



O GUIA COMPLETO PARA GABARITAR A PROVA EXAMES COM INSEGURANÇA



AUMENTE SUA CONFIANÇA NA PRÁTICA CLÍNICA.



Sumário: Capítulo 1



Componentes do sangue

10

Componentes Eritrocitários
Leucócitos
Coleta Do Sangue

Componentes do Hemograma

15

Índices Hematimétricos
Tipos de Poiquilocitose

Anemias

20

Ferropriva
De Doença Crônica
Sideroblástica
Megaloblástica
Perniciosa
Hemolítica
Aplástica
Falciforme
Talassemias

Usos Clínicos da Eritropoetina

31

Componentes do Leucograma

32

Leucemias

35

Leucemia Mieloide Crônica
Leucemia Linfóide Crônica
Leucemia Mieloide Aguda
Leucemia Linfoblástica Aguda

Sumário: Capítulo 1



Componentes do plaquetograma

39

Hemostasia Primária e Secundária
Valores de Referência das Plaquetas

Distúrbios da Coagulação

41

Exame de D-Dímero
Exame de TTPA
Exame de TAP ou Tp
Exame de Fibrinogênio
Púrpura Trombocitopênica Idiopática
Púrpura Trombocitopênica Trombótica
CIVD

Sumário: Capítulo 2



Biomarcadores Glicídicos

45

Glicemia em Jejum
Teste de Tolerância Oral a Glicose (TOTG)
Curva Glicêmica
Hemoglobina Glicada
Frutosamina
Índice HOMA
Insulina Basal
Peptídeo C
Correlação: Diabetes Mellitus

Biomarcadores Lipídicos

52

Apolipoproteínas
Colesterol LDL
Colesterol HDL
Colesterol Total
Colesterol VLDL
Triglicerídeos
Correlação Clínica: Dislipidemias
Correlação Clínica: Aterosclerose
Correlação Clínica: Hipertrigliceridemia

Biomarcadores Hepáticos

63

Bilirrubina
Albumina
Transaminases
GAMA GT
Fosfatase Alcalina
Correlação Clínica: Colecistite e Colestase

Sumário: Capítulo 2



Biomarcadores Cardíacos

69

Troponinas
Mioglobina
CK-MB
LDH (Lactato Desidrogenase)
Correlação Clínica: Infarto

Biomarcadores Tireoidianos

72

TSH
T4 Livre
T3 Total
ANTI-TPO
Correlação Clínica: Hipertireoidismo
Correlação Clínica: Hipotireoidismo

Biomarcadores Hormonais Gerais

79

GH
FSH
LH
Testosterona
Estrogênio
Correlação Clínica: Menopausa
Correlação Clínica: Acromegalia
Correlação Clínica: Nanismo

Sumário: Capítulo 3, 4 e 5



Sumário de Urina

89

EAS Tipo 1
Análise Física da Urina
Análise Química da Urina
Microscopia Urinária

Dosagem de Ureia

100

Dosagem de Creatinina

101

Dosagem de Cistatina C

103

Correlação Clínica: Patologias do Trato Urinário

Marcadores Inflamatórios

105

Proteína C Reativa
Velocidade de Hemossedimentação (VHS)
Procalcitonina
D-Dímero

Marcadores Infeciosos

112

VDRL & FTA-Abs
Correlação Clínica: Sífilis
HBsAg
HBeAg
Correlação Clínica: Hepatite B
Anticorpos Anti-HCV
Correlação Clínica: Hepatite C
HIV (ELISA e Western Blot)
Correlação Clínica: HIV+

Sumário: Capítulo 6, 7 e 8



Marcadores Nutricionais

123

Vitamina D
Vitamina B12
Dosagem de Ácido Fólico
Zinco
Cobre

Marcadores Oncológicos

131

Dosagem de PSA
Correlação Clínica: Câncer de Próstata
Dosagem de CA-125
Dosagem de CA 19-9
Dosagem de CEA
Dosagem de AFP

Perfil Gasométrico e Ácido-Base

139

Parâmetros Gasométricos
Correlação Clínica: Distúrbios Ácido-Base
Dosagem de Lactato
Distúrbios Hidroeletrolíticos
Hiponatremia
Hipernatremia
Hipercalcemia
Hipocalcemia
Hipercalcemia
Hipermagneemia
Hipomagneemia

