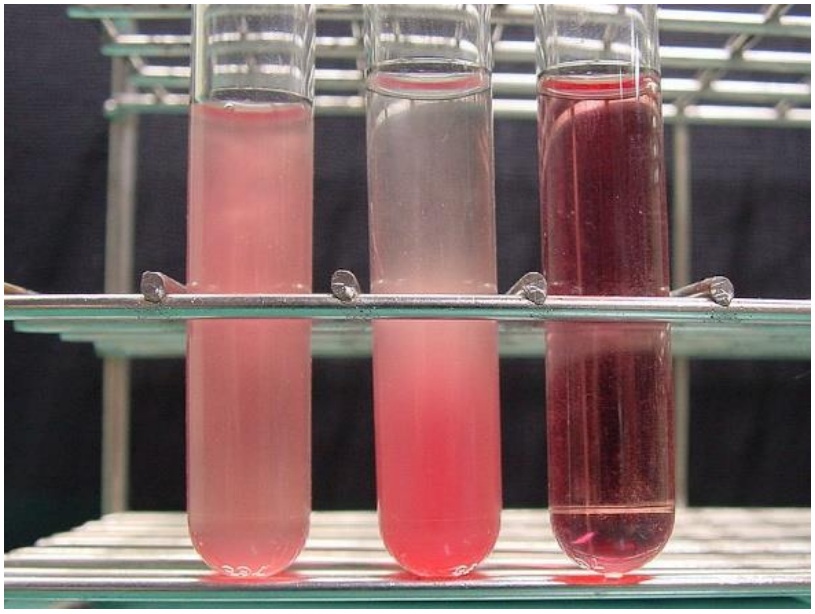
Alguns fatores podem interferir no resultado dos exames, dentre eles estão a **idade**, o **gênero**, a **dieta**, o uso de **medicamentos**, **drogas de abuso**, dentre outros.

A prática de **atividades físicas** é capaz de promover alterações transitórias em alguns componentes sanguíneos. O esforço físico pode causar **aumento da atividade sérica de algumas enzimas**, como a **creatinaquinase (CK)**, a **aldolase** e a **asparato aminotransferase (AST)**, que pode persistir por 12 a 24 horas após a realização do exercício. Exercícios moderados podem **elevar os níveis de cálcio ionizado**, devido à diminuição do pH e do bicarbonato, além do **aumento do lactato**, **albumina** e **cálcio total** durante os exercícios.

A **hemólise** (**rompimento da membrana das hemácias que resulta na liberação de hemoglobina**) pode ocorrer *in vivo* (dentro do corpo dos indivíduos), como consequência de eventos intravasculares, ou *in vitro* (fora do corpo), durante ou após a coleta do sangue. Dentre as causas de hemólise *in vitro*, Tietz cita: álcool deixado na pele, uso de agulhas de pequeno calibre, desordens da hemácia, temperaturas elevadas durante o transporte e outras causas.

Um indicativo de que ocorreu a hemólise é quando **o soro ou plasma aparece vermelho após a centrifugação**, coloração causada pela hemoglobina liberada pela ruptura das hemácias. Como consequência, ocorre a **elevação plasmática de lactato desidrogenase, potássio, magnésio e fosfato**. De uma forma geral, a hemólise interfere em quase todos os testes bioquímicos, não sendo recomendado o uso de amostras hemolisadas para as análises.

A figura a seguir apresenta exemplos de amostras hemolisadas:



Fonte: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Hemolysis.jpg

Fatores interferentes também podem ser oriundos da lise de plaquetas e granulócitos (neutrófilos, eosinófilos e basófilos). Isso geralmente ocorre quando o sangue é armazenado em baixas temperaturas, e não em temperatura de congelamento.

A SBPC/ML orienta quanto às boas práticas de pré-coleta para prevenção de hemólise:



Deixar o álcool secar antes de iniciar a punção.

Evitar usar agulhas de menor calibre. Usar esse tipo de material somente quando a veia do paciente for fina ou em casos especiais.

Evitar colher o sangue de área com hematoma.

Em coletas a vácuo, puncionar a veia do paciente com o bisel voltado para cima. Perfure a veia com a agulha a um ângulo oblíquo de inserção de 30 graus ou menos. Assim, evita-se que o sangue se choque com força na parede do tubo, hemolisando a amostra, e previne-se também o refluxo do sangue do tubo para a veia do paciente.

Tubos com volume de sangue insuficiente ou em excesso alteram a proporção correta de sangue/aditivo, levando à hemólise e a resultados incorretos.

Em coletas com seringa e agulha, verificar se a agulha está bem adaptada à seringa, para evitar a formação de espuma.

Não puxar o êmbolo da seringa com muita força.

Ainda em coletas com seringa, descartar a agulha e passar o sangue deslizando-o cuidadosamente pela parede do tubo, cuidando para que não haja contaminação da extremidade da seringa com o anticoagulante ou com o ativador de coágulo contido no tubo.

Não executar o procedimento de espetar a agulha na tampa de borracha do tubo para a transferência do sangue da seringa para o tubo, pois poderá criar uma pressão positiva, o que provoca, além da hemólise, o deslocamento da rolha do tubo, levando à quebra da probe de equipamentos.

A SBPC também orienta quanto às boas práticas de pós-coleta para prevenção de hemólise:



Homogeneizar a amostra suavemente por inversão de 5 a 10 vezes, de acordo com as instruções do fabricante; não chacoalhar o tubo.

Não deixar o sangue em contato direto com gelo, quando o analito a ser dosado necessitar desta conservação.

Embalar e transportar o material de acordo com as determinações da Vigilância Sanitária local, das instruções de uso do fabricante de tubos e do fabricante do conjunto diagnóstico a ser analisado.

Usar, de preferência, um tubo primário; evitar a transferência de um tubo para outro.

Não deixar o sangue armazenado por muito tempo refrigerado antes de fazer os exames. Verificar as recomendações do fabricante do kit do teste.

Não centrifugar a amostra de sangue em tubo para obtenção de soro antes do término da retração do coágulo, pois a formação do coágulo ainda não está completa, o que pode levar à ruptura celular.

Quando utilizar um tubo primário (com gel separador), a centrifugação e a separação do soro devem ser realizadas dentro de, no mínimo, 30 minutos e, no máximo, 2 horas após a coleta.

Não usar o freio da centrífuga com o intuito de interromper a centrifugação dos tubos. Essa brusca interrupção pode provocar hemólise.

Vamos resolver mais algumas questões para fixar bem este conteúdo.



(UFSM - 2015) No intuito de prevenir a hemólise (liberação dos constituintes intracelulares para o plasma ou soro) durante a coleta de sangue, deve-se

A) retirar a agulha da seringa e transferir a amostra para o tubo, deslizando a amostra cuidadosamente pela parede do tubo.

B) executar o procedimento de espetar a agulha na tampa de borracha do tubo para a transferência do sangue da seringa para o tubo.

C) usar agulhas de menor calibre possível.

D) movimentar o tubo por inversão, chacoalhando o rapidamente para homogeinizar a amostra.

E) encher de sangue os tubos com anticoagulante para evitar que falte material no momento da análise.

Comentários:

Letra A: correta. Este é um dos procedimentos preconizados pela SBPC/ML para prevenção de hemólise.

Letra B: errada. Este é um dos procedimentos que levam a ocorrência de hemólise e, portanto, deve ser evitado.

Letra C: errada. Só se deve usar agulhas de pequeno calibre quando a veia do paciente for muito fina ou em situações nas quais não seja possível utilizar uma mais calibrosa.

Letra D: errada. Jamais devemos chacoalhar um tubo de amostra, pois isto leva à hemólise.

Letra E: errada. Tubos com volume de sangue insuficiente ou em excesso alteram a proporção correta de sangue/aditivo, levando à hemólise e a resultados incorretos.

(Prefeitura de Fortaleza - CE - 2016) Ao se preparar um paciente para flebotomia deve-se ter em mente vários cuidados. A aplicação incorreta do garrote do exercício de punho pode resultar em valor elevado, em razão da hemoconcentração. Identifique dentre as opções abaixo a que contém somente analitos afetados pelo uso prolongado de garrote.

A) Cálcio, Proteínas e Lactato.

B) Ureia, Creatinina e Glicose.

C) Albumina, Ureia e Fosfato.

D) Glicose, Albumina e Cálcio Iônico.

Comentários:

A alternativa que cita apenas analitos afetados pelo uso prolongado do garrote é a alternativa **A: cálcio, proteínas e lactato**.

(Prefeitura de Fortaleza - CE - 2018) Durante a coleta de sangue o tempo prolongado de garroteamento provoca:

A) hemoconcentração e diminuição da glicemia.

B) hemoconcentração e plaquetopenia.

C) hemodiluição e aumento da glicemia.

D) hemólise e diminuição do potássio.

Comentários:

Letra A: errada. O uso prolongado do garrote causa hemoconcentração, mas não leva à diminuição da glicemia.

Letra B: correta. O garroteamento prolongado pode levar à hemoconcentração e plaquetopenia.

Letra C: errada. Não ocorre hemodiluição, mas sim hemoconcentração. Alternativa errada.

Letra D: errada. A hemólise pode ocorrer, mas o potássio aumenta em situações de prolongamento do garroteamento.

(IBFC - 2016 - EBSERH) Assinale a alternativa que apresenta uma das causas de hemólise de amostra de sangue *in vitro*:

A) Falta de homogeneização do tubo de coleta

B) Transporte da amostra em temperatura ambiente

C) Coleta do sangue com seringa e agulha

D) Coleta traumática e demorada

E) Coleta em tubo de plástico

Comentários:

Letra A: errada. A falta de homogeneização do tubo de coleta prejudica a atuação do anticoagulante, mas não incorre em hemólise.

Letra B: errada. A hemólise ocorre quando a amostra é mantida em temperaturas elevadas, mas se o transporte for realizado em condições e tempo adequados, não haverá hemólise.

Letra C: errada. A coleta com seringa e agulha, quando feita de forma correta, não leva à hemólise.

Letra D: correta. Coleta traumática e demorada é um dos fatores que pode causar hemólise na amostra. **Este é o nosso gabarito**.

Letra E: errada. A coleta em tubo de plástico não se associa à ocorrência de hemólise.

Vamos prosseguir!

2.3 – Hemocultura

A **hemocultura** é uma técnica microbiológica para **cultura de sangue**. É utilizada quando há suspeita de que há uma infecção na corrente sanguínea (**bacteremia**, **fungemia**, **sepse**). A coleta de sangue para a realização de hemocultura apresenta algumas particularidades.

O **volume de sangue** coletado é muito importante para a detecção de bacteriemia e/ou fungemia. Em pacientes **adultos**, recomenda-se a coleta de **20 a 30 mL** por amostra. Para **crianças**, recomenda-se coletar não mais do que **1% do volume total de sangue** (calculado a partir do peso da criança).

Atualmente, o CLSI recomenda a coleta do par de garrafas aeróbio/anaeróbio. Quando o volume coletado for inferior ao recomendado, o sangue deve ser inoculado primeiramente na garrafa aeróbica e o que restar deve ser inoculado na garrafa anaeróbica.

Após a realização da coleta, as amostras devem ser **transportadas para o laboratório em, no máximo, duas horas**. Garrafas de hemoculturas **nunca devem ser refrigeradas ou congeladas**, uma vez que temperaturas baixas podem inviabilizar alguns microrganismos. O recomendado é realizar o transporte das amostras à temperatura ambiente.

De acordo com o manual de procedimentos básicos em microbiologia clínica para o controle de infecção hospitalar da ANVISA, os **fatores que influenciam os resultados de hemocultura** são o **volume de sangue coletado** no frasco e o **método de antissepsia**. O **volume ideal corresponde a 10% do volume total do frasco** de coleta.

2.3.1 Procedimento para coleta de hemoculturas

Vários antissépticos são usados previamente à coleta de hemoculturas, incluindo álcool 70%, tintura de iodo, povidine e clorexidina. Contudo, a **tintura de iodo** e **clorexidina** possuem atividade antisséptica superior aos demais.

A coleta fechada de hemocultura, com o uso de escalpe e adaptador para coleta de sangue a vácuo, torna o procedimento mais seguro e diminui os riscos de acidente com perfurocortantes. A SBPC preconiza o seguinte passo a passo para a coleta fechada de hemocultura:



Antes da coleta da hemocultura: inspecionar todas as garrafas e descartar aquelas que apresentarem evidência de contaminação, danos ou deterioração.

Preparar o sítio de punção: realizar a antissepsia adequada (álcool 70% seguido de PVPI, clorexidina ou outra etapa com álcool 70% em pacientes alérgicos), com movimentos circulares, do centro para a periferia; esperar secar naturalmente; não tocar a área; não apalpar; não esfregar; não assoprar.

Preparar as garrafas: remover as tampas das garrafas; limpar as tampas de borracha das garrafas com álcool 70% e permitir a secagem natural; marcar na etiqueta o nível de preenchimento de sangue.

Coletar o sangue: preparar o kit de coleta de sangue; abrir a embalagem e remover o escalpe; rosquear o escalpe no adaptador; assegurar-se de que todos os ajustes estão

seguros; remover o plástico que cobre a agulha; realizar a punção segurando as abas do escalpe.

Selecionar a garrafa aeróbia em primeiro lugar; manter a garrafa na posição vertical; ajustar e pressionar o adaptador sobre a tampa de borracha da garrafa para perfurá-la; coletar o volume necessário de sangue; monitorar o volume e o fluxo de sangue.

Remover o adaptador da garrafa; imediatamente ajustar e pressionar o adaptador na segunda garrafa; coletar o volume de sangue desejado na segunda garrafa; remover o adaptador da garrafa; assim que o último frasco ou tubo for preenchido, retirar a agulha do braço do paciente; cobrir o sítio da punção com gaze e pressionar levemente; ativar o dispositivo de segurança do escalpe.

Identificação dos frascos: identificar todas as garrafas com as informações do paciente; não escrever ou colar etiquetas sobre o código de barras que é utilizado como instrumento para reconhecer a garrafa; não colar etiquetas na garrafa.

Descarte: descartar o kit de coleta com segurança, de acordo com regulamentações locais.

Culturas adicionais podem ser colhidas do mesmo modo; locais de punção diferentes devem ser utilizados para cada hemocultura coletada.

Vamos fixar este conhecimento a partir da resolução de algumas questões.



(Prefeitura de Fortaleza - CE - 2016) As amostras de sangue coletadas para hemocultura devem ser coletadas seguindo-se as precauções do padrão de biossegurança. A solução mais adequada para finalizar assepsia da pele é:

A) clorexidina alcoólica.

B) álcool a 70%.

C) tintura de iodo a 50%.

D) cloreto de sódio a 9%.

Comentários:

Todas as alternativas apresentam soluções com potencial antisséptico. Porém, a mais adequada para assepsia final da pele para coletas de hemocultura é a **clorexidina alcoólica**. **Gabarito: alternativa A**.

(CESPE - EBSERH - 2018) Com referência à microbiologia, julgue o item subsequente.

Frasco de hemocultura, garrote, seringa e agulha de coleta, gaze, luva esterilizada, álcool etílico ou isopropílico a 70% são materiais necessários para a coleta de sangue destinado à hemocultura.

Certo

Errado

Comentários:

O enunciado apresenta corretamente a relação de materiais necessários para a coleta de sangue para hemocultura. **Gabarito: certo**.

Agora vamos prosseguir para outra técnica de coleta diferente da venopunção, vamos falar de punção capilar.

2.4 – Punção capilar

A **punção capilar** ou **punção da pele** ou ainda **punção transcutânea** é uma técnica de **coleta de sangue aberta na qual a pele é perfurada por uma lanceta** e um volume pequeno de sangue é coletado em um microtubo ou diretamente no papel de filtro. O sangue na punção da pele é uma mistura de sangue de arteríolas, vênulas capilares e dos fluidos intersticial e intracelular, assemelhando-se mais ao sangue arterial do que ao sangue venoso.

Este tipo de coleta é realizado nas seguintes situações: volume de amostra limitado (**coleta pediátrica**), punções venosas repetidas (com **danos graves causados às veias**), pacientes **queimados** ou **enfaixados** (sem veias disponíveis para a venopunção), pacientes com **tendências trombóticas**, pacientes com **veias superficiais frágeis** ou de difícil acesso (idosos ou não), ou quando a amostra será testada em um dispositivo que usa filtro de papel.

Os locais utilizados para a punção são a **ponta do dedo médio ou anular**, o **lóbulo da orelha** e o **calcanhar**. O local da punção deve ser limpo com solução aquosa de isopropanol (70% v/v). Após a assepsia, deve-se aguardar a evaporação completa do álcool, para evitar hemólise.

A SBPC/ML apresenta o passo a passo da punção transcutânea em adultos:



1. Confirmar a identificação do paciente.

2. Posicionar o paciente.

3. Verificar restrições, como dieta e medicamentos.

4. Lavar as mãos e calçar luvas.

5. Selecionar o material de coleta (lanceta descartável, tubos capilares ou recipientes apropriados para armazenar amostras obtidas na coleta).

6. Escolher o local da punção e aquecer, se necessário.

7. Fazer assepsia do local da punção com isopropanol a 70% e aguardar a secagem natural.

8. Preparar a lanceta de punção.

9. Explicar ao paciente como será a punção.

10. Puncionar a pele e descartar a lanceta de acordo com os procedimentos de biossegurança.

11. Limpar a primeira gota de sangue com gaze seca e coletar o sangue. Se necessário, colocar em recipiente apropriado, homogeneizar o recipiente com anticoagulante ou estabilizador e fechar o recipiente quando indicado.

12. Pressionar o local da punção com algodão ou gaze e elevar ligeiramente a extremidade puncionada acima do nível do coração para interromper a saída de sangue.

13. Identificar os recipientes com a amostra conforme procedimento e verificar se a quantidade de sangue é suficiente para os exames solicitados; caso não seja, realizar nova punção em outro local.

14. Descalçar as luvas e lavar as mãos.

Assim como em adultos, em **crianças maiores de 1 ano de idade**, a punção capilar deve ser realizada na **superfície palmar da falange distal** (extremidade) dos dedos médio ou anular. Já em **crianças menores de 1 ano de idade** a punção deve ser realizada na **superfície plantar lateral ou medial do calcanhar** (área de menor risco), que são as regiões marcadas de vermelho na imagem abaixo.



Fonte: Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/ Medicina Laboratorial (SBPC/ML): Coleta e Preparo da Amostra Biológica.

A SBPC/ML também preconiza os procedimentos de punção capilar na região do calcanhar para crianças menores de 1 ano:

TOME NOTA!

Segura-se o calcanhar firmemente com o dedo indicador no arco do pé e o polegar abaixo do local a ser puncionado.

Realiza-se a punção com um movimento contínuo, firme e perpendicular ao local da punção.

A pressão do polegar deve ser liberada à medida que as gotas de sangue se formam transferidas para os recipientes apropriados.

A realização de massagem na área não é indicada, pois provoca hemólise e a mistura de sangue com os líquidos intersticial e intracelular.

Em crianças menores de 1 ano de idade, as seguintes áreas não devem ser puncionadas: curvatura posterior do calcanhar; área central do pé (área do arco); falange distal dos dedos; lóbulo das orelhas.

A punção transcutânea não deve ser mais profunda que 2 mm.

Em nenhuma hipótese a punção deve ser realizada com agulha, em razão do enorme risco de provocar lesão óssea.

Na falange distal, a distância entre a superfície da pele e o osso em crianças menores de 1 ano de idade varia de 1,2 a 1,5 mm. Portanto, o osso pode ser atingido com lancetas, e complicações, como gangrena ou infecção local, podem ocorrer.

O choro excessivo do paciente pode afetar adversamente a concentração de alguns constituintes (contagem de leucócitos e gases capilares).

Hora de praticar. Vamos resolver a uma questão.



(Prefeitura de Fortaleza - CE - 2016) Para todos os recém-nascidos e lactentes, a melhor opção para obtenção de sangue é por meio da microcoleta por punção capilar. Em que outras situações essa via também pode ser utilizada?

A) Mulheres grávidas.

B) Pacientes em coma.

C) Pacientes com queimaduras extensas.

D) Crianças acima de 1 (um) ano de idade.

Comentários:

Letra A: errada. Não há indicação para mulheres gestantes realizarem coleta por punção capilar.

Letra B: errada. Na ausência de outras complicações que prejudiquem o acesso venoso, a coleta de pacientes em coma pode ser realizada por venopunção.

Letra C: correta. Em casos de pacientes com queimaduras extensas é indicada a punção capilar para coleta de sangue, pois o acesso venoso é muito difícil. **Este é o nosso gabarito**.

Letra D: errada. Na ausência de outras complicações, o sangue de crianças pode ser coletado através da venopunção. Em caso de veias de pequenos calibres, pode-se usar o escalpe.

Agora vamos tratar do último tópico relacionado a amostras, vamos falar sobre coleta arterial para realização de gasometria.

2.5 – Coleta arterial para gasometria

A coleta de sangue por **punção arterial** (coleta de sangue de artérias) é utilizada principalmente para a análise de **gasometria arterial ácido-base**. É um tipo de coleta que exige muita habilidade do profissional, que deve ser altamente treinado para executá-la. Os principais locais para punção arterial são, em ordem de preferência: a **artéria radial** no pulso, a **artéria braquial** no cotovelo e a **artéria femoral** na virilha. Em recém-nascidos, pode-se proceder a coleta das artérias do couro cabeludo ou artérias umbilicais, durante as primeiras 24 a 48 horas de vida. Apesar de a coleta arterial ser mais comum, **também é possível realizar o exame de gasometria com sangue venoso**.

O CLSI recomenda o uso de **seringas de plástico** previamente preparadas com anticoagulante apropriado, sendo preferencialmente a heparina liofilizada (50 UI de **heparina lítica** balanceada com cálcio por mL de sangue total). Após a coleta, a seringa pode ser mantida em **temperatura ambiente por no máximo 30 minutos** e a **refrigeração não é indicada**. Em situações nas quais possa ocorrer um atraso superior a 30 minutos para a análise da amostra, é recomendado que se realize a coleta em seringas de vidro que deverão ser conservadas em gelo e água. Tal recomendação se deve ao fato de que o vidro preserva melhor os gases presentes na amostra de sangue em comparação com o plástico.

Ao retirar a agulha, deve-se **comprimir imediatamente o local da punção por 5 minutos** (o local da punção arterial demora mais tempo para parar de sangrar do que sítios de punção venosa). Após a obtenção da amostra arterial ou venosa para gasometria, despreza-se a agulha, esgota-se o ar residual, veda-se a ponta da seringa com o dispositivo oclusor e homogeneíza-se suavemente, rolando a seringa entre as mãos em posição vertical.

Em seguida, o material deve ser encaminhado imediatamente ao laboratório. Durante o **transporte**, a posição preferencial da seringa é a **horizontal**, pois facilita a homogeneização da amostra antes da análise e minimiza a sedimentação das hemácias.

Para finalizar este tópico, vamos resolver a algumas questões sobre coleta arterial.



(Prefeitura de Fortaleza - CE - 2016) Assinale a alternativa correta no que se refere ao único anticoagulante que deve ser utilizado na coleta de sangue arterial para determinação de pH e gases sanguíneos.

A) Fluoreto de sódio.

B) Citrato de sódio.

C) EDTA.

D) Heparina.

Comentários:

O anticoagulante de escolha para a coleta de sangue arterial para determinação do pH e dos gases sanguíneos é a **heparina**. Nenhum dos outros anticoagulantes citados devem ser usados. **Gabarito: alternativa D**.

(NC-UFPR - ITAIPU BINACIONAL - 2019) A coleta de sangue arterial ou venoso para análise de gases sanguíneos requer cuidados na escolha do material a ser utilizado na coleta, na conservação da amostra e no transporte ao laboratório. Sobre a gasometria arterial, assinale a alternativa correta.

A) A seringa pode ser mantida à temperatura ambiente após a coleta, desde que o tempo entre a coleta e a análise não ultrapasse 2 horas.

B) O anticoagulante mais indicado é a heparina de sódio líquida, que não interfere nas dosagens de íons.

C) O local de punção deve ser comprimido por aproximadamente 1 minuto após a coleta, para evitar hematomas.

D) Após a obtenção da amostra, despreza-se a agulha e esgota-se o ar residual antes de se vedar a ponta da seringa.

E) O transporte deve ser realizado em gelo, com a seringa na posição vertical.

Comentários:

Letra A: errada. Após a coleta de sangue para realização de gasometria arterial a seringa pode ficar em temperatura ambiente por no máximo 30 minutos.

Letra B: errada. O anticoagulante indicado é a heparina lítica. A heparina sódica interfere na dosagem de sódio, que é um dos parâmetros avaliados na gasometria.

Letra C: errada. O local onde se realizou a punção arterial deve ser comprimido por 5 minutos.

Letra D: correta. O procedimento apresentado nesta alternativa está correto. **Portanto, este é o nosso gabarito**.

Letra E: errada. Durante o transporte, a posição preferencial da seringa é a horizontal, pois facilita a homogeneização da amostra antes da análise e minimiza a sedimentação das hemácias.

Finalizamos aqui o nosso estudo introdutório sobre amostras de sangue. Ao final deste material eu separei mais algumas questões sobre o tema. Não se esqueçam de praticar bastante.

3 - Equipamentos de laboratório

Dentro de um laboratório clínico existe uma vasta gama de equipamentos com as mais variadas funções. Mas assim como fizemos com o tópico anterior, aqui também vamos focar nos equipamentos de uso geral, deixando as explicações mais detalhadas e a apresentação dos equipamentos mais específicos para as aulas nas quais estudaremos as metodologias nas quais eles são empregados. Vamos começar?

3.1 – Exemplos de equipamentos

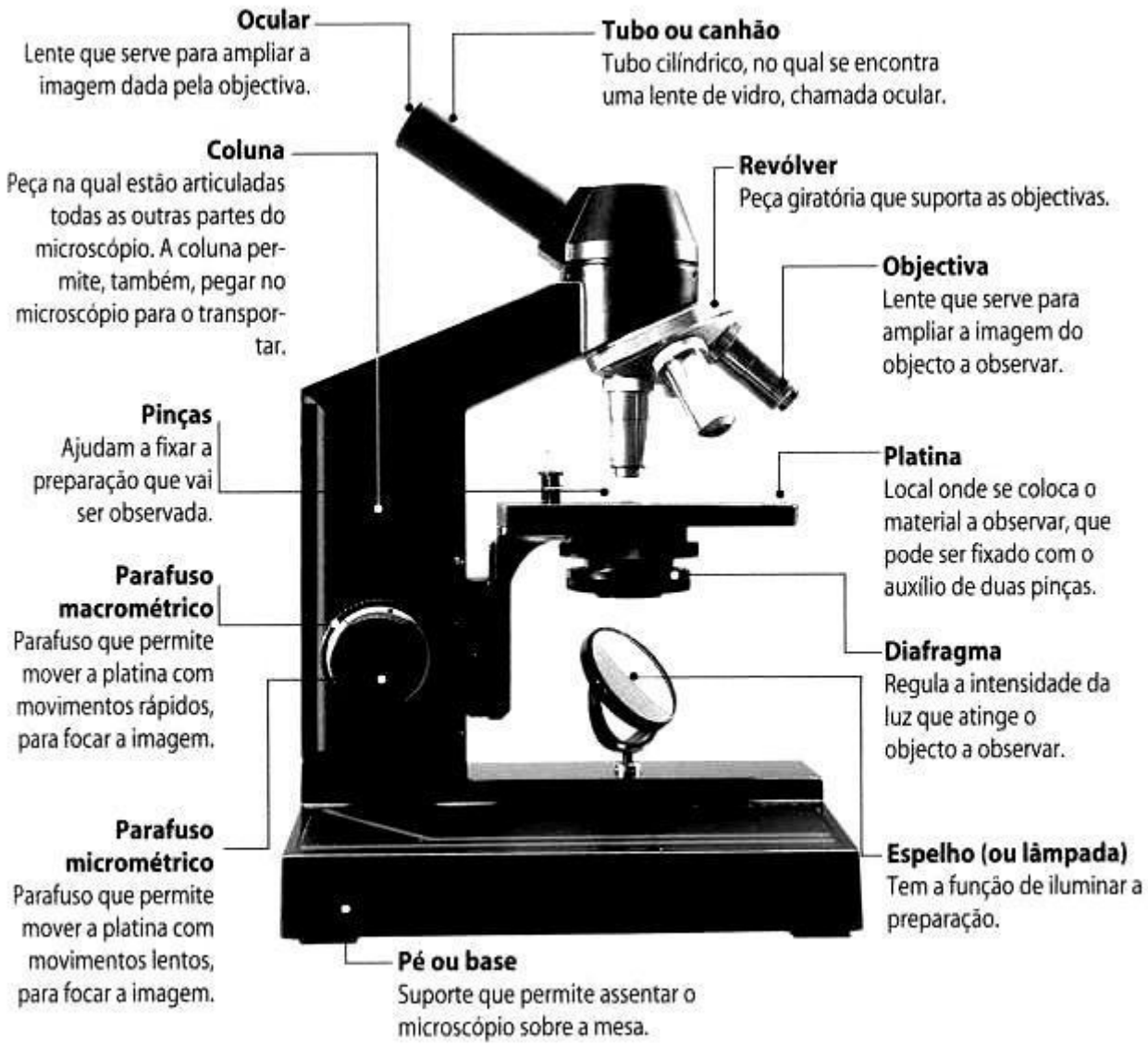
Microscópio óptico



Fonte: https://www.publicdomainpictures.net/pt/view-image.php?image=55603&picture=microscopio

O microscópio óptico, também chamado de microscópio de luz, é um tipo de microscópio que usa luz visível e um sistema de lentes para ampliar imagens de objetos pequenos. A imagem abaixo ilustra as partes de um microscópio óptico:

Vamos conhecer as partes do microscópio?



Fonte: https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Microsc%C3%B3pio_%C3%93ptico.png

Oculares

A ocular, ou lente ocular, é um cilindro que contém duas ou mais lentes inseridas na extremidade superior do tubo do corpo. Sua função é **focar a imagem no olho**. Os valores mais comuns de ampliação para oculares são 5 × e 10 ×.

Tubo

Estrutura que dá **suporte** ao sistema de lentes oculares.

Revólver

O revólver é uma parte giratória que contém o conjunto de lentes objetivas. Permite ao usuário **alternar entre as lentes objetivas**.

Objetivas

Na extremidade inferior de um microscópio óptico existem uma ou mais lentes objetivas (normalmente três) que permitem **ampliar a imagem** do objeto 10x, 40x, 50x, 90x ou 100x. Elas são parafusadas em um revólver circular que pode ser girado para selecionar a lente objetiva necessária. **A objetiva de 100x é denominada objetiva de imersão**, pois é necessário adicionar uma gota de óleo de imersão para observar a amostra através dela.

Platina

A platina é uma plataforma abaixo da lente objetiva que suporta a amostra sendo visualizada. No centro da platina há um orifício através do qual a luz passa para iluminar a amostra.

Macrométrio e micrométrio

Os parafusos de ajuste movem a platina para cima e para baixo para um **ajuste de foco grosseiro** (**macrométrio**) e **fino** (**micrométrio**).

Fonte de luz (lâmpada)

A maioria dos microscópios possui sua própria fonte de luz ajustável e controlável (geralmente uma lâmpada de halogênio), embora a iluminação usando LEDs e lasers esteja se tornando mais comum.

Condensador

O condensador é uma lente projetada para **focalizar a luz** da fonte de iluminação na amostra. O condensador também pode incluir outros recursos, como **diafragma** e/ou filtros, para gerenciar a qualidade e a intensidade da iluminação.

Charriot

Peça acoplada à platina que permite a **movimentação da lâmina**. Não está demonstrado na figura porque está localizado do outro lado.

Braço (coluna)

É um elemento fixo à base do microscópio e tem como função dar **suporte** aos outros elementos.

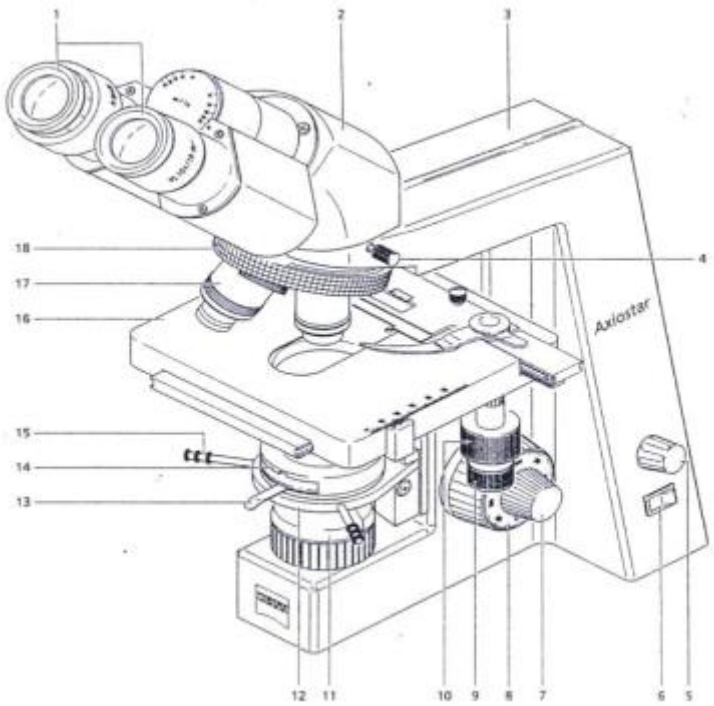
Botão liga/desliga

Botão que permite ligar e desligar a lâmpada. Geralmente se localiza na base do microscópio.

Vamos agora fazer uma questão para fixar o que aprendemos.



(IF-MS - 2019) A imagem abaixo representa um microscópio de luz, que é composto por uma parte mecânica, que serve de suporte; uma parte óptica, que amplia o objeto visualizado, e uma fonte de iluminação, que consiste na luz comum, o que justifica o seu nome.



Fonte: Montanari, 2016.

As seguintes estruturas: braço, interruptor, parafuso macrométrico, lente condensadora (ou condensador), objetivas e revólver correspondem, respectivamente, à seguinte numeração apresentada na imagem:

A) 3, 6, 8, 14, 17 e 18.

B) 2, 5, 7, 13, 4 e 16.

C) 4, 5, 9, 11, 13 e 14.

D) 2, 7, 10, 1, 14 e 16.

E) 16, 5, 10, 15, 1 e 12.

Comentários:

A sequência correta é **3, 6, 8, 14, 17 e 18**. Logo, o gabarito é a **alternativa A**.

(INSTITUTO AOCP - EBSERH - 2017) O condensador é uma peça do microscópio

A) que possibilita o movimento da platina para melhor focalização da lâmina.

B) responsável por dar suporte às lentes oculares.

C) responsável pela troca de objetiva a ser utilizada.

D) responsável pela focalização da imagem.

E) responsável pelo ajuste de luminosidade e pela projeção de um cone de luz em um espelho, passando pela lâmina até chegar nas objetivas

Comentários:

Letra A: errada. As estruturas que possibilitam o movimento da platina são os parafusos macrométrio e micrométrio.

Letra B: errada. A peça que dá suporte às lentes oculares é o tubo.

Letra C: errada. A troca das objetivas é realizada pela movimentação do revólver.

Letra D: errada. O foco da imagem é obtido pelo ajuste dos parafusos macrométrio e micrométrio, as objetivas permitem a ampliação da imagem e a visualização é feita através das lentes oculares, que também contribuem para a ampliação.

Letra E: correta. Esta é a função do condensador. **Este é o nosso gabarito**.

Segue abaixo um passo a passo sobre como manusear o microscópio:



1. Selecionar a objetiva de menor aumento e baixar a platina completamente. Se o microscópio foi utilizado corretamente anteriormente, deve estar nesta posição.

2. Colocar a lâmina com o objeto a ser visualizado sobre a platina e travar com a pinça.

3. Começar a visualização com a objetiva de menor aumento.

4. Realização do enfoque.

a. Aproximar o máximo possível a lente do objeto a ser visualizado através do ajuste macrométrico. Esse deve ser feito sem olhar diretamente pela ocular, para evitar possíveis danos ao objeto ou à própria lente.

b. Olhando através da ocular, comece a aproximar a amostra da objetiva até que consiga ter uma visualização nítida, com o ajuste micrométrico realizar o enfoque fino.

5. Mude para objetiva seguinte. A imagem deve estar quase focada, se necessário gire o micrométrico para melhorar o enfoque fino. Se ao trocar de objetiva o objeto sumir completamente, é preferível voltar a objetiva anterior e refazer os passos do item 3. A objetiva de 40X enfoca muito próximo da amostra e com isso pode vir a causar acidentes: como contaminar a lente com a amostra em análise se negligenciadas as precauções anteriores ou manchar a lente com o óleo de imersão se a objetiva de 100X já foi utilizada.

6. Utilizar a objetiva com óleo de imersão:

A. Baixe totalmente a platina.

B. Suba totalmente o condensador para visualizar o círculo de luz que indica a zona que irá visualizar e onde irá colocar o óleo de imersão.

C. Gire o revólver até a objetiva de imersão deixando entre a objetiva de 40X e 100X.

D. Coloque uma gota de óleo de imersão sobre o círculo de luz.

E. Termine de girar o revólver, suavemente, até a objetiva de imersão (100X).

F. Olhando diretamente na objetiva, suba a platina lentamente até que a gota de óleo toque a lente. Neste momento é possível notar a gota cobrindo a lente.

G. Com auxílio do ajuste micrométrico, enfocar a amostra cuidadosamente. A distância de trabalho entre a objetiva e a lâmina é mínimo, menor que a distância da objetiva de 40X, por isso o risco de acidente é muito grande.

H. Uma vez colocado o óleo de imersão sobre a amostra, não pode retornar a objetiva de 40X, pois a lente pode vir a ficar manchada. Portanto, se deseja focar outra área é necessário baixar a platina e repetir o processo desde o passo 3.

I. Uma vez finalizada a visualização da amostra deve-se baixar a platina e colocar o revólver na posição da menor objetiva. Neste momento já pode retirar a lâmina da platina. Nunca retire a lâmina com a objetiva de imersão em posição de observação.

J. Limpar a objetiva com cuidado e fazendo uso de um papel especial para limpeza óptica, fazendo uso de álcool-éter ou éter-clorofórmio.

Fonte: https://kasvi.com.br/manuseio-microscopio/

Vamos praticar resolvendo à questão que se segue.



(Prefeitura de Fortaleza - CE - 2018) Após uso do microscópio, obrigatoriamente, deve-se efetuar a limpeza das lentes (objetivas e oculares) preferencialmente com as soluções:

A) água-éter ou água-clorofórmio.

B) álcool-éter ou éter-clorofórmio.

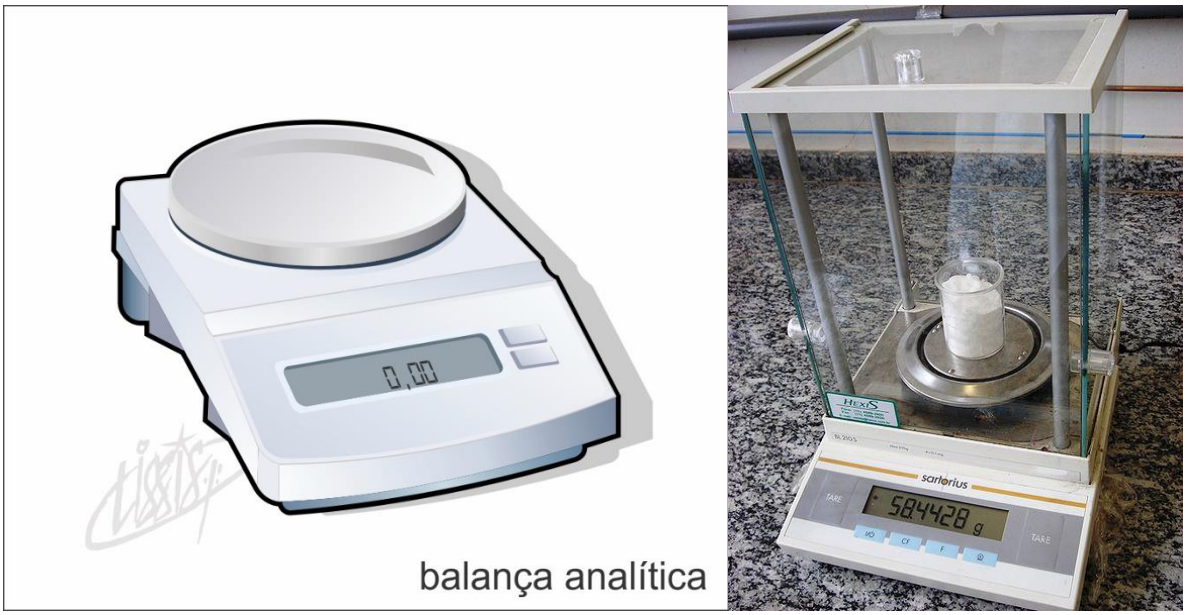
C) álcool-clorofórmio ou ácido acético 1%.

D) água destilada ou água deionizada.

Comentários:

As soluções mais indicadas para a limpeza das lentes do microscópio são o álcool-éter ou o éter-clorofórmio.
Gabartio: alternativa B.

Balança



Fontes: http://www.vidrariadelaboratorio.com.br/wp-content/uploads/2012/11/vidrarias-e-equipamentos-balanca-analitica.jpg
https://pt.m.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Balance-NaCl-1mol.jpg

É um equipamento usado no laboratório para **determinar o peso ou a massa** de uma amostra. Pode ou não conter uma cabine (demonstrada na figura à direita).

HORA DE PRATICAR!

(UFSC - 2019) Analise as afirmativas abaixo sobre o uso da balança analítica e assinale a alternativa correta.

I. O nivelamento da balança não altera a precisão dos valores encontrados.

II. Os produtos aferidos na balança não devem ser transferidos com os dedos, mas sim com o auxílio de espátulas ou instrumentos similares.

III. O botão "tara" da balança permite maior precisão, pois o número de casas decimais na unidade de medida será aumentado.

A) Somente a afirmativa III está correta.

B) Somente a afirmativa II está correta.

C) Somente as afirmativas I e II estão corretas.

D) Somente as afirmativas I e III estão corretas.

E) Somente as afirmativas II e III estão corretas.

Comentários:

I: errada. o nivelamento da balança altera a precisão dos valores encontrados.

II: certa. deve-se transferir produtos para a balança com o auxílio de uma espátula.

III: errada. a função "tara" é usada para zerar a balança, não altera o número de casas decimais.

Gabarito: alternativa B.

Capela de fluxo laminar





Fontes: http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1186&evento=6
https://en.wikipedia.org/wiki/File:Laminar_flow_hood_2.jpg

É uma plataforma fechada, projetada para **evitar a contaminação de amostras biológicas, reagentes ou soluções** que estão sendo manipuladas em seu interior. O ar é aspirado através de um filtro

de ar modelo HEPA (*High Efficiency Particulate Arrestance*) e soprado em um fluxo laminar suave em direção ao usuário. Devido à direção do fluxo de ar, **a amostra é protegida do usuário, mas o usuário não é protegido da amostra**.

Antes de usar a capela de fluxo laminar, deve-se descontaminar a sua superfície interior com gaze estéril embebida em álcool etílico ou isopropílico a 70% e ligar a cabine e a luz UV em torno de 10 a 15 minutos. É importante o uso de equipamentos de proteção individual (como jaleco e luvas) ao manipular amostras ou produtos dentro da capela.



(UFSC - 2019) Analise os procedimentos de uso, cuidados e manutenção de capelas de fluxo laminar listados abaixo e assinale a alternativa correta.

I. Descontaminar a superfície interior com gaze estéril embebida em álcool etílico ou isopropílico a 70%.

II. Ligar a cabine e a luz UV em torno de 10 a 15 minutos antes de iniciar o seu uso.

III. Usar a chama do bico de Bunsen dentro da capela, esterilizando os equipamentos e acessórios utilizados nos procedimentos.

IV. Não utilizar jaleco de manga longa e luvas, pois são desnecessários nos procedimentos realizados na capela de fluxo laminar.

A) Somente os itens III e IV estão corretos.

B) Somente os itens I e IV estão corretos.

C) Somente os itens I e II estão corretos.

D) Somente os itens I, II e III estão corretos.

E) Somente o item III está correto.

Comentários:

I: certa. Antes de usar a capela de fluxo laminar, deve-se descontaminar a sua superfície interior com gaze estéril embebida em álcool etílico ou isopropílico a 70%.

II: certa. Antes de usar a capela de fluxo laminar, deve-se ligar a cabine e a luz UV em torno de 10 a 15 minutos.

III: errada. Não se deve usar bico de Bunsen na capela de fluxo laminar, pois tal prática pode acarretar em danos ao filtro HEPA e mal funcionamento do fluxo laminar de ar.

IV: errada: É importante o uso de equipamentos de proteção individual (como jaleco e luvas) ao manipular amostras ou produtos dentro da capela.

Gabarito: alternativa C.

Centrífuga



Fontes: https://pixabay.com/es/photos/centrifugadora-medico-prp-3291253/
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Laboratory_centrifuge.jpg



Fontes: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Centrifuga_Hermle_1.jpg
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Centrifuga_Hermle_2.jpg

Aparelho acionado por motor, que **gira amostras líquidas em alta velocidade**. As centrífugas funcionam de acordo com o princípio da **sedimentação**, onde a aceleração centrípeta é usada para separar substâncias de maior e menor densidade. As centrífugas podem ter diversos tamanhos e capacidades de acomodação de amostras.

Autoclave



Fontes: http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1167&evento=6
https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Autoclave(1).JPG

Uma **autoclave** é uma câmara de pressão usada para executar processos industriais e científicos que exigem temperatura e pressão elevadas, diferentes da pressão do ar ambiente. O **calor úmido** e a **pressão elevada** no interior das autoclaves são os fatores que promovem a **esterilização** (eliminação de microrganismos). Por este motivo, o processo realizado em uma autoclave é denominado de **esterilização por calor úmido**.

Estufa de esterilização



Fontes: http://www.vidrariadelaboratorio.com.br/wp-content/uploads/2012/11/vidrarias-e-equipamentos-estufa.jpg
https://www.flickr.com/photos/northcoastoutfitters/8291519767/
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Autoclave_de_laboratorio.jpg

A função da **estufa de esterilização** é promover a eliminação de microrganismos nos objetos colocados em seu interior, através do calor seco, que promove a eliminação dos microrganismos por meio da oxidação e desidratação das células. O processo que ocorre na estufa de esterilização é denominado **esterilização por calor seco**.

HORA DE PRATICAR!

(IBFC - Prefeitura de Divinópolis - MG - 2018) O uso correto de equipamentos laboratoriais proporciona maior segurança ao técnico durante a realização das técnicas de diagnóstico. Relacione corretamente os itens I, II, III e IV com os itens A, B C e D.

I. Equipamento que acelera o processo de sedimentação.

II. Equipamento usado para a manipulação de agentes biológicos, produção de diluentes e imunobiológicos, meios de cultura e diversos materiais que precisam ser processados em ambiente estéril.

III. Equipamento utilizado para esterilizar objetos através de calor úmido combinado com pressão.

IV. Equipamento utilizado para a observação morfológica de células.

A. Microscópio.

B. Centrífuga.

C. Fluxo laminar.

D. Autoclave.

Assinale a alternativa que relaciona corretamente os itens.

A) I-A; II-B; III-C; IV-D

B) I-B; II-D; III-C; IV-A

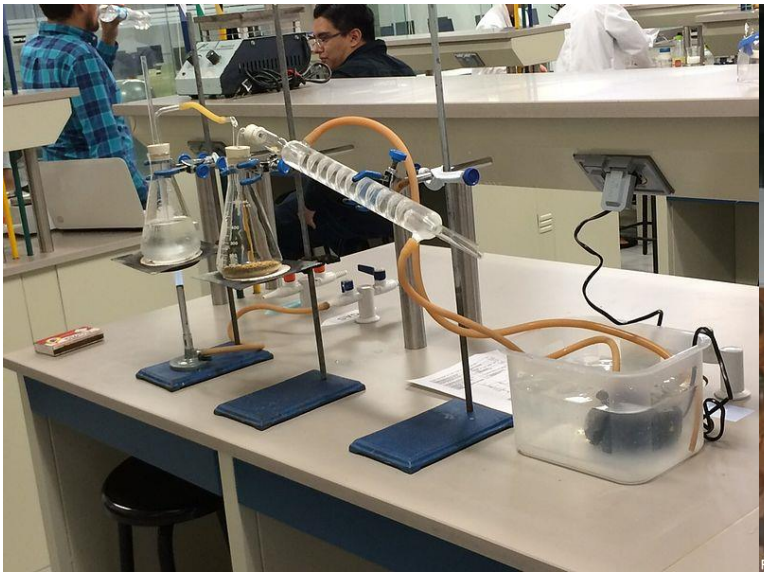
C) I-B; II-C; III-D; IV-A

D) I-C; II-D; III-B; IV-A

Comentários:

A sequência correta é I-B; II-C; III-D; IV-A. **Gabarito: alternativa C**.

Destilador de água







Fontes: https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Extracci%C3%B3n_de_aceite_de_Neem_por_arrastre_de_vapor.jpg
http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1204&evento=6
http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1205&evento=6

Água destilada é a **água que foi fervida em vapor e condensada novamente em líquido em um recipiente separado**. As impurezas na água original que não fervem abaixo ou perto do ponto de ebulição da água permanecem no recipiente original. Assim, a destilação é um tipo de processo de purificação da água. A água destilada é pura, é praticamente livre de microrganismos e matéria orgânica e possui pH próximo de 7.

A imagem à esquerda representa um destilador clássico, do tipo que vemos nos laboratórios de química das escolas e também nos livros didáticos. Os destiladores à esquerda são os tipos mais usados nos laboratórios clínicos e se denominam **destiladores de água do tipo Pilsen**.

Deionizador de água



Fontes: http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1197&evento=6
http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1198&evento=6

A **deionização** é um processo que **remove quase todos os íons minerais da água** (partículas carregadas eletricamente), como **cátions** (**partículas com carga positiva**) como sódio, cálcio, ferro e cobre, e **ânions** (**partículas com carga negativa**) como cloreto e sulfato. Como resultado, obtém-se uma água quimicamente pura com condutividade similar à água bidestilada.

Osmose verersa



Fontes: http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1162&evento=6
http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1163&evento=6

Osmose reversa é um processo de **purificação de água** que utiliza uma membrana parcialmente permeável para remover íons, moléculas indesejadas e partículas maiores da água potável. O funcionamento destes equipamentos se dá através da aplicação de uma pressão maior que a pressão osmótica, o que **força o solvente (água) a passar do meio hipertônico (mais concentrado) para o meio hipotônico (menos concentrado)**. Este movimento da água é oposto ao que ocorre na osmose, por este motivo o processo se chama osmose reversa.

Banho-maria



Fontes: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Circulating_water_bath_2015.jpg
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Shaking_water_bath_2015.JPG

O **banho-maria** tem a função de **aquecer de forma lenta e uniforme** substâncias líquidas e sólidas colocadas em um recipiente em seu interior.



Está cansado? Aguente só mais um pouquinho, a aula já está quase acabando.

Capela de exaustão de gases




Fonte: Quimis


Fonte: Groups

Fontes: https://en.wikipedia.org/wiki/Fume_hood#/media/File:Ducted_Fume_Hood.jpg
http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1185&evento=6
http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1184&evento=6

A principal função da **capela de exaustão de gases** é a **eliminação de gases e vapores**, mas ela também funciona como uma **barreira física entre o laboratório e as reações químicas** que ocorrem em seu interior. Dessa forma, este equipamento promove a **proteção dos usuários** a gases nocivos, derramamento de produtos tóxicos e fogo.

Agitador magnético







Fontes: http://www.vidrariadelaboratorio.com.br/wp-content/uploads/2012/11/vidrarias-e-equipamentos-agitador-magnetico3.jpg
https://en.wikipedia.org/wiki/File:Heidolph_Hei-End_Hotplate.jpeg
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:RCT_basic_IKAMAG%C2%AE_safety_control_magnetic_stirrer.jpg

Através da agitação, promove a **mistura e homogeneização de soluções líquidas**.

Agitador vórtex





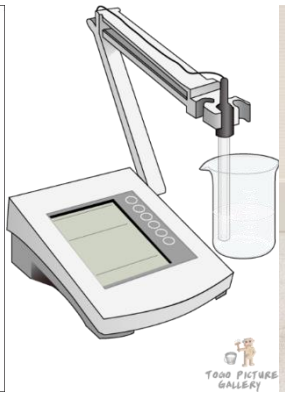


Fontes: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vortex_mixer.jpg
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Vortex_biologie.JPG
https://www.flickr.com/photos/cdepaz/2421003687

O **agitador do tipo vórtex** tem a função de **homogeneizar líquidos** contidos em tubos de ensaio, frascos pequenos e microplacas.

Potenciômetro/pHmetro









Fontes: http://www.vidrariadelaboratorio.com.br/wp-content/uploads/2012/11/vidrarias-e-equipamentos-medidor-de-pH.jpg
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PH_meter_togopic.png
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:PH_Meter.jpg
http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/detalhe.php?foto=1254&evento=6

Equipamento que mede a atividade de íons hidrogênio em soluções líquidas, **indicando sua acidez ou alcalinidade, expressa como pH**.

Citômetro de fluxo




Fontes: https://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:FACS-toestel.JPG
http://www.icb.usp.br/~imunoicb/?page_id=295

O citômetro de fluxo é utilizado para realização de **citometria de fluxo**, que é uma **técnica usada para detectar e medir características físicas e químicas de uma população de células ou partículas**, o que auxilia na identificação destas células.

Espectrofotômetro





Fontes: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thermo_Nicolet_iS10_FT-IR_spectrophotometer.jpg
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spectrophotometer_Model_1.JPG
https://www.flickr.com/photos/gtzecosan/4369784099

O espectrofotômetro é utilizado para a realização da **espectrofotometria**, que é uma **metodologia de análise óptica** amplamente utilizada no laboratório clínico para a investigação de amostras biológicas e físico químicas. A metodologia tem como base a **medida quantitativa da luz que é absorvida pelas soluções**, sendo a **concentração de determinada substância na solução proporcional à quantidade de luz absorvida**. Estudaremos essa técnica mais a fundo na aula de Bioquímica.

Termociclador



Fontes: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thermal_cycler.png
https://de.m.wikipedia.org/wiki/Datei:Biometra_TAdvanced.jpg
https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wiki21039727.jpg

O **termociclador** é um aparelho utilizado para **amplificar segmentos de DNA via reação em cadeia da polimerase (PCR)**. Ele funciona através da repetição de ciclos de alteração da temperatura. Vamos estudar esta técnica mais a fundo na aula de Biologia Molecular.

HORA DE PRATICAR!

(CESPE - EBSERH - 2018/adaptada) No que tange a procedimentos e a diversos equipamentos utilizados em laboratórios clínicos, julgue os itens seguintes.

I. O espectrofotômetro é um equipamento utilizado para realizar a quantificação da fluorescência absorvida ou transmitida por uma amostra laboratorial.

II. O termociclador é um equipamento imprescindível para a amplificação do DNA pela reação em cadeia da polimerase (PCR), pois controla precisamente a temperatura, o tempo em que ocorrem as etapas e o número de ciclos.

A) Ambas as alternativas estão corretas.

B) Ambas as alternativas estão erradas.

C) Apenas a alternativa I está correta.

D) Apenas a alternativa II está correta.

Comentários:

I: errada. O espectrofotômetro realiza a quantificação de substâncias a partir da absorção da luz pela solução, e não através de fluorescência.

II: correta. A descrição do funcionamento do termociclador está correta.

Logo, nosso gabarito é a **alternativa D**.



Com isso, encerramos a teoria pertinente à aula de hoje. Não se esqueçam de praticar com as questões disponibilizadas ao fim do PDF.

4 – Considerações Finais

Chegamos ao fim da nossa primeira aula, na qual tratamos de uma pequena parte da matéria. Como disse no início da aula, apesar de serem conceitos iniciais, são de extrema relevância para sua preparação para o concurso dos seus sonhos.

O objetivo desta aula foi dar um embasamento para que vocês sejam capazes de acompanhar os próximos tópicos que estudaremos juntos.

Caso tenham dúvidas, críticas ou sugestões, vocês podem entrar em contato comigo pelo fórum de dúvidas ou pelo meu Instagram

Vejo vocês na próxima aula. Até lá!

Ana Cristina Lopes

Instagram: https://www.instagram.com/prof.anacristinalopes/

QUESTÕES COMENTADAS



Amostras diagnósticas

1. (UFSM - 2015) O _____ é o fluído obtido quando se coleta um tubo de sangue sem anticoagulante, deixando a amostra coagular, e _____ é a porção líquida do sangue não coagulado, após centrifugação. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas.

A) plasma - o soro

B) soro - o plasma

C) soro - o sangue total

D) soro - as hemácias

E) plasma - o sangue total

Comentários:

O soro é o fluído obtido quando se coleta um tubo de sangue sem anticoagulante, deixando a amostra coagular, e plasma é a porção líquida do sangue não coagulado, após centrifugação. A alternativa que preenche corretamente as lacunas é a **alternativa B**.

2. (CESPE - FUB - 2014/adaptada) Um paciente de trinta e cinco anos apresentou-se em laboratório de análises clínicas portando solicitação médica para a realização de diversos exames, tais como EAS, dosagem sérica de sódio, potássio, ureia e creatinina, dosagem de albumina sérica e dosagem de aspartato aminotransferase (AST) e alanina aminotransferase (ALT) e o técnico do laboratório procedeu a coleta do material necessário.

Considerando a situação hipotética acima, julgue os itens.

I. O anticoagulante de escolha para as análises em questão é a heparina, que bloqueia o fator VII no sistema extrínseco.

II. Após a coleta do sangue do paciente, a fração contendo células deve ser separada da fração líquida, que pode ser chamada de soro ou plasma, indistintamente.

A) Apenas a primeira alternativa está correta.

B) Apenas a segunda alternativa está correta.

C) Ambas as alternativas estão corretas.

D) Ambas as alternativas estão erradas.

Comentários:

I: errada. Para as análises em questão deve-se proceder com a coleta de sangue sem anticoagulante, para obtenção do soro.

II: errada. Existe distinção entre as frações líquidas do sangue denominadas soro e plasma. O **soro** é obtido a partir da amostra de sangue coletada em tubo **sem anticoagulante e não possui fibrinogênio**, enquanto o **plasma** é obtido a partir da amostra de sangue coletada em tubo **com anticoagulante e possui fibrinogênio**.

Logo, ambas as alternativas estão erradas. **Gabarito: alternativa D**.

3. (FUNRIO - UFRB - 2015) Considere as afirmativas abaixo e assinale a alternativa correta.

I. O ácido etilenodiamonotetracético representa um importante anticoagulante agindo como quelante de cálcio.

II. A heparina é considerada um importante anticoagulante natural que inibe a atividade da trombina e tromboplastina, não alterando a morfologia das hemácias e glóbulos brancos, além de não provocar hemólise.

III. Os sais de oxalato de sódio agem sobre o cálcio formando compostos insolúveis. São considerados excelentes anticoagulantes para os estudos morfocitoquímicos dos glóbulos brancos.

A) As afirmativas I, II e III são falsas.

B) As afirmativas I, II e III são verdadeiras.

C) Apenas as afirmativas II e III são verdadeiras.

D) Apenas as afirmativas I e III são verdadeiras.

E) Apenas as afirmativas I e II são verdadeiras.

Comentários:

I: correta. O mecanismo de ação do EDTA é a quelação de cálcio.

II: correta. Descrição correta do anticoagulante heparina.

III: errada. A primeira parte da afirmativa está correta, de fato o oxalato de sódio age sobre o cálcio formando compostos insolúveis. O erro está na segunda parte, pois amostras colhidas com este anticoagulante não são indicadas para estudos morfocitoquímicos dos glóbulos brancos.

Logo, as alternativas I e II estão corretas. **Gabarito: alternativa E**.

4. (COSEAC - HUAP-UFF - 2009) O anticoagulante capaz de inibir a via glicolítica além de anticoagular o sangue é

A) o citrato de Sódio.

B) o fluoreto de Sódio.

C) a Heparina.

D) a EDTA.

E) o oxalato de Cálcio.

Comentários:

O anticoagulante que inibe a via glicolítica é o **fluoreto de sódio**. Nenhum dos outros anticoagulantes apresentados possui esta propriedade. Logo, nosso gabarito é **alternativa B**.

5. (SELECON- Prefeitura de Campo Grande - MS - 2019) O anticoagulante utilizado na conservação de amostras biológicas deve ser específico para as diversas análises bioquímicas realizadas nos laboratórios de análises clínicas. O anticoagulante de escolha para a dosagem de níveis de glicose no sangue é o:

A) citrato de potássio

B) fluoreto de sódio

C) heparina sódica

D) oxalato de amônio

Comentários:

O anticoagulante de escolha para dosagem dos níveis de glicose é o **fluoreto de sódio**, que pode ser acrescido por oxalato, EDTA ou heparina. Tal escolha se justifica porque o fluoreto tem a capacidade de inibir a via glicolítica, preservando os níveis de glicose na amostra de sangue. **Gabarito: alternativa B**.

6. (UFSM - 2015) A identificação do anticoagulante (aditivo) no tubo de coleta de sangue também é realizada pela cor da tampa. As cores das tampas dos tubos são, respectivamente, _____ para EDTA (sem gel separador),_____ para citrato de sódio (proporção 9:1),_____

para fluoreto de sódio/EDTA e_____para heparina. Assinale a alternativa que preenche corretamente as lacunas.

A) roxa/lilás - azul claro - cinza - verde

B) cinza - roxa/lilás - azul claro - amarela

C) roxa/lilás - preta - cinza - verde

D) roxa/lilás - preta - cinza - amarela

E) azul claro - roxa/lilás - verde – cinza

Comentários:

A identificação do anticoagulante (aditivo) no tubo de coleta de sangue também é realizada pela cor da tampa. As cores das tampas dos tubos são, respectivamente, **roxa/lilás** para **EDTA** (sem gel separador), **azul claro** para **citrato de sódio** (proporção 9:1), **cinza** para **fluoreto de sódio/EDTA** e **verde** para **heparina**.

A alternativa que preenche corretamente as lacunas é a **alternativa A**.

7. (CCV-UFC - 2015) O anticoagulante de escolha utilizado na coleta de sangue para os exames da coagulação é:

A) Heparina.

B) Citrato de Sódio.

C) Oxalato de Sódio.

D) Fluoreto de Sódio.

E) Ácido etilenodiaminotetracético.

Comentários:

O anticoagulante de escolha utilizado na coleta de sangue para os exames da coagulação é o **citrato de sódio**. Nenhuma das demais alternativas apresentadas possui aplicação em testes de coagulação.

Logo, o gabarito para esta questão é a **alternativa B**.

8. (FUNRIO - UFRB - 2015) Sobre os anticoagulantes usados de rotina nos laboratórios de análises clínicas, considere as afirmativas abaixo e assinale a alternativa correta.

I. Os sais de oxalato formam compostos estáveis e insolúveis com o cálcio (oxalato de cálcio) do sangue. Constituem um ótimo anticoagulante quando se deseja fazer estudos morfocitoquímicos.

II. A heparina, embora seja um anticoagulante natural, não é considerada como um anticoagulante de escolha quando se deseja fazer estudos morfocitoquímicos, já que altera a morfologia celular

III. O ácido etilenodiaminotetracético é considerado um anticoagulante natural, o qual age como um quelante de cálcio. Por ser natural, atualmente tem sido mais sido mais usado que os oxalatos no preparo de lâminas para estudos morfocitoquímicos.

A) Todas as afirmativas são falsas.

B) Apenas a afirmativa I é verdadeira.

C) Apenas a afirmativa II é verdadeira.

D) Apenas a afirmativa III é verdadeira.

E) Todas as afirmativas são verdadeiras.

Comentários:

I: errada. A primeira parte da afirmativa está correta, de fato o oxalato de sódio age sobre o cálcio formando compostos insolúveis. O erro está na segunda parte, pois amostras colhidas com este anticoagulante não são indicadas para estudos morfocitoquímicos.

II: errada. A heparina não altera a morfologia das hemácias e glóbulos brancos, podendo ser usada para estudos morfocitoquímicos.

III: errada. De fato, o EDTA age como quelante de cálcio e é utilizado para estudos morfocitoquímicos. Porém, não se trata de um anticoagulante natural.

Logo, todas as afirmativas estão erradas. **Gabarito: alternativa A**.

9. (INSTITUTO AOCP - EBSERH - 2015) Considerando os anticoagulantes utilizados nos tubos de coleta, assinale a alternativa correta.

A) Para a realização de testes hematológicos, utiliza-se o anticoagulante Citrato de sódio.

B) Para se realizar a análise de glicemia, deverá ser colhida uma amostra em tubo contendo fluoreto de sódio.

C) Quando se pretende fazer análise de coagulação, utilizamos o tubo contendo EDTA.

D) Quando se pretende fazer análise bioquímica ou sorológica, utilizamos o tubo contendo heparina.

E) Para análises bioquímicas e gasometria, utilizamos tubos que não contenham anticoagulante.

Comentários:

A **alternativa A** está incorreta. Para a realização de testes hematológicos, utiliza-se o anticoagulante EDTA.

A **alternativa B** está correta e é o gabarito da questão. O fluoreto de sódio é o anticoagulante de escolha para a determinação da glicemia, pois inibe a via glicolítica.

A **alternativa C** está incorreta. Quando se pretende fazer análise de coagulação, utiliza-se o tubo contendo citrato de sódio.

A **alternativa D** está incorreta. Quando se pretende fazer análise bioquímica ou sorológica, é preferível a utilização de tubo sem anticoagulante para a obtenção de soro.

A **alternativa E** está incorreta. Para análises bioquímicas, utilizamos preferencialmente tubos que não contenham anticoagulante. Porém, para a realização de gasometria, é necessário o uso do anticoagulante heparina.

10. (UFSM - 2015) Em relação à coleta de sangue, assinale V (verdadeira) ou F (falsa) em cada afirmativa.

( ) A identificação do paciente deverá ser realizada somente através da requisição médica e das etiquetas de identificação do material.

( ) A seringa e a agulha devem ser abertas no momento da coleta e na frente do paciente.

( ) O torniquete deve ser utilizado no braço do paciente continuamente até a realização completa da coleta.

( ) A punção deve ser realizada em uma angulação oblíqua de 30°, com o bisel da agulha voltada para cima.

A sequência correta é

A) V - V - F - V.

B) F - V - F - V.

C) V - F - V - F.

D) F - V - V - V.

E) V - F - F - F.

Comentários:

I: errada. É importante confirmar a identidade diretamente com o paciente e solicitar seu documento de identificação.

II: certa. Materiais como agulha e seringa devem ser abertos em frente ao paciente, que deve também ser informado que todo o material utilizado é estéril e descartável.

III: errada. O torniquete deve ser mantido apenas até o momento em que o sangue começar a fluir, devendo ser relaxado pelo restante da coleta.

IV: certa. Esta é a posição correta da agulha para a realização da venopunção.

A sequência correta é **F-V-F-V**. Logo, o gabarito é **alternativa B**.

11. (CESPE - FUB - 2018/adaptada) Julgue os itens a seguir, relativos a coleta de sangue, uso de anticoagulantes, esfregaços e técnicas de coloração de amostras de sangue periférico.

I. O EDTA e o citrato de sódio são os anticoagulantes comumente utilizados para investigação dos fatores de coagulação.

II. O EDTA, anticoagulante de escolha para a realização do hemograma, tem como mecanismo de ação a quelação do cálcio do sangue.

III. Na coleta de sangue para a realização de hemograma, a veia jugular externa pode ser puncionada.

IV. Devido à possibilidade da ocorrência de neutrofilia, é contraindicada a coleta de sangue para exame de hemograma imediatamente após o paciente ter praticado exercícios físicos.

Está(ão) correta(s) a(s) alternativa(s):

A) I, II e III apenas.

B) I, III e IV apenas.

C) II, III e IV apenas.

D) II e III apenas.

E) III e IV apenas.

Comentários:

I: errada. O EDTA não é utilizado para investigação de fatores de coagulação. Apenas o citrato de sódio tem esta propriedade.

II: certa. Descrição correta do mecanismo de ação e indicação do EDTA.

III: certa. Afirmativa verdadeira. É possível puncionar a veia jugular para obtenção de amostra para realização do hemograma, apesar de não ser a veia mais indicada.

IV: certa. Correto. O exercício físico leva à neutrofilia, dentre outros interferentes, por este motivo é desaconselhada a coleta de sangue imediatamente após a realização de exercícios.

Estão corretas as afirmativas II, III e IV. **Gabarito: alternativa C**.

12. (CESPE - FUB - 2018/adaptada) Com relação à utilização de amostras de sangue, soro, plasma e urina, e de anticoagulantes em procedimentos laboratoriais, julgue os itens subsequentes.

I. Para a realização de exames moleculares em amostras de sangue, recomenda-se a utilização de anticoagulantes à base de heparina, pois o EDTA e o citrato de sódio inibem a reação de PCR.

II. A heparina, anticoagulante bastante utilizado devido ao seu alto grau de ligação ao cálcio, não é recomendada para a coleta de amostras que visem à determinação de cálcio ionizado.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

A Apenas a alternativa I.

B) Apenas a alternativa II.

C) Ambas as alternativas.

D) Nenhuma das alternativas.

Comentários:

I: errada. Para a realização de exames moleculares em amostras de sangue, recomenda-se a utilização de anticoagulante à base de EDTA ou citrato, pois a heparina inibe a reação da PCR.

II: errada. A heparina pode ser utilizada para a determinação do cálcio iônico.

Ambas as alternativas estão erradas. **Gabarito: alternativa D**.

13. (Prefeitura de Fortaleza - CE - 2018) Assinale a opção correta que relaciona o anticoagulante mais adequado para o exame solicitado:

A) heparina – gasometria.

B) EDTA - dosagem de cálcio.

C) fluoreto – hemograma.

D) citrato - dosagem de glicose.

Comentários:

A **alternativa A** está correta e é o gabarito da questão. A heparina é o anticoagulante de escolha para a realização da gasometria.

A **alternativa B** está incorreta. O EDTA é utilizado para testes hematológicos. A dosagem de cálcio pode ser realizada em amostra colhida com heparina.

A **alternativa C** está incorreta. O fluoreto é utilizado para dosagem de glicose.

A **alternativa D** está incorreta. O citrato é usado para testes de coagulação.

14. (Prefeitura de Fortaleza - CE - 2018) O anticoagulante mais adequado para a coleta simultânea de ureia, glicemia e creatinina é:

A) citrato.

B) oxalato.

C) soro (gel).

D) fluoreto.

Comentários:

O anticoagulante mais adequado para a coleta simultânea de ureia, glicemia e creatinina é o **fluoreto**, pois este é o único anticoagulante capaz de preservar a glicose na amostra, todos os outros são ineficazes neste quesito. **Gabarito: alternativa D**.

15. (Prefeitura de Fortaleza - CE - 2018) A coleta de sangue para os exames de hemograma completo, de glicemia e de tempo de protrombina deve ser realizada utilizando os seguintes anticoagulantes, respectivamente:

A) EDTA, Citrato e Fluoreto.

B) EDTA, Oxalato e Heparina.

C) EDTA, Fluoreto e Citrato.

D) Fluoreto, EDTA e Heparina.

Comentários:

O exame de hemograma completo é realizado com amostra obtida com EDTA. A glicemia é determinada a partir de amostra colhida com fluoreto. E o tempo de protrombina é determinado a partir de amostra colhida com citrato.

Logo, a resposta é **EDTA, Fluoreto e Citrato**. **Gabarito: alternativa C**.

16. (COPESE - UFJF - 2017) Na coleta de sangue para exames são utilizados, com frequência, frascos de vidro ou plástico com ou sem anticoagulantes, padronizados pela cor das tampas. Qual é a cor da tampa do tubo de coleta de sangue para prova de Velocidade de Hemossedimentação (VHS)?

A) Amarela.

B) Verde.

C) Preta.

D) Cinza.

E) Vermelha.

Comentários:

A cor da tampa do tubo de coleta de sangue para prova de VHS é **preta**, e o anticoagulante é o citrato de sódio. Gabarito: **alternativa C**.

17. (FUNRIO - 2017 - SESAU-RO) Os anticoagulantes utilizados na coleta de tempo de hemoglobina glicosilada, glicose e tromboplastina parcial são respectivamente:

A) EDTA, fluoreto e citrato.

B) EDTA, citrato e fluoreto.

C) Heparina, EDTA e fluoreto.

D) Fluoreto, citrato e EDTA.

E) Heparina, fluoreto e EDTA.

Comentários:

O anticoagulante utilizado para coleta de hemoglobina glicosilada é EDTA. Para determinação de glicose, utiliza-se fluoreto. E para tromboplastina parcial, o anticoagulante é o citrato.

A resposta é **EDTA, fluoreto e citrato**. **Gabarito: alternativa A**.

18. (CCV-UFC - 2015) O procedimento de coleta de sangue para determinação de vários testes laboratoriais requer que a sequência dos tubos seja respeitada para que não ocorra contaminação por aditivos nos tubos subsequentes. Marque a opção correta da sequência dos tubos durante a execução do referido processo.

A) 1. Tubo de citrato de sódio; 2. Frasco para hemocultura; 3. Tubo com ativador de coágulo, com ou sem gel para obtenção de soro; 4. Tubo de heparina; 5. Tubo de EDTA; 6. Tubo de fluoreto/EDTA.

B) 1. Frasco para hemocultura; 2. Tubo de citrato de sódio; 3. Tubo com ativador de coágulo, com ou sem gel para obtenção de soro; 4. Tubo de heparina; 5. Tubo de EDTA; 6. Tubo de fluoreto/EDTA.

C) 1. Tubo de fluoreto/EDTA; 2. Tubo de citrato de sódio; 3. Tubo com ativador de coágulo, com ou sem gel para obtenção de soro; 4. Tubo de heparina; 5. Tubo de EDTA; 6. Frasco para hemocultura

D) 1. Tubo de heparina; 2. Tubo de citrato de sódio; 3. Tubo com ativador de coágulo, com ou sem gel para obtenção de soro; 4. Frasco para hemocultura; 5. Tubo de EDTA; 6. Tubo de fluoreto/EDTA

E) 1. Frasco para hemocultura; 2. Tubo de citrato de sódio; 3. Tubo de EDTA; 4. Tubo de fluoreto/EDTA; 5. Tubo de heparina; 6. Tubo com ativador de coágulo, com ou sem gel para obtenção de soro.

Comentários:

A sequência dos tubos durante a coleta de sangue é: 1. Frasco para hemocultura; 2. Tubo de citrato de sódio; 3. Tubo com ativador de coágulo, com ou sem gel para obtenção de soro; 4. Tubo de heparina; 5. Tubo de EDTA; 6. Tubo de fluoreto/EDTA. Logo, nosso gabarito é a **alternativa B**.

19. (COSEAC - UFF - 2019) De acordo com a padronização dos protocolos laboratoriais, todos os tubos para coleta sanguínea identificados por suas características, incluindo cor da tampa e aditivos, deverão ser trocados ou preenchidos conforme a necessidade, obedecendo à seguinte ordem de coleta, ou seja, iniciando a sequência da esquerda para direita desta forma:

A) hemocultura, azul, vermelho, roxo, cinza, verde.

B) citrato, soro, heparina, edta, fluoreto, hemocultura.

C) hemocultura, soro, heparina, edta, fluoreto, citrato.

D) cinza, roxo, verde, vermelho, azul, hemocultura.

E) hemocultura, citrato, soro, heparina, edta, fluoreto.

Comentários:

A ordem dos tubos para coleta de sangue é: hemocultura, citrato, soro, heparina, edta, fluoreto. Logo, nosso gabarito é **alternativa E**.

20. (Prefeitura de Fortaleza - CE - 2018) A sequência de tubos recomendada para a coleta de sangue venoso é:

A) hemocultura, citrato, soro (gel), heparina, EDTA e fluoreto.

B) fluoreto, EDTA, heparina, soro (gel), hemocultura e citrato.

C) heparina, EDTA, citrato, hemocultura, soro (gel) e fluoreto.

D) hemocultura, EDTA, citrato, fluoreto, heparina e soro (gel).

Comentários:

A sequência de tubos recomendada para a coleta de sangue venoso é: hemocultura, citrato, soro (gel), heparina, EDTA e fluoreto. Logo, nosso gabarito é **alternativa A**.

21. (COPESE - UFJF - 2017) Na coleta de sangue são utilizados frascos com tampas coloridas e cada tipo de frasco contém, ou não, anticoagulantes. Diante dessa informação a ordem de coleta desses frascos é:

A) Tubo de citrato de sódio, tubo de EDTA, frasco para hemocultura, tubo de soro e tubo de fluoreto de sódio.

B) Tubo de EDTA, tubo de citrato de sódio, tubo de soro, tubo de fluoreto de sódio e frasco para hemocultura.

C) Frasco para hemocultura, tubo de citrato de sódio, tubo de soro, tubo de EDTA e tubo de fluoreto de sódio.

D) Frasco para hemocultura, tubo de soro, tubo de EDTA, tubo de citrato de sódio e tubo de fluoreto de sódio.

E) Tubo de citrato de sódio, tubo de EDTA, tubo de soro, tubo de fluoreto de sódio e frasco para hemocultura.

Comentários:

A ordem certa dos frascos de anticoagulante é: frasco para hemocultura, tubo de citrato de sódio, tubo de soro, tubo de EDTA e tubo de fluoreto de sódio. Logo, o gabarito é **alternativa C**.

22. (CESPE - EBSERH - 2018/adaptada) Em relação a escolha, coleta e preservação de amostras no laboratório clínico, julgue os seguintes itens.

I. Para a dosagem de glicemia, utilizam-se tubos de coleta com citrato de sódio.

II. A aplicação prolongada do torniquete antes da coleta da amostra de sangue pode resultar na modificação dos níveis de vários componentes, tais como enzimas, proteínas, colesterol, cálcio, ferro, entre outros.

III. Caso o paciente tenha sido submetido a uma infusão intravenosa, deve-se selecionar o mesmo local no braço para a flebotomia.

Está(ão) correta(s) a(s) afirmativa(s):

A) I e II apenas.

B) I e III apenas.

C) II e III apenas.

D) II apenas.

Comentários:

I: errada. O fluoreto é o anticoagulante de escolha para a dosagem de glicemia, não o citrato de sódio.

II: correta. O garroteamento prolongado está associado a alterações nos exames de enzimas, proteínas, colesterol, cálcio, ferro, entre outros.

III: errada. Caso o paciente tenha sido submetido a uma infusão intravenosa, deve-se selecionar o OUTRO braço para a flebotomia, para evitar interferentes nos resultados dos exames.

Estão corretas as afirmativas I e II. **Gabarito: alternativa D**.

23. (IBFC - SES-PR - 2016) Assinale a alternativa que completa corretamente a lacuna. O local de preferência para as venopunções é a fossa antecubital, porém quando as veias desta região não estão disponíveis ou são inacessíveis a(s) veia(s) _____ também pode(m) ser utilizada(s) sem necessitar de autorização médica.

A) na parte inferior do punho.

B) do tornozelo.

C) jugular externa

D) do dorso da mão.

Comentários:

O local de preferência para as venopunções é a fossa antecubital, porém quando as veias desta região não estão disponíveis ou são inacessíveis a(s) veia(s) do dorso da mão também pode(m) ser utilizada(s) sem necessitar de autorização médica.

É necessária autorização médica para coleta em qualquer das outras regiões citadas. **Nosso gabarito é a alternativa D.**

24. (CESPE - EBSERH - 2018/adaptada) A respeito da coleta de sangue por punção, julgue os itens a seguir.

I. Para a coleta de sangue no dorso da mão, o melhor ponto de acesso é o arco venoso dorsal, por ser considerado de maior calibre.

II. A veia cefálica é a mais utilizada para a coleta de sangue no membro superior e a veia basílica é mais propensa a hematomas.

A) Ambas as afirmativas estão corretas.

B) Ambas as afirmativas estão erradas.

C) Apenas a primeira afirmativa está correta.

D) Apenas a segunda afirmativa está correta.

Comentários:

I: correta. De fato, o arco venoso dorsal é o local preferencial para coleta no dorso da mão.

II: errada. A veia cefálica é mais dolorosa à punção e mais propensa a hematomas.

Apenas a primeira afirmativa está correta. **Gabarito: alternativa C**.

25. (CESPE - FUB - 2018) Com relação a procedimentos técnicos necessários para a coleta de amostras e execução de exames laboratoriais, julgue o item que se segue.

Amostras para hemocultura devem ser transportadas para o laboratório em até 30 minutos, visto que os frascos específicos para essa finalidade não contêm anticoagulante.

Certo

Errado

Comentários

Amostras para hemocultura devem ser transportadas para o laboratório em até **2 horas**, visando à estabilidade da amostra. **Gabarito: errado**.

Equipamentos de laboratório

1. **(IF-MS - 2019) O ambiente laboratorial deve ser entendido como um sistema complexo, onde existem interações constantes entre os fatores humanos, ambientais, tecnológicos, educacionais e normativos. Em um laboratório de biologia que se trabalha com animais, vegetais e microrganismos, são necessários alguns equipamentos para o desenvolvimento de atividades laboratoriais, conforme as imagens a seguir:**

I



II



III



IV



V



Assinale a alternativa que corresponde, respectivamente, às funções desempenhadas por esses equipamentos.

A) Esterilização de materiais por meio do vapor; esterilização e secagem de materiais por meio do calor seco; realização da separação de amostras; aquecimento de substâncias líquidas e sólidas que não podem ser colocadas diretamente no fogo; cultivo de culturas bacteriológicas submetidas a uma determinada temperatura.

B) Cultivo de culturas bacteriológicas submetidas a uma determinada temperatura; esterilização de materiais por meio do vapor; esterilização e secagem de materiais por meio do calor seco; realização da

separação de amostras; aquecimento de substâncias líquidas e sólidas que não podem ser colocadas diretamente no fogo.

C) Esterilização de materiais por meio do vapor; esterilização e secagem de materiais por meio do calor seco; aquecimento de substâncias líquidas e sólidas que não podem ser colocadas diretamente no fogo; realização da separação de amostras; cultivo de culturas bacteriológicas submetidas a uma determinada temperatura.

D) Cultivo de culturas bacteriológicas submetidas a uma determinada temperatura; esterilização de materiais por meio do vapor; realização da separação de amostras; aquecimento de substâncias líquidas e sólidas que não podem ser colocadas diretamente no fogo; esterilização e secagem de materiais por meio do calor seco.

E) Cultivo de culturas bacteriológicas submetidas a uma determinada temperatura; esterilização e secagem de materiais por meio do calor seco; esterilização de materiais por meio do vapor; aquecimento de substâncias líquidas e sólidas que não podem ser colocadas diretamente no fogo; realização da separação de amostras.

Comentários:

Os equipamentos ilustrados e suas respectivas funções são os seguintes:

I. Estufa bacteriológica: cultivo de culturas bacteriológicas submetidas a uma determinada temperatura;

II. Autoclave: esterilização de materiais por meio do vapor;

III. Estufa de esterilização: esterilização e secagem de materiais por meio do calor seco;

IV. Centrífuga: realização da separação de amostras;

V. Banho-maria: aquecimento de substâncias líquidas e sólidas que não podem ser colocadas diretamente no fogo.

Dessa forma, o gabarito desta questão é a **alternativa B**.

2. (Quadrix- SEDF - 2017/adaptada) Em relação aos equipamentos e procedimentos de laboratório utilizados para atividades de pesquisa e análises clínicas, julgue o item que se segue.

I. O citômetro de fluxo permite separar, contar, examinar e classificar partículas microscópicas, tornando possível a avaliação morfológica de uma célula no que diz respeito ao tamanho e à granulosidade.

II. As autoclaves são equipamentos utilizados para a esterilização de materiais de laboratório, como vidrarias e tubos com fundo cônico em material plástico para centrífugas.

Está(ão) correta(s):

A) Apenas I

B) Apenas II

C) I e II

D) Ambas estão erradas.

Comentários:

I: correta. Esta alternativa descreve corretamente o funcionamento do citômetro de fluxo.

II: errada. Materiais plásticos não podem ser esterilizados em autoclaves, pois não suportam a temperatura elevada deste equipamento.

Nosso gabarito é a **alternativa A**.

REFERÊNCIAS

ANVISA / MINISTÉRIO DA SAÚDE. Manual de procedimentos básicos em microbiologia clínica para o controle de infecção hospitalar: Módulo I/Programa Nacional de Controle de Infecção Hospitalar – Brasília: 2000. 56 p.

BURTIS, Carl, A. BRUNS, David E. Tietz Fundamentos de Química Clínica e Diagnóstico Molecular. Tradução da 7a edição. Rio de Janeiro: Elsevier Editora Ltda. 2016.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. CLSI/NCCLS). Principles and Procedures for Blood Cultures; Approved Guideline. CLSI/NCCLS document M47-A Vol.27 No.17 (Replaces M47-P Vol.26 No.31). Wayne, PA USA:NCCLS, 2007.

CLINICAL AND LABORATORY STANDARDS INSTITUTE(CLSI/ NCCLS). Blood Gas and pH Analysis and Related Measurements; Approved Guideline-Second Edition. CLSI/NCCLS document C46-A2 Vol.29 Nº8 (Replaces C46-A Vol.21 Nº14). Wayne, PA USA:NCCLS, 2009.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. ISO 6710.2 / 2002- Single-use containers for human venous blood specimen collection. [revision of first edition(6710:1995)].

SEEP/PR - Secretaria da Educação do Paraná. Galerias de Imagens > Instrumentos de Laboratório. Disponível em: <http://www.quimica.seed.pr.gov.br/modules/galeria/fotos.php?evento=6>. Acesso em: 14 nov. 2019.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA/MEDICINA LABORATORIAL. Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial para coleta de sangue venoso – 2. ed. Barueri, SP : Minha Editora, 2010.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLÍNICA/MEDICINA LABORATORIAL. Recomendações da Sociedade Brasileira de Patologia Clínica/Medicina Laboratorial (SBPC/ML): coleta e preparo da amostra biológica. – Barueri, SP : Manole : Minha Editora, 2014.

VIDRARIA DE LABORATÓRIO. 2012. Disponível em: <http://www.vidrariadelaboratorio.com.br/vidrarias-de-laboratorio-2/>. Acesso em: 14 nov. 2019.

GABARITO



Amostras diagnósticas

1. B
2. D
3. E
4. B
5. B
6. A
7. B
8. A
9. B
10. B
11. C
12. D
13. A
14. D
15. C
16. C
17. A
18. B
19. E
20. A
21. C
22. D
23. D
24. C
25. ERRADO

Equipamentos de laboratório

1. B
2. A

ESSA LEI TODO MUNDO CONHECE:
PIRATARIA É CRIME.

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

1. 

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

2. 

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

3. 

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

4. 

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

5. 

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

6. 

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

7. 

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

8. 

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



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