Estratégia CONCURSOS

Aul

Professor: Thaiana Cirqueira

APRESENTAÇÃO E CRONOGRAMA DO CURSO 2

Conceitos Básicos em Hematologia 3

Hematopoese 8

Hematologia Laboratorial 11

1 - Contagem Manual de Hemácias 11

2 - Determinação de Hemoglobina 13

3 - Determinação de hematócrito 13

4 - Indices Hematimétricos 14

5 - Hemossedimentação 16

6 - Coloração de Células 17

7 - Alterações de Hemácias 21

8 - Inclusões Eritrocitárias 31

9 - Interpretações do Eritrograma 36

Questões Comentadas 38

APRESENTAÇÃO E CRONOGRAMA DO CURSO

Olá pessoal!!!

Iniciaremos hoje ao nosso curso de "**Hematologia focada para concurso da EBSERH"** . Antes de qualquer coisa, peço licença para me apresentar:

- Thaiana Cirqueira: Sou professora de Hematologia do Estratégia Concursos desde 2016. Sou Bacharel em Biomedicina pela Universidade Católica de Brasília, e Mestra em Hemoterapia pela USP e especialista em Direito Sanitário pela FIOCRUZ Brasília. Atualmente trabalho na Secretaria de Saúde do Distrito Federal exercendo atividades pertinentes as Análises Clínicas e Hemoterapia. Obtive aprovação em cinco concursos na área de Análises Clínicas/Hemoterapia e espero que com a minha experiência consiga ajudar vocês a alcançar o objetivo tão almejado da aprovação.

Vejamos como será o cronograma do nosso curso:

AULAS	TÓPICOS ABORDADOS
Aula 00	Série Vermelha
Aula 01	Leucócitos
Aula 02	Plaquetas

Espero que aproveitem bem este módulo e que todos alcancem a aprovação! Então vamos lá?

Um grande abraço,

Thaiana Cirqueira

CONCEITOS BÁSICOS EM HEMATOLOGIA

O sangue é composto basicamente por água (aproximadamente 90%), e é dividido em plasma (55%-60%) parte líquida do sangue, o qual possui uma grande quantidade de proteínas principalmente albumina, e células sanguíneas, as quais possuem funções específicas (45%).

O sangue é um tecido fluido, formado por uma porção celular que circula em suspensão no plasma. A porção celular do sangue é composta de **eritrócitos, leucócitos e plaquetas**.

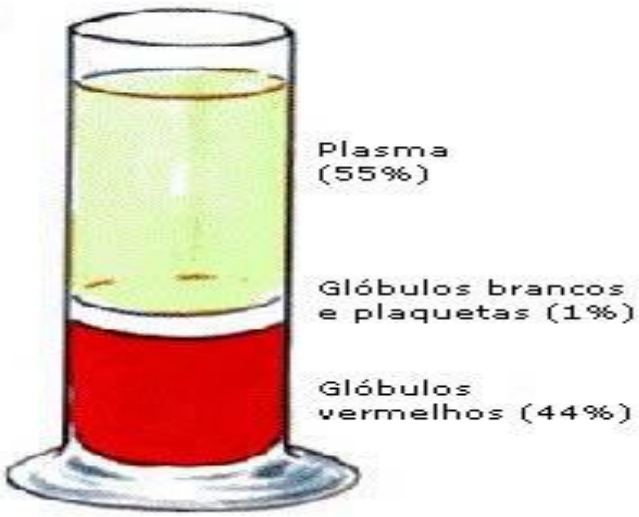


Imagem 1- Elementos do Sangue.

Elementos celulares

O sangue periférico é constituído por três diferentes tipos de linhagens celulares: eritrócitos, leucócitos e plaquetas (ou trombóticos). Vamos abordar cada uma dessas linhagens logo abaixo:

→ Eritrócitos:

Também conhecidos como hemácias, se originam na medula óssea pela proliferação e maturação dos eritroblastos, fenômeno chamado de **eritropoiese**. As hemácias presentes no sangue periférico normalmente tomam a sua forma final anucleada após sofrer o fenômeno de enucleação, possuem uma vida média de 120 dias.

A forma das hemácias é bastante homogênea, e se apresentam como corpúsculos circulares, bicôncavos e de tamanho relativamente uniforme, com diâmetro médio de 08 micrometros. Analisando microscopicamente através de esfregaço sanguíneo, só é possível observar as faces achatadas, por isso estas células são visualizadas como células circulares com a região apresentando uma coloração mais tênue que correspondem às regiões bicôncavas.

As principais funções das hemácias são as de transporte de oxigênio a partir dos pulmões para os diversos tecidos do organismo, mantendo assim o aporte adequado de oxigênio, e também tem a função de transporte de gás carbônico dos tecidos aos pulmões. A **hemoglobina**, que constitui aproximadamente 95% das proteínas presentes nas hemácias é a responsável por essas funções citadas acima.

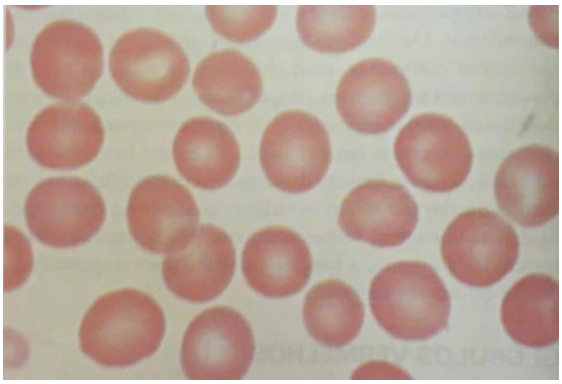


Imagem 2. Hemácias normais em esfregaço sanguíneo.

→ Leucócitos:

Os leucócitos formam o grupo mais heterogêneo de células do sangue, tanto do ponto de vista morfológico quanto do ponto de vista fisiológico. Embora a defesa do organismo seja a função em comum destas células, cada subtipo de leucócitos apresenta funções especificas e distintas entre si que agrupadas constituem o nosso imunológicos.

Os leucócitos possuem dois tipos: os **mononucleados e os polimorfonucleares.** Os mononucleados incluem os linfócitos, os plasmócitos e os monócitos. Este grupo apresenta como característica em comum, a presença de um único núcleo de morfologia uniforme. Já os leucócitos do tipo polimorfonucleares, também conhecidos como granulócitos devido à presença de granulação no citoplasma são os: neutrófilos, eosinófilos e basófilos. Estes possuem um núcleo multiforme e segmentado.

- Os **neutrófilos** são os que mais estão presentes no sangue, e estão relacionados à reação de infecções do tipo bacteriana.

- Os **eosinófilos** estão relacionados a infecções do tipo parasitárias e a reações alérgicas.

- Os **linfócitos** estão relacionados a infecções virais.

- Os **monócitos**, macrófagos e seus precursores são consideradas células fagocitárias. Estão envolvidos no processo de apresentação de antígenos, reações inflamatórias e destruição de micróbios e células tumorais.

- Os **basófilos** estão envolvidos no processo alérgico; quando fixados nos tecidos, são chamados de mastócitos.

CONCENTRAÇÃO DOS LEUCÓCITOS NO SANGUE

NEUTRÓFILOS: 62%

EOSINÓFILOS: 2,3%

ATENÇÃO decore!

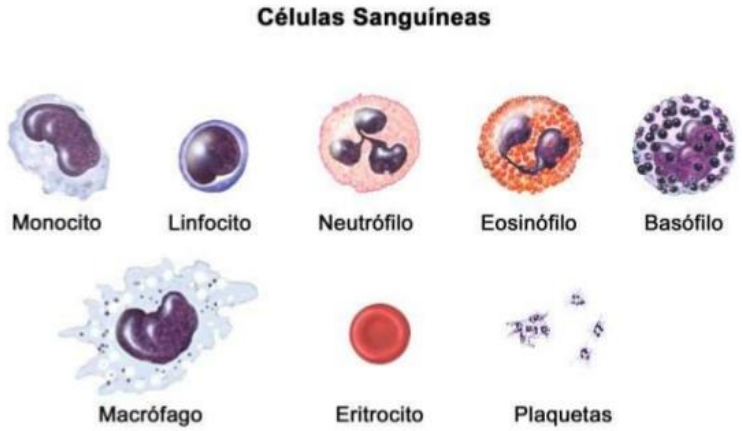


Imagem 3. Elementos Celulares do Sangue.

Células	Valores normais (células/μL) 1 ano	10 anos	Adultos
Total de leucócitos	6.000 – 17.500	4.500 – 13.500	4.000 – 11.000
Neutrófilos bastonetes	0 – 1.000	0 – 1.000	0 – 700
Neutrófilos segmentados	1.000 – 8.500	1.800 – 7.000	1.800 – 7.000
Eosinófilos	50 – 700	0 – 600	0 – 450
Basófilos	0 – 200	0 – 200	0 – 200
Linfócitos	4.000 – 10.500	1.500 – 6.500	1.000 – 4.800
Monócitos	50 – 1.100	0 – 800	0 – 800
Plaquetas		150.000 – 400.000	

Imagem 4. Valores normais das células do sangue.

→ Plaquetas:

São responsáveis por elaborados processos bioquímicos envolvidos na hemostasia, trombose e coagulação do sangue. São formadas na medula óssea a partir da fragmentação do citoplasma do seu precursor, o megacariócito, que é uma célula muito grande e multilobulada que está presente na medula óssea.

Morfologicamente falando, as plaquetas são fragmentos citoplasmáticos anucleados com um tamanho que varia entre 2,9 e 4,3 micrometros e apresentam uma espessura entre 0,6 e 1,2 micrometros.

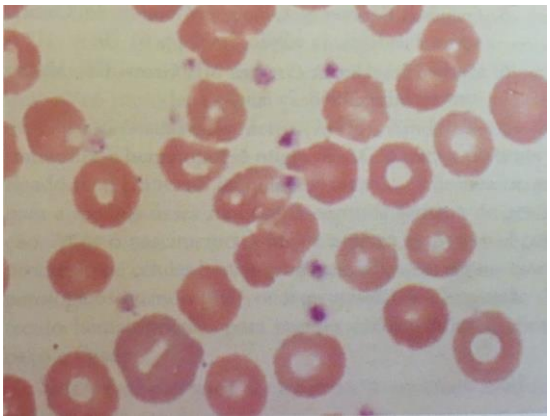


Imagem 5. Plaquetas coradas em roxo em esfregaço sanguíneo.

HEMATOPOESE

Durante a vida fetal a hematopoese ocorre inicialmente em ilhotas sanguíneas do saco vitelino (até o segundo mês de gestação) e depois passa a ocorrer no fígado e baço (do segundo ao sétimo mês de gestação). Esta função é progressivamente assumida pela medula óssea de praticamente todos os ossos da criança, e no adulto, ocorre em sua maioria no esterno, ossos da bacia, costelas e nas vertebras.

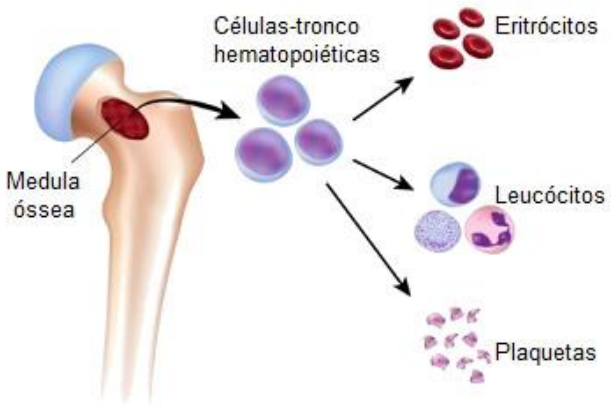


Imagem 6. Hematopoese na Medula Óssea.

A medula óssea nos recém-nascidos é extremamente celular, com presença de raras células adiposas (células de gordura). Com o passar do tempo de vida, o espaço medular é preenchido por células adiposas, e a celularidade decresce progressivamente, sendo o pico do declínio atingido após os 70 anos de vida do indivíduo. Em indivíduos normais esse declínio é resultado tanto da diminuição absoluta do tecido hematopoético bem como do aumento da cavidade medular, devido à perda de substância óssea, sendo o espaço adicional preenchido por estes adipócitos.

Em amostras coletadas de crianças, a celularidade (porcentagem de tecido hematopoético) é bastante elevada e varia de 60-100% do quantitativo de células encontrado. Esse percentual vai diminuindo, sendo na segunda década de vida igual a 64-80%. Aos sessenta anos chega a 40%, e aos oitenta atinge um percentual entre 20-30%. Outro fator de variância da celularidade está relacionado ao tipo de osso em questão, sendo maior nas vertebras em relação à crista ilíaca e ao esterno.

Na prática, o limite mínimo normal é de 30%, com algumas exceções em crianças e idosos. Pacientes com osteoporose, mesmo sendo indivíduos mais jovens, podem apresentar porcentagens bem baixas de tecido hematopoético devido ao aumento da cavidade medular em decorrência da perda óssea e não por diminuição da celularidade.

Nos adultos a medula óssea é o único local onde a hematopoese ocorre. Em diversas doenças como nas anemias hemolíticas, a medula óssea gordurosa pode voltar a ser substituída por tecido hematopoiético, podendo ocorrer até nos ossos longos.

Além disso, em algumas situações, fígado e o baço podem voltar a assumir a função hematopoética fetal, e isso se denomina hematopoese extramedular. A presença de tecido hematopoético ativo fora da medula óssea é denominado metaplasia mieloide, que é um fenômeno compensatório ou ainda indicativo de uma proliferação primária (conhecido como neoplasia). Em crianças este fenômeno da metaplasia mieloide compensatória ou reacional é mais comum. Porém, em adultos é em geral indicativo de neoplasias de medula.

(BIORIO/ Biólogo/ Biomédico/ Farmacêutico-Hemoterapia/ Histocompatibilidade - Fundação Saúde/RJ/2014). Após sedimentação, é esperado encontrar, do fundo para o topo do tubo, os seguintes componentes:

(A) hemácias; granulócitos, linfócitos, plasma
(B) linfócitos, plaquetas, granulócitos, plasma
(C) plasma, plaquetas, hemácias
(D) hemácias, leucócitos, plaquetas, plasma
(E) hemácias, plasma, linfócitos, plaquetas, granulócitos

Comentário: Após a sedimentação é esperado encontrar do fundo para o topo do tubo, os seguintes componentes: hemácias, leucócitos, plaquetas, plasma. **Reposta: Letra D.**

Após entender a constituição e as propriedades e funções de cada elemento do sangue, iremos dar início ao estudo dos exames hematológicos propriamente ditos.

HEMATOLOGIA LABORATORIAL

Antes, vamos relembrar alguns conceitos:

O **hemograma completo** é o estudo das células que compõem o sangue. Nele são analisados a quantidade e a qualidade dessas células e suas alterações. Ele é composto pelo eritograma, leucograma e série plaquetária.

Eritrograma: estudo da série vermelha do sangue, as hemácias.

Leucograma: corresponde ao estudo dos leucócitos, com a contagem global e específica dos leucócitos e suas alterações.

Plaquetograma: contagem das plaquetas.

Coagulograma: composto por vários exames que irão avaliar a hemostasia e coagulação do sangue.

1 – CONTAGEM MANUAL DE HEMÁCIAS

A contagem das hemácias pode ser feita por métodos manuais ou automáticos.

A contagem manual é feita na **câmara de Neubauer** ou **hemocitômetro**.

A câmara de Neubauer é uma câmara grossa de vidro composta por duas câmaras que possuem, cada uma, uma grade de contagem no centro.

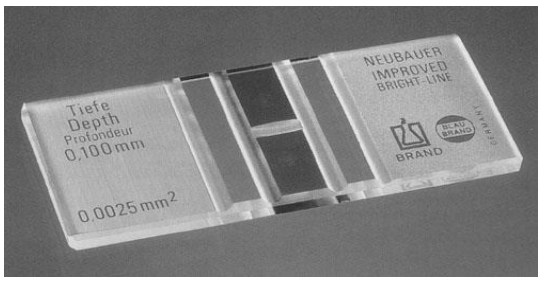


Imagem 7. Câmara de Neubauer

A grade de contagem tem 3mm x 3mm de tamanho e é subdividida em 9 quadrantes de 1mm x 1mm.

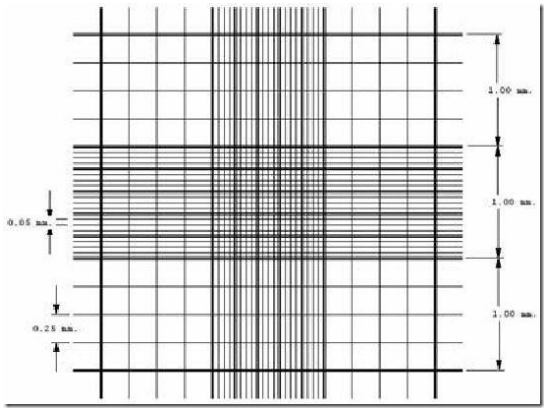


Imagem 8. Grade de contagem

A amostra é colocada sobre a grade de contagem como pode ser visto na figura abaixo.

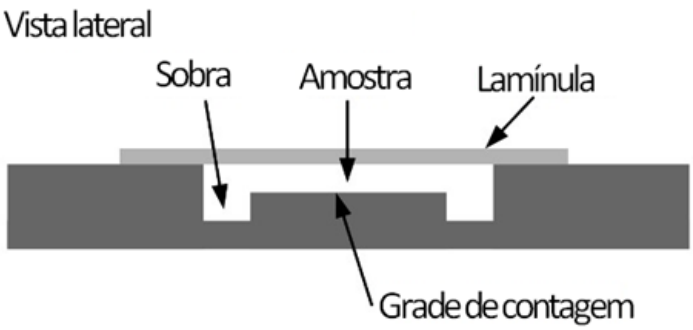


Imagem 9. Grade contagem lateralizada.

Em seguida, é colocada uma lamínula sobre a câmara para contagem das células no miscroscópio.

2 – DETERMINAÇÃO DE HEMOGLOBINA

A dosagem de hemoglobina é a determinação da concentração do pigmento hemoglobínico no sangue total. O resultado é expresso em g/dL e apresenta valores que variam com a idade e o sexo. Os valores de referência variam de acordo com o laboratório, mas são geralmente em torno de 12 a 15,8 g/dL para mulheres e 13 a 16,5 g/dL para homens.

3 – DETERMINAÇÃO DE HEMATÓCRITO

O **hematócrito** é a relação do volume ocupado pelos glóbulos vermelhos em relação ao sangue total.

Pode ser determinado manualmente pela transferência de sangue total para um tubo capilar selado que será centrifugado para determinação do comprimento da coluna de eritrócitos compactados.

O resultado é expresso em percentagem. Os valores de referência variam de acordo com o laboratório, mas são geralmente em torno de 35 a 45% para mulheres e 40 a 50% para homens.

Hematócrito – método manual:

- Confiável;
- Baixo custo;

- Ainda muito utilizado, sobretudo para triagem de doadores de sangue.

4 – ÍNDICES HEMATIMÉTRICOS

Utilizando-se os resultados da contagem de eritrócitos, da dosagem de hemoglobina e do hematócrito é possível determinar os índices hematimétricos, que são esses:

- **Volume Corpuscular médio (VCM)**
- **Hemoglobina Corpuscular média (HCM)**
- **Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM)**

O **Volume Corpuscular médio (VCM)** é uma medida de volume dos eritrócitos. Auxilia a estimar o tamanho dos eritrócitos.

VCM (fl) = Hematócrito(%) x 10 / Eritrócitos(x10^6/µL)

Valores de referência: 80 a 98 (fl)

Abaixo de 80: microcitose

Acima de 100: macrocitose

A **Hemoglobina Corpuscular média (HCM)** expressa a quantidade absoluta de hemoglobina presente nos eritrócitos.

HCM (pg/eritrócito) = Hemoglobina (g/dL) x 10 / Eritrócitos(x10^6/µL)

Valores de referência: 26 a 32 (pg)

A **Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (CHCM)** reflete a intensidade relativa da coloração dos eritrócitos.

CHCM (g/dL) = Hemoglobina (g/dL) x 100 / Hematócrito(%)

Valores de referência: 30 a 36 (g/dL)

CHCM reduzido: hipocromia

Esses parâmetros possibilitam a classificação das anemias com base nas diferenças de tamanho e conteúdo de hemoglobina dos eritrócitos.

(IDECAN- Farmacêutico - Bioquímico - Pref. São Francisco do Glória/MG – 2015). Um parâmetro hematimétrico muito importante é o Volume Corpuscular Médio (VCM). O que este parâmetro demonstra em um hemograma?

A) O tamanho dos leucócitos.
B) O tamanho dos eritrócitos.
C) A presença de hemoglobina glicosilada.
D) A quantidade de hemoglobina eritrocitária.

Comentário: O VCM é o parâmetro que mede o volume dos eritrócitos, ou seja, o tamanho deles. **Resposta: Letra B.**

5 - HEMOSSEDIMENTAÇÃO

A hemossedimentação mede a estabilidade das hemácias no plasma. Este, por ser menos denso, favorece a sedimentação dos glóbulos vermelhos pela ação da gravidade. A composição do plasma e outros fatores inerentes ao próprio eritrócito como tamanho e forma interferem na velocidade em que se processa a sedimentação.

Os fatores inerentes aos eritrócitos são praticamente desprezíveis, merecendo destaque apenas às hemácias falciformes e a ocorrência de "rouleaux" devido a sua área superficial menor e mais pesada. Por isso a VHS (Velocidade de hemossedimentação) depende, praticamente, apenas das proteínas plasmáticas.

Simplificando, a VHS é a taxa na qual os eritrócitos precipitam num dado intervalo de tempo em função da concentração de fibrinogênio e globulinas do plasma.

A velocidade de hemossedimentação é um teste sensível, porém pouco específico. É utilizado no controle da evolução de doenças, em situações onde a inflamação/infecção levam a produção de proteínas que elevam a velocidade de hemossedimentação. Outras proteínas também são capazes de alterar a velocidade da sedimentação das hemácias, o fibrinogênio (necessário para a coagulação e produzido em excesso na gravidez), as imunoglobulinas (anticorpos) e para proteínas (produzidas por cânceres do sangue) são alguns exemplos.

Valores de referência:

< 50 anos de idade – **até 15 mm/h (homem) até 20mm (mulher)**

> 50 anos de idade – **até 20 mm/h (homem) até 30mm (mulher)**

> 85 anos de idade – **até 30 mm/h (homem) até 42mm (mulher)**

O VHS aumenta na gravidez, anemia, inflamação aguda ou crônica, tuberculose, mieloma múltiplo e macroglobulinemia de Waldeströn, febre reumática, artrite reumatóide e algumas malignidades.

Deprimem o VHS, a policitemia, anemia falciforme, hiperviscosidade e baixos níveis de fibrinogênio plasmático ou de globulina.

6 – Coloração de Células

Os corantes utilizados para esfregaços sanguíneos são o **azul de metileno** e a **eosina**.

O **azul de metileno** é um corante **básico** que reage com componentes ácidos das células, os quais incluem grupos fosfatos, ácidos nucléicos, grupos sulfatos de glicosaminoglicanas e grupos carboxila das proteínas. Estruturas celulares que se coram com corantes básicos são denominadas **basófilas**, apresentando-se com a cor **azul**. São exemplos: heterocromatina, nucléolo, RNA ribossômico, matriz extracelular da cartilagem.

A **eosina** é um corante **ácido** que reage com componentes básicos das células. Quando usada juntamente com corantes básicos como o azul de metileno, coram o citoplasma, filamentos citoplasmáticos e fibras extracelulares. A eosina geralmente cora as estruturas em **vermelho ou rosa**.

ESQUEMATIZANDO

Corante básico → cora estruturas ácidas, chamadas basófilas.

Corante ácido → cora estruturas básicas, chamadas acidófilas/eosinófilas.

Os métodos utilizados de coloração nos laboratórios de hematologia são os métodos de **May-Grunwald, Giemsa, Leishman e Wright.**

O corante de **May-Grunwald** é uma mistura de eosina e azul de metileno (não oxidados), que quimicamente se transformam em eosinato de azul de metileno.

O **Giemsa** é uma mistura de azur II e eosinato de azur II.

Leishman e **Wright** são **corantes basicamente idênticos**, compostos de eosina amarelada e produtos de oxidação do azul de metileno. A diferença entre ambos se se concentra no processamento de maturação por ser mais longo na produção do corante Leishman.

Os corantes mais utilizados são o **Giemsa e Wright!**

➔ **Método Wright**

O corante utilizado no método Wright é uma solução de eosina e uma mistura de azul de metileno e azul B junto de outros derivados do álcool metílico.

O sangue periférico é coletado por punção digital ou coleta venosa. Os esfregaços devem ser feitos de preferência sem o uso de anticoagulantes. As lâminas feitas a partir de sangue coletado com anticoagulantes devem ser confeccionadas até 30 minutos após a coleta para evitar deformações celulares. Fazer o esfregaço sanguíneo como mostrado na figura abaixo e deixar secar.

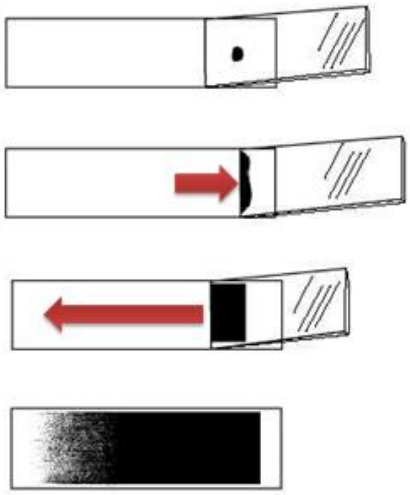


Imagem 10. Preparo esfregaço sanguíneo.

Realizar a coloração com eosina-azul de metileno, deixar atuar por um minuto, lavar com solução tampão e deixar secar em posição vertical. Visualizar no microscópio óptico.

RESULTADOS OBTIDOS:

Hemácias: Coloração rósea.

Plaquetas: Coloração azulada.

Neutrófilos: Núcleo azul escuro e citoplasma rosa pálido com granulações que variam do rosa ao azul claro.

Linfócitos: Núcleo azul violeta e o citoplasma azul.

Basófilos: Núcleo púrpura a azul escuro e citoplasma com granulações volumosas azul escuro.

Monócitos: Núcleo azul violeta e citoplasma azul claro.

Eosinófilos: Núcleo azul e citoplasma rosa pálido com grânulos volumosos que variam do vermelho ao laranja.

➔ Método Giemsa

O azul de metileno é o corante básico e a eosina o corante ácido, como no método Wright. O que varia é a proporção de azul de metileno e de eosina que compõem a solução corante.

O anticoagulante é a heparina ou o EDTA, o citrato sódico e o oxalato potássico podem resultar em preparações defeituosas. Fazer o esfregaço sanguíneo, cobrir com metanol durante 3 minutos e deixar secar. Preparar a diluição com 0,2 ml de azur-eosina-azul de metileno com 2 ml de solução tampão. É importante fazer a diluição no momento da coloração, pois o colorante precipita e perde a validade para outro dia. Deixar atuar por 25 minutos. Lavar com solução tampão para eliminar os excessos de corante. Deixar secar. Visualizar no microscópio óptico.

RESULTADOS OBTIDOS:

Eritrócitos: rosa
Plaquetas: cor violeta
Neutrófilos: núcleo de cor azul violeta, citoplasma rosa e os grânulos, violeta avermelhado.

CURIOSIDADE

Os corantes são dissolvidos em álcool, geralmente o metanol!

(AOCP- HE- UFSCAR - 2015 - EBSERH - Nível Médio - Técnico em Laboratório de Patologia Clínica). Uma lâmina foi enviada para o setor de hematologia de um laboratório para a realização de exames de sangue de rotina. Esta lâmina deve ser corada para a realização do exame e análise das hemácias e leucócitos. Para isso, o técnico deve utilizar a coloração

(A) Gram.

(B) Lowenstein Jensen.

(C) Ziehl Neelsen.

(D) May-Grünwald-Giemsa.

(E) Coloração com iodo.

Comentário: O corante May Grünwald - Giemsa utilizado para coloração de células é uma mistura de corantes com características neutras, que coram os componentes nucleares e citoplasmáticos das células. Resposta: **Letra D.**

7 – Alteração de Hemácias

As hemácias precisam ser fluídas para variar sua forma conforme elas são espremidas ao passarem pelos capilares, podendo ser deformadas sem que sua membrana se distenda e rompa. Por isto, a membrana eritrocitária é importante para a integridade da hemácia; o conteúdo enzimático para gerar energia e proteger a célula contra oxidação e a quantidade e qualidade da hemoglobina, assim como condições plasmáticas adequadas.

Alterações no tamanho, na forma, nas propriedades de coloração e na sua distribuição no esfregaço de sangue indicam sinal de doença constitucional ou adquirida por agentes químicos, físicos, imunológicos, infecciosos, parasitários ou por medicamentos.

Então agora, vamos relembrar algumas dessas alterações encontradas na análise de esfregaço de sangue periférico?

Vamos lá!

- **Alterações de tamanho (ANISOCITOSE)**

Aniso + cito + ose

Desigual + célula + excesso/aumento

A **anisocitose** é uma variação no tamanho das células. Pode se apresentar com **microcitose** ou **macrocitose**.

Microcitose: fenômeno característico de células com diâmetro abaixo de 7µm. Para facilitar essa identificação, comparamos o tamanho do eritrócito com o núcleo do linfócito pequeno.

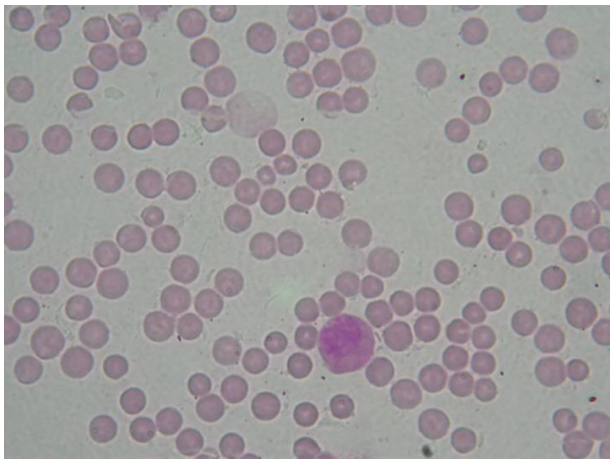


Imagem 11. Hemácia microcítica.

Possuem hemácias **microcíticas** as anemias **ferropênicas**, **talassemias** e as **sideroblásticas**. As anemias das doenças crônicas severas também podem ter de forma mais discreta hemácias microcíticas.

Macrocitose – fenômeno com células de VCM acima de 100fl ou mais de 9µm de diâmetro. Os eritrócitos com macrocitose são chamados de macrócitos, que podem ser arredondados ou ovais (macro-ovalócitos).

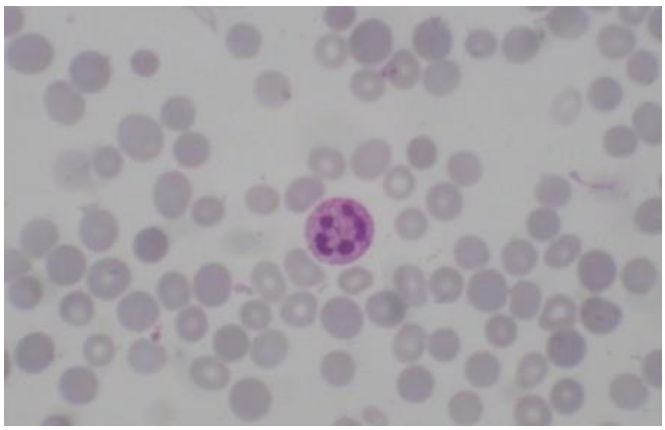


Imagem 12. Hemácias macrocíticas.

Pode ser decorrente de reticulocitose, uma vez que são maiores que as hemácias maduras.

A contagem de reticulócitos, se elevada, pode sugerir hemólise ou sangramento recente. Se a contagem de reticulócitos não estiver elevada, a macrocitose pode ser por deficiência de vitamina B12 ou ácido fólico, predominando nesses casos os macro-ovalócitos. Outras causas podem ser doenças endócrinas (hipotireoidismo), doenças hepáticas, distúrbios da medula óssea, especialmente insuficiência medular, excesso de ingestão de álcool e alguns medicamentos.

Resumindo	
Macrocitose (células grandes)	• Redondas • Ovais (macro-ovalócitos)
➢ Fazer a **contagem de reticulócitos** como diagnóstico diferencial	• **Se alta** ⇧ - hemólise ou sangramento recente. • **Se baixa** ⇩ - - deficiência de vitamina B12 ou ácido fólico (macro-ovalócitos) - doenças endócrinas (hipotireoidismo) - doenças hepáticas - distúrbios da medula óssea - excesso de ingestão de álcool - alguns medicamentos

- **Alterações na coloração**

→ **Hipocromia –** Os eritrócitos normais se coram pela eosina, particularmente na periferia devido à biconcavidade. A **hipocromia** acontece quando a coloração dos eritrócitos é mais pálida que o normal. Isso acontece quando há redução do conteúdo de hemoglobina. A hemoglobina é formada por quatro grupos heme, onde está localizado o ferro, e por quatro cadeias globínicas. Quando há redução da síntese de heme ou de cadeias globínicas existe a diminuição na produção de hemoglobina e a hemácia torna-se hipocrômica.

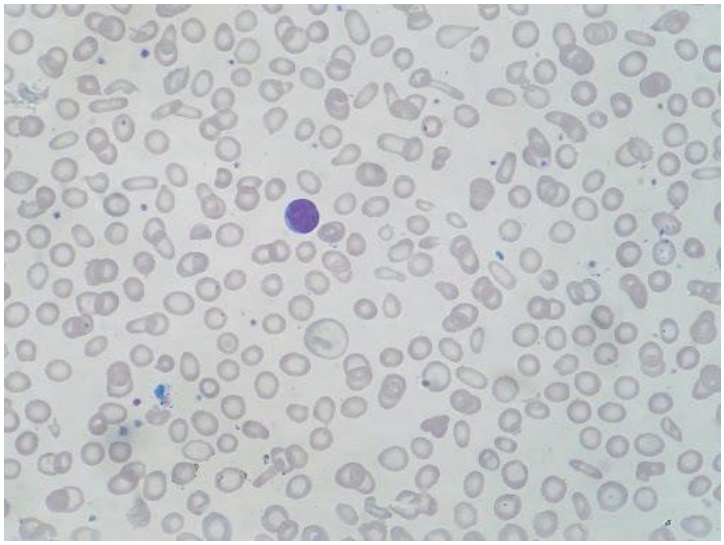


Imagem 13. Hemácias microcíticas, hipocrômicas, anisocitose e poiquilocitose.

A causa mais comum de redução da síntese de heme é a **deficiência de ferro** e a menos comum é a **anemia sideroblástica**. As **talassemias** também apresentam redução ou ausência de produção de uma ou mais cadeias globínicas da molécula de hemoglobina. Tanto as anemias ferropênicas e sideroblásticas quanto as talassemias são caracteristicamente **hipocrômicas** e **microcíticas**. As anemias associadas à inflamação podem ser discretamente hipocrômicas e microcíticas.

→ **Policromasia** ou **policromatofilia** – é caracterizada pela coloração róseo-azulada dos eritrócitos imaturos, particularmente os eritrócitos jovens. Devido à presença de RNA ribossômico e hemoglobina, absorvem simultaneamente corantes básicos e eosina.

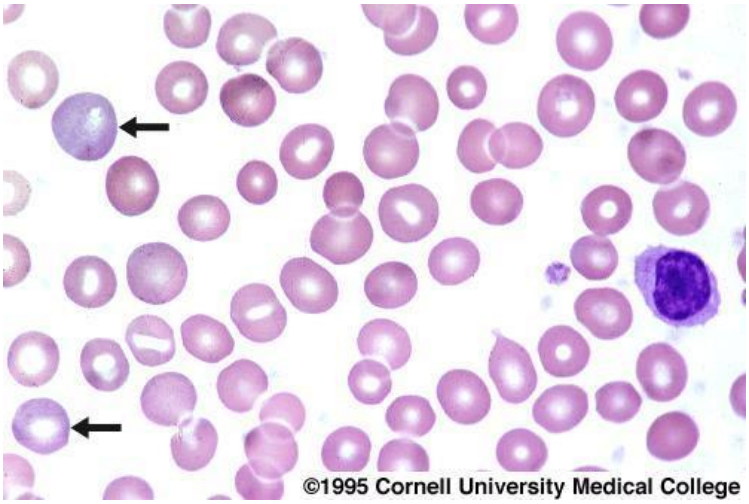


Imagem 14. Policromasia

Essas células são liberadas durante estímulo medular quando os altos níveis de eritropoietina levam à liberação de reticulócitos imaturos.

HORA DE PRATICAR!

(Farmacêutico - Bioquímico - Pref. Gonçalves Dias/MA – 2011). Anisocromia é um termo na hematologia feita para qual alteração?

(A) Variabilidade excessiva de coloração dos eritrócitos
(B) Variabilidade excessiva de tamanho dos eritrócitos
(C) Variabilidade excessiva na forma dos eritrócitos
(D) Variabilidade excessiva nas inclusões dos eritrócitos

Comentário: Vamos analisar a palavra em questão para facilitar a resposta desta questão: ANISO como vimos significa desigual, CROMIA significa cor, ou seja, este termo significa variação de coloração, assim como o termo policromasia, logo a resposta desta questão é a letra A. **Resposta: Letra A.**

- **Alterações na forma (Poiquilocitose)**

A alteração na forma dos eritrócitos pode ocorrer por produção de eritrócitos anormais pela medula óssea ou por lesão das células na circulação. Algumas alterações são típicas de doenças determinadas, como veremos a seguir.

- **Esferócitos**

Esferócitos são eritrócitos de forma esférica porque perderam porções da membrana. Por conservar o mesmo conteúdo num tamanho menor, eles perdem a palidez central característica. No esfregaço, parecem ser células menores e mais intensamente coradas.

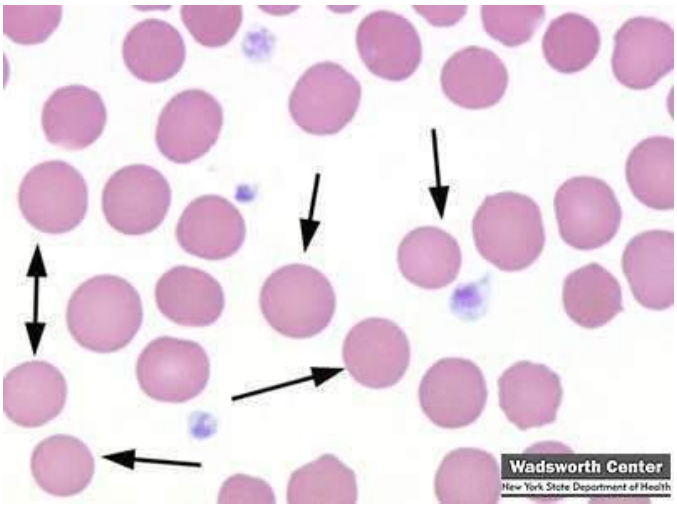


Imagem 15. Esferócitos

Os esferócitos ocorrem na **esferocitose hereditária** pelo defeito no citoesqueleto da membrana eritrocitária; nas **anemias hemolíticas** pela ligação dos anticorpos ou complemento às membranas que serão removidas pela ação dos macrófagos; ou pela **ação de toxinas bacterianas**.

- **Eliptócitos e ovalócitos**

Geralmente são usados como sinônimos, mas o **eliptócito** tem seu eixo duas vezes maior que o eixo menor e o **ovalócito** tem o eixo maior inferior ao dobro do eixo menor.

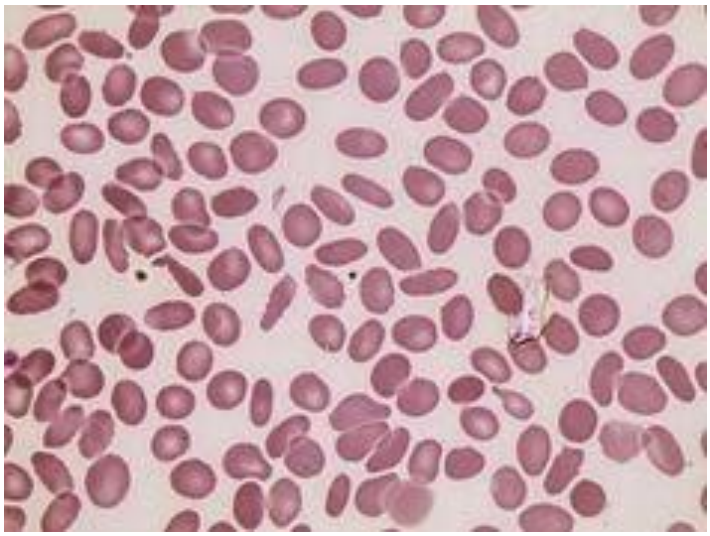


Imagem 16. Eliptócitos

Podem ocorrer em várias condições hereditárias e adquiridas. Quanto mais numerosos pode indicar **eliptocitose hereditária**, uma doença causada por alteração da membrana da hemácia.

- **Estomatócitos**

Os **estomatócitos** apresentam uma fenda semelhante a uma boca na região central da célula.

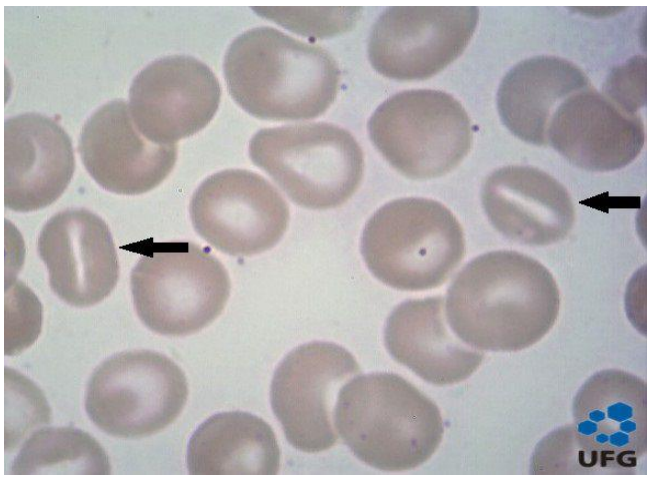


Imagem 17. Estomatócitos

Podem ocorrer esporadicamente em indivíduos normais e em um grande número de situações clínicas. As mais comuns são o **abuso de álcool** e a **hepatopatia alcoólica**.

Estão presentes também na **estomatocitose hereditária**, que é uma doença da membrana do eritrócito associada a distúrbios de regulação de volume (é uma alteração na permeabilidade de cátions). Existem duas variantes, a hiperidratada (hidrocitose hereditária) e a desidratada (xerocitose hereditária).

- **Dacriócitos**

Os **dacriócitos** são as hemácias em forma de lágrima. Ocorrem quando há **fibrose da medula óssea**, **diseritropoese grave**, **algumas anemias hemolíticas** e **anemias megaloblásticas**. Também é característica da **mielofibrose** idiopática ou secundária às infiltrações da medula óssea.

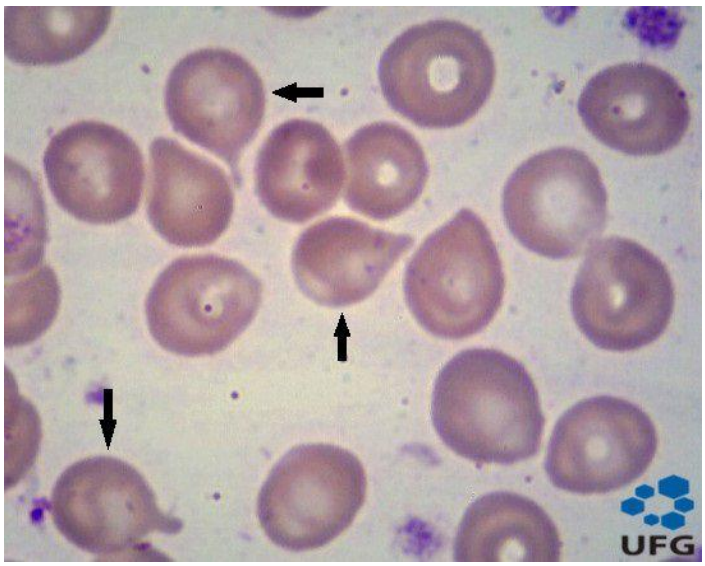


Imagem 18. Dacriócitos

- **Eritrócitos em alvo**

A célula alvo ocorre devido a uma distribuição anormal da hemoglobina resultando na formação de uma célula com uma mancha central de hemoglobina rodeada por uma área de palidez. Isso acontece por um excesso de membrana em relação ao volume citoplasmático da célula.

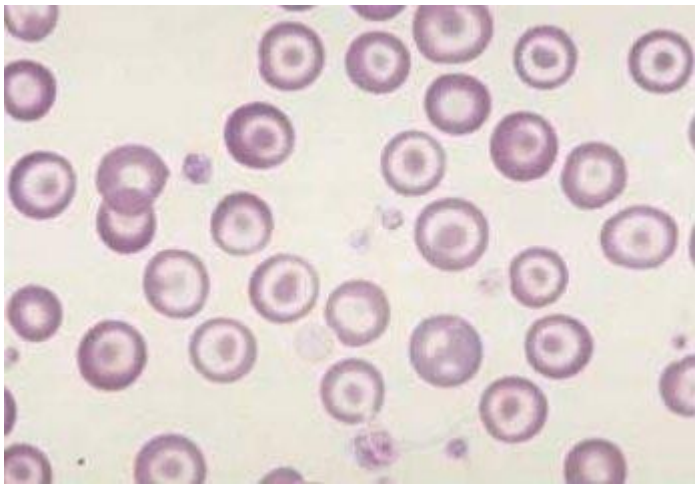


Imagem 19. Hemácias em alvo

Os **eritrócitos em alvo** ocorrem quando há excesso de lipídeos na membrana, como ocorre na **icterícia obstrutiva**, **hepatopatias graves**, **ou** quando existe redução do conteúdo citoplasmático sem redução da membrana, como ocorre nas **talassemias**, **deficiências de ferro** e em **algumas hemoglobinopatias**.

- **Drepanócitos**

Os **drepanócitos** são as células em forma de foice devido à presença da desoxi-hemoglonia S. A hemoglobina S tende a formar polímeros que tracionam a membrana do eritrócito adquirindo a forma característica.

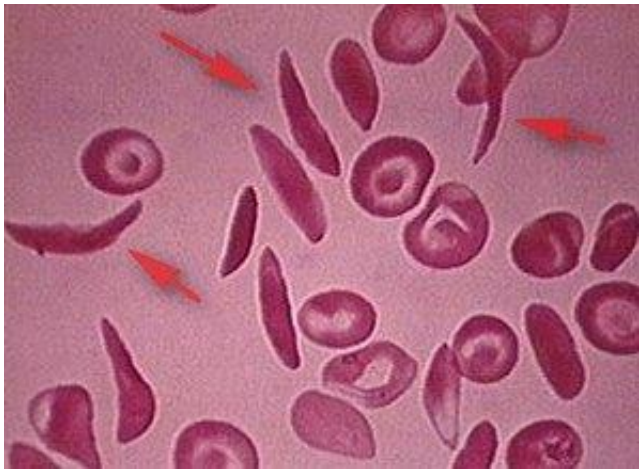


Imagem 20. Drepanócitos

As hemácias em forma de foice ocorrem nas doenças falciformes (SS, SC, Sβ-talassemia e outras combinações de hemoglobinas anormais com a hemoglobina S).

Para efeito comparativo, trouxe essa ilustração que apresenta a forma do eritrócito normal e de algumas alterações.

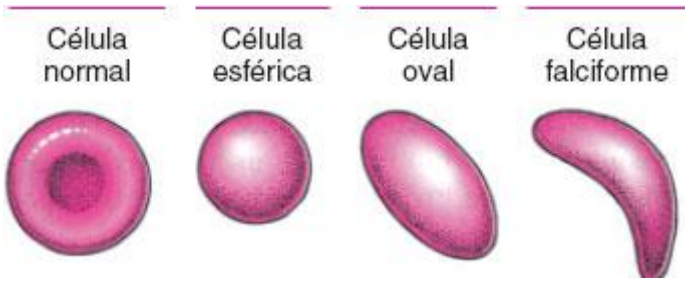


Imagem 21. Comparação de hemácias normais, esféricas, ovalóides e drepanócitos.

8– INCLUSÕES ERITROCITÁRIAS

Os eritrócitos podem apresentar algumas inclusões que são resquícios de material nuclear ou mitocondrial, ou ainda à presença de micro-organismos.

- **Corpúsculos de Howell-Jolly**

São corpúsculos remanescentes de material nuclear. Normalmente são removidos pelo baço. Estão relacionados a problemas com o baço, aparecem após **esplenectomia**, **hipoesplenismo**, **asplenia funcional** que ocorrem nas Doenças Falciformes, por exemplo.

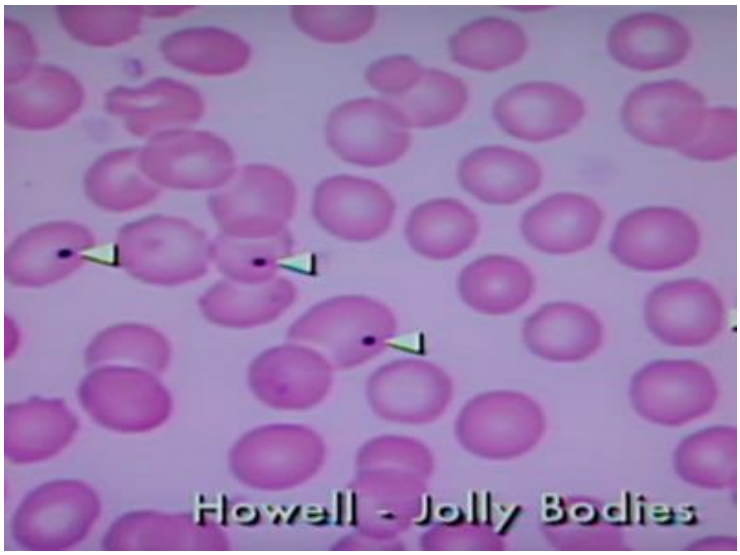


Imagem 22. Corpúsculos de Howell-Jolly.

- **Pontilhado Basófilo**

Os pontilhados basófilos são pequenas e numerosas inclusões contendo RNA dispersas no citoplasma dos eritrócitos. Podem ocorrer em **anemias hemolíticas, megaloblásticas e diseritropoéticas, mielofibrose idiopática, hepatopatias, talassemias, hemoglobinas instáveis** e na **intoxicação por chumbo** e por **outros metais pesados**.

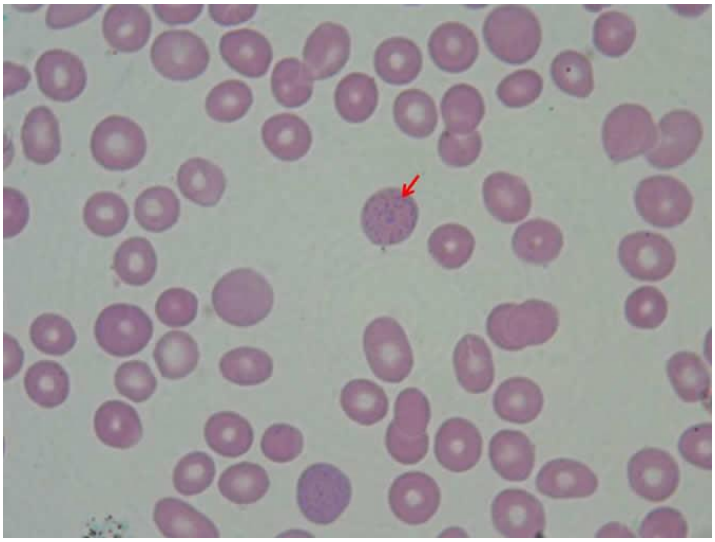


Imagem 23. Pontilhado basófilo

- **Corpúsculos de Pappenheimer**

Os corpúsculos de Pappenheimer são inclusões basofílicas, pequenas, compostas de hemossiderina. Estão presentes na **sobrecarga de ferro** e no **hipoesplenismo**.

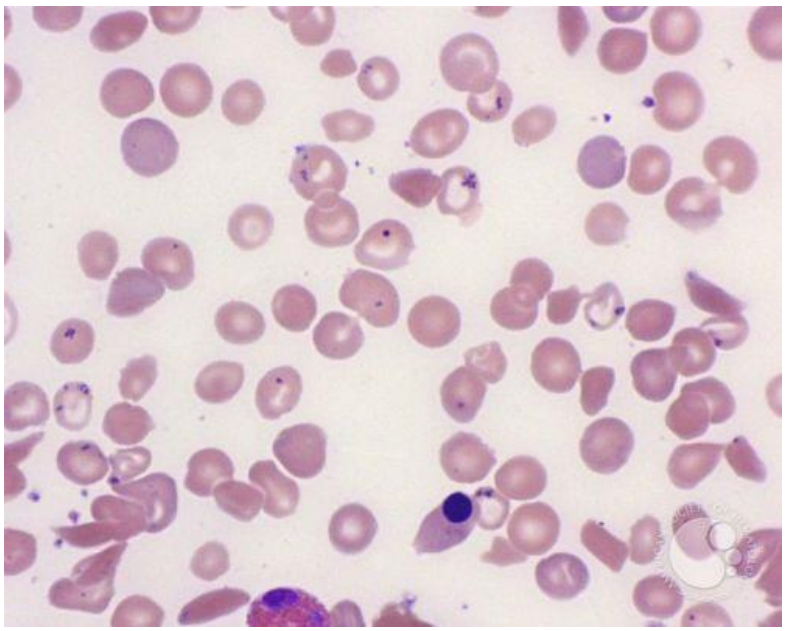


Imagem 24. Corpúsculos de Pappenheimer

- **Anéis de Cabot**

Os anéis de Cabot são restos nucleares semelhantes a anéis. Podem ser observados nas **anemias megaloblásticas**, **anemias hemolíticas** e **após esplenectomia**.

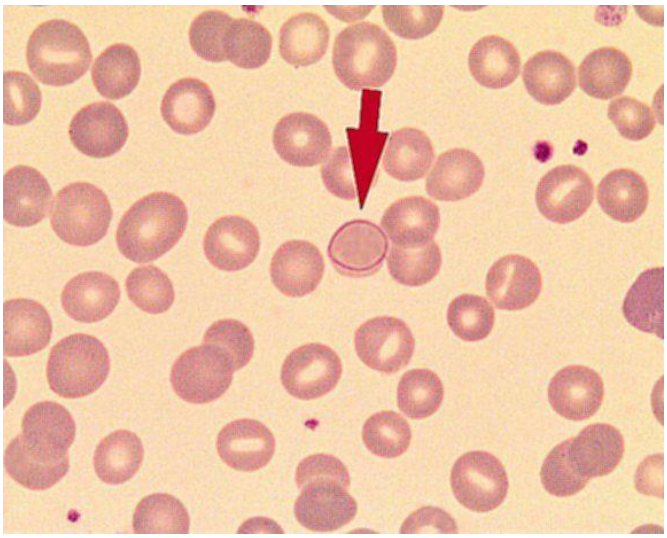


Imagem 25. Anéis de Cabot

- **Outras estruturas:**

➔ **Microrganismos**

Além dos remanescentes nucleares e mitocondriais, podemos observar também no interior dos eritrócitos parasitas.

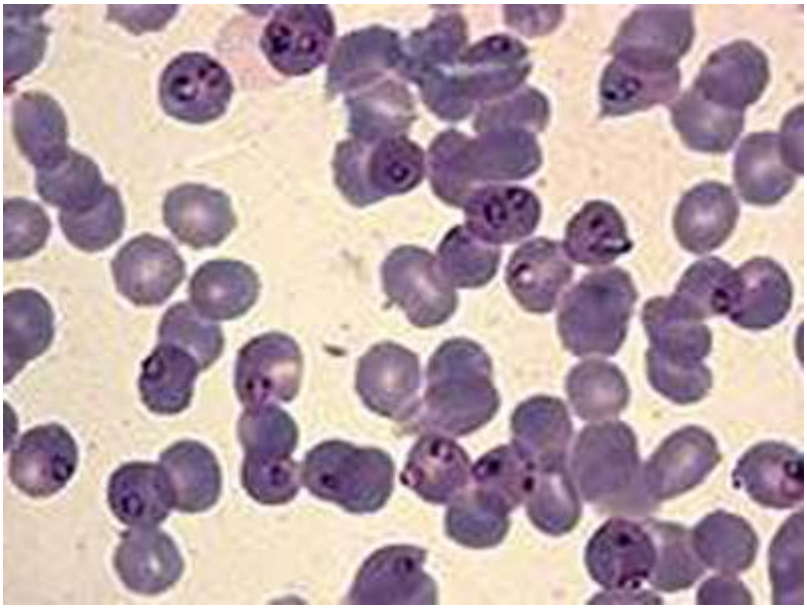


Imagem 26. *Plasmodium falciparum* (protozoário causador da Malária)

➔ **Aglutinação, formação de *rouleaux* e rosetas.**

Os eritrócitos, quando revestidos de anticorpos, podem aglutinar-se. A **aglutinação** maciça ocorre nas anemias hemolíticas autoimunes. Nesses casos, os índices hematimétricos dos contadores eletrônicos dão resultados falsamente elevados porque os glóbulos aglutinados são medidos como uma única célula.

Quando há aumento das proteínas plasmáticas nas hemácias, elas se empilham como uma pilha de moedas. A esse processo, dar-se o nome de ***rouleaux***.

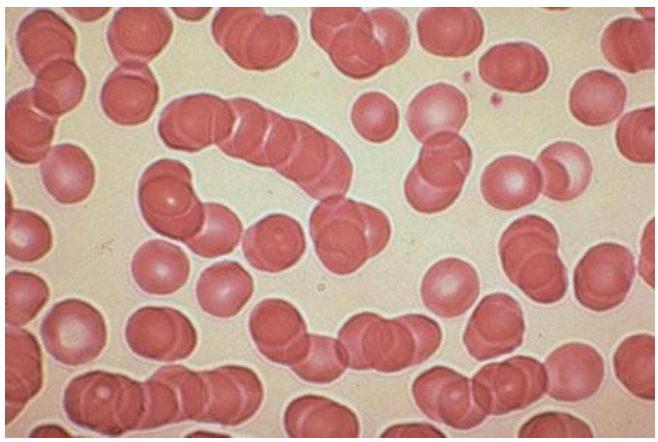
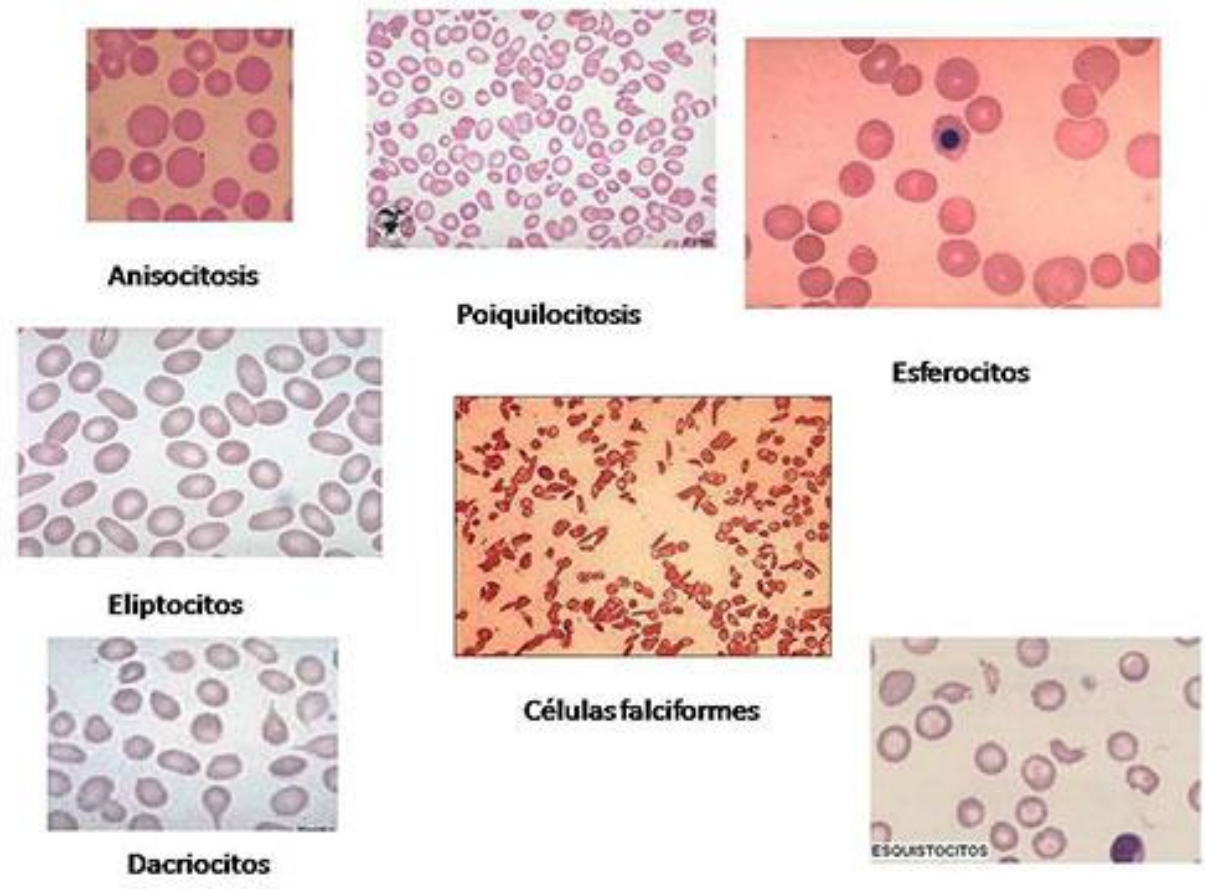


Imagem 27. Hemácias empilhadas formando *rouleaux*

Outro fenômeno é a presença de **rosetas** em torno de neutrófilos. É de ocorrência rara, sendo encontrado em algumas anemias hemolíticas imunológicas.



9 – INTERPRETAÇÕES DO ERITROGRAMA

A partir dos índices hematimétricos e da confirmação por observação do esfregaço do sangue periférico, temos as seguintes classificações:

➢ **Anemia hipocrômica microcítica (VCM, HCM, CGCM diminuídos)**

- Anemia por deficiência de ferro (anemia sideroblástica);
- Alterações na síntese de hemoglobina: talassemias e anemias em doenças crônicas;

➢ **Anemia normocítica normocrômica (VCM, HCM e CHCM normais)**

- Anemia por diminuição da produção (anemia aplástica);
- Anemia de doença crônica;
- Anemia secundária à insuficiência renal crônica;
- Anemia hemolítica.

➢ **Anemia normocrômica macrocítica (VCM aumentado, HCM e CHCM normais)**

- Anemias por deficiência de folato e/ou vitamina B12 (anemia megaloblástica);
- Anemia secundária à doença hepática;
- Anemia secundária ao hipotireoidismo;
- Anemia hemolítica.

Bem pessoal, termino hoje por aqui, espero que tenham gostado...aguardo vocês na próxima aula! Deixo abaixo as questões comentadas sobre o assunto abordado hoje em aula...

Bons estudos!

Abraços,

Thaiana Cirqueira

QUESTÕES COMENTADAS

(CEBRASPE – EBSERH – Técnico em Análises Clínicas – 2018). Na coloração do esfregaço sanguíneo para a análise morfológica das células sanguíneas, é correto utilizar corantes como Giemsa ou Leishman.

Comentário: Os corantes utilizados na rotina do laboratório de hematologia são geralmente o Giemsa e Wright, mas também podemos observar a utilização de corantes como May-Grunwald e Leishman. **Resposta: Certo.**

(AOCP- EBSERH/HUJB Técnico em Análises Clínicas – UFCG – 2016). Um paciente deve realizar um eritrograma e leucograma para um acompanhamento de rotina. Para isso, no momento da coleta, o técnico deve utilizar um tubo contendo qual dos seguintes anticoagulantes?

(A) Citrato.
(B) Heparina.
(C) Fluoreto de sódio.
(D) EDTA sódico.
(E) Não deve conter coagulante no tubo.

Comentário: O anticoagulante de escolha para a realização do exame de hemograma (eritrograma+leucograma+plaquetograma) é o EDTA. **Resposta: Letra D.**

(AOCP- EBSERH/HUJB Técnico em Análises Clínicas – UFCG – 2016). Um estudante começou a estudar lâminas de exames de sangue de rotina, a fim de aprender mais sobre as células sanguíneas e suas características. Ao encontrar um artefato diferente dentro de uma hemácia, descobriu que se tratava de DNA residual por ocasião da expulsão do núcleo, também conhecido como

(A) corpúsculo de Barr.

(B) pigmento basófilo.

(C) cromatina sexual.

(D) monócito.

(E) corpúsculo de Howell-Jolly.

Comentário: Os corpúsculo de Howell-Jolly, são remanescentes de material nuclear na hemácia, se apresentando como um ponto basofílico. Durante a maturação das hemácias na medula óssea normalmente os núcleos são expelidos, mas, em alguns casos, uma pequena porção de DNA permanece. **Reposta: Letra E.**

(AOCP- EBSERH/HUJB Técnico em Análises Clínicas – UFCG – 2016). Um paciente com poiquilocitose possui:

(A) uma alteração na morfologia dos linfócitos.

(B) um aumento exagerado de plaquetas.

(C) uma diminuição do número total de eosinófilos.

(D) um aumento do número total de basófilos.

(E) uma alteração na forma da hemácia.

Comentário: Utilizamos o termo poiquilocitose para se referir a presença de alteração na forma nas hemácias. **Resposta: Letra E.**

(IDECAN- Farmacêutico - Bioquímico - Pref. São Francisco do Glória/MG – 2015). Um parâmetro hematimétrico muito importante é o Volume Corpuscular Médio (VCM). O que este parâmetro demonstra em um hemograma?

A) O tamanho dos leucócitos.
B) O tamanho dos eritrócitos.
C) A presença de hemoglobina glicosilada.
D) A quantidade de hemoglobina eritrocitária.

Comentário: O VCM é o parâmetro que mede o volume dos eritrócitos, ou seja, o tamanho deles. **Resposta: Letra B.**

(AOCP- HDT- UFT - 2015 - EBSERH - Nível Médio - Técnico em Laboratório de Patologia Clínica – 2015). Se um paciente possui um valor de hemoglobina, baixo qual dos índices hematimétricos poderá apresentar um valor baixo também?
(A) Volume Corpuscular Médio.
(B) Hemoglobina Corpuscular Média.
(C) RDW.
(D) Velocidade de hemossedimentação.
(E) Tempo da protrombina
Comentário: O que está sendo avaliado é a hemoglobina, portanto o HCM é um parâmetro que avalia a quantidade de hemoglobina nas hemácias. **Resposta: Letra B.**

(HC- UFG - 2015 - EBSERH - Nível Médio - Técnico em Laboratório de Patologia Clínica – 2015). Para conseguir calcular o volume corpuscular médio (VCM), um técnico precisa ter os valores de:

(A) RDW e CHCM.
(B) hemoglobina e eritrócitos.
(C) hematócrito e número de eritrócitos.
(D) linfócitos e eritrócitos.
(E) hematócrito e hemoglobina.

Comentário: O **Volume Corpuscular médio (VCM)** é uma medida de volume dos eritrócitos. Auxilia a estimar o tamanho dos eritrócitos.

VCM (fl) = Hematócrito(%) x 10 / Eritrócitos(x10^6/µL). **Resposta: Letra C.**

(BIORIO/ Biólogo/ Biomédico/ Farmacêutico-Hemoterapia/ Histocompatibilidade - Fundação Saúde/RJ/2014). Após sedimentação, é esperado encontrar, do fundo para o topo do tubo, os seguintes componentes:

(A) hemácias; granulócitos, linfócitos, plasma

(B) linfócitos, plaquetas, granulócitos, plasma

(C) plasma, plaquetas, hemácias

(D) hemácias, leucócitos, plaquetas, plasma

(E) hemácias, plasma, linfócitos, plaquetas, granulócitos

Comentário: Após a sedimentação é esperado encontrar do fundo para o topo do tubo, os seguintes componentes: hemácias, leucócitos, plaquetas, plasma. **Reposta: Letra D.**

(IDECAN- HC-UFPE- EBSERH- Técnico em Análises Clínicas – 2014). Na análise de sangue existem técnicas para visualizar os vários tipos celulares presentes. Para a visualização de leucócitos é necessária a utilização de corantes ácidos e básicos. Assinale o corante ácido que reage com os radicais catiônicos tissulares encontrados, principalmente, nas proteínas ricas em aminoácidos básicos.

A) Eosina.

B) Rodamina.

C) Hematoxilina.

D) Verde malaquita.

E) Azul de metileno.

Comentário: Lembre-se sempre: corantes básicos coram estruturas ácidas, chamadas basófilas. E **corantes ácidos** coram estruturas básicas, chamadas acidófilas ou **eosinófilas.** O azul de metileno é o nosso corante básico e a **eosina é o nosso** corante ácido para a coloração de esfregaços hematológicos. **Resposta: Letra A.**

(IDECAN- HC-UFPE- EBSERH- Técnico em Análises Clínicas – 2014). Hematócrito é uma dosagem, cujo resultado representa o volume de hemácias expresso em percentagem do volume de uma amostra de sangue total. Para a execução mais comum dessa técnica utilizam-se:

A) estufa.

B) centrífuga.

C) banho-maria.

D) espectrofotômetro.

E) corantes eosina e hematoxilina.

Comentário: O hematócrito pode ser determinado manualmente pela transferência de sangue total para um tubo capilar selado que será centrifugado para determinação do comprimento da coluna de eritrócitos compactados. **Resposta: Letra B.**

(VUNESP/2013) "É a proteína mais abundante no plasma, atua como repositório móvel de aminoácidos para incorporação a outras proteínas, possuindo também a função transportadora ou carreadora de componentes orgânicos e inorgânicos, tais como bilirrubina, tiroxina, cálcio e outros) ". Assinale a alternativa referente a essa descrição".

(A) α1-antitripsina.

(B) Haptoglobina.

(C) Transferrina.

(D) Albumina.

(E) β-lipoproteína.

Comentário: Como mencionamos em aula, a proteína mais abundante é a albumina. **Resposta: Letra D.**

(Farmacêutico - Bioquímico - Pref. Gonçalves Dias/MA – 2011). Anisocromia é um termo na hematologia feita para qual alteração?

(A) Variabilidade excessiva de coloração dos eritrócitos

(B) Variabilidade excessiva de tamanho dos eritrócitos

(C) Variabilidade excessiva na forma dos eritrócitos

(D) Variabilidade excessiva nas inclusões dos eritrócitos

Comentário: Vamos analisar a palavra em questão para facilitar a resposta desta questão: ANISO como vimos significa desigual, CROMIA significa cor, ou seja, este termo significa variação de coloração, assim como o termo policromasia, logo a resposta desta questão é a letra A. **Resposta: Letra 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.