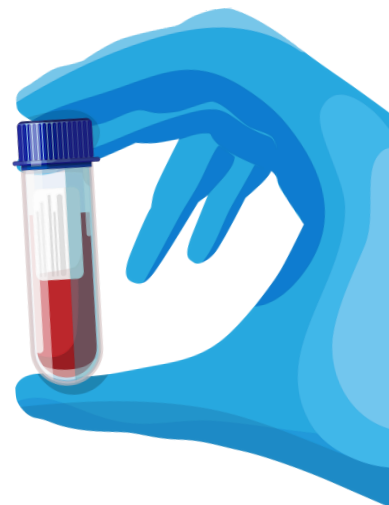
Capítulo 1



Perfil Hematológico

Tópico 1:

Componentes do sangue



O que são hemocomponentes?

São os diferentes componentes do sangue que podem ser **separados** e utilizados para tratamentos específicos.

Agora, vamos explorar sobre cada um deles e como são utilizados nos exames?



Sangue

- **Composição:** Inclui células sanguíneas (glóbulos vermelhos, glóbulos brancos e plaquetas) e plasma.
- **Função:** Transporte de oxigênio e nutrientes, remoção de resíduos, defesa imunológica e coagulação.
- Em sua composição tem 45% de volume sólido (**elementos figurados**) e 55% de volume líquido (**plasma**).

Os exames laboratoriais que usam o **sangue total** como amostra são:

Hemograma Completo: Analisa a quantidade e a qualidade dos glóbulos vermelhos, glóbulos brancos e plaquetas. Ajuda a diagnosticar anemias, infecções, e outras condições.

Tipagem Sanguínea: Determina o tipo sanguíneo do paciente (A, B, AB, O e fator Rh).

Teste de Coagulação: Avalia a capacidade do sangue de coagular corretamente, importante para pacientes com distúrbios de coagulação.



Plasma

- **Composição:** 90% de água; 7% de proteínas (Globinas); 2% de **substâncias orgânicas** não proteicas (Hormônios, gases dissolvidos); 1% de substâncias **inorgânicas** (cálcio, ferro);
- **Função:** Transporte de nutrientes, hormônios e proteínas, além de participar na coagulação e na defesa imunológica.

Os exames laboratoriais que usam o **plasma** como amostra são:

Eletroforese de Proteínas: Analisa as proteínas no plasma, útil para diagnosticar doenças hepáticas e desordens imunológicas.

Dosagem de Eletrólitos: Mede os níveis de sódio, potássio, cálcio e outros eletrólitos, essenciais para o equilíbrio hídrico e funções celulares.

Teste de Função Hepática: Avalia as enzimas hepáticas e outras substâncias para monitorar a saúde do fígado.



Elementos Figurados

Os elementos figurados do sangue são as **células** e **fragmentos celulares** presentes no sangue, essenciais para diversas funções vitais do corpo. Eles compõem cerca de 45% do volume total de sangue.

Esses elementos figurados são **produzidos na medula óssea e liberados na circulação sanguínea** para cumprir suas funções específicas.

Sua contagem e funcionalidade são frequentemente avaliadas em exames laboratoriais para diagnosticar e monitorar diversas condições de saúde.

Vamos falar sobre sua classificação?



Eritrócitos

- Célula **anucleada** em formato de disco **bicôncavo**, o que aumenta sua capacidade de transportar oxigênio.
- Contêm **hemoglobina**, uma proteína que se liga ao oxigênio.
- Transporte de gases (O₂ e CO₂).
- Proteína do citoesqueleto: **espectrina**.



Leucócitos

- **Polimorfonucleares/Granulócitos:** neutrófilos, eosinófilos e basófilos;
- Mononucleares: monócitos e linfócitos;
- Participam da defesa contra agentes infecciosos e antígenos.
- Processos alérgicos e distúrbios da imunidade (doenças autoimunes).



Plaquetas

- **Fragmentos de megacariócitos.**
- Fundamental nos mecanismos de coagulação do sangue.

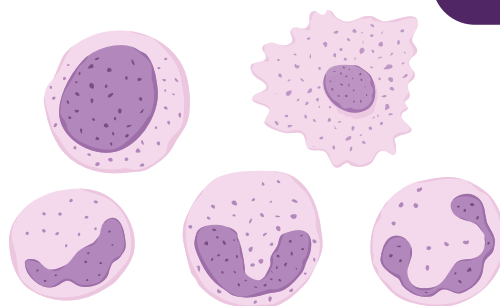
Já caiu em concurso:

As plaquetas **não** são células, mas sim fragmentos de células.

No **próximo tópico** falaremos mais dos leucócitos, além dos tubos e fases do sangue.

Vamos falar sobre os leucócitos?

São células que atuam na defesa do organismo contra infecções, resposta imune e remoção de células mortas ou danificadas.

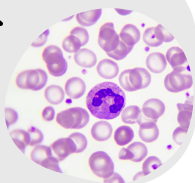


Leucócitos Analisados



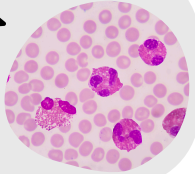
Neutrófilos

- Citoplasma acidófilo;
- Grânulos finos e neutros;
- Núcleo com cromatina;
- Núcleo com 2 a 5 lóbulos;
- Infecções bacterianas;



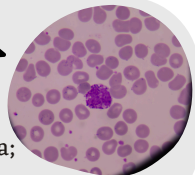
Eosinófilos

- Citoplasma basófilo;
- Núcleo bilobulado;
- Coloração de cor laranja-avermelhado;
- Corado com eosina;



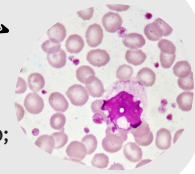
Basófilos

- Grânulos grossos de cor púrpura no núcleo;
- Associado a infecção crônica;
- Mais raro de ser encontrado



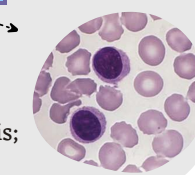
Monócitos

- Contorno irregular;
- Citoplasma com vacúolos;
- Núcleo irregular lobulado com cromatina condensada;



Linfócitos

- Citoplasma escasso;
- Núcleo arredondado;
- Cromatina condensada;
- Associado a infecções virais;

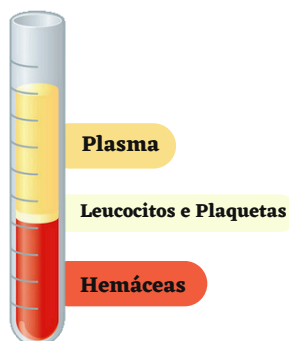


Soro x Plasma

Plasma é a parte líquida do sangue que contém água, proteínas (como albumina, globulinas e **fibrinogênio**), hormônios, eletrólitos e outras substâncias. Ele representa cerca de 55% do volume total de sangue e é crucial para o transporte de nutrientes, hormônios e proteínas, além de ser fundamental para a coagulação e defesa imunológica.

Soro é o líquido que resta após a coagulação do sangue e a remoção das células sanguíneas e do fibrinogênio. Ou seja, o soro é plasma sem os fatores de coagulação. Ele contém anticorpos e outras proteínas que não participam da coagulação. O soro é frequentemente usado em testes diagnósticos e tratamentos, como na soroterapia para combater infecções.

COM ANTICOAGULANTE



SEM ANTICOAGULANTE





TENHA ACESSO AO MATERIAL COMPLETO, SEM CORTES, CLICANDO NO LINK >



Correlação Clínica:

Anemias

Definição

- Diminuição da **concentração de hemoglobina** no sangue abaixo dos valores de referências (OMS).
- Geralmente é acompanhada por **baixa contagem de eritrócitos e do hematócrito**.
- Alterações no volume do **plasma** ou na **massa da hemoglobina** são relevantes.

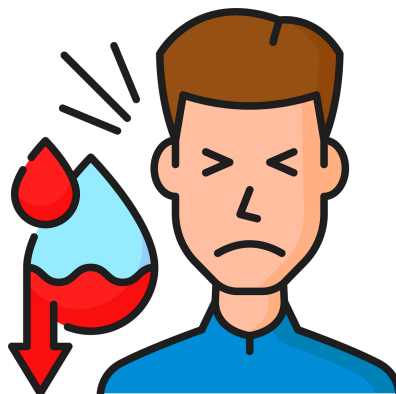
Valores de Referência:

Os valores de referência da Organização Mundial da Saúde (OMS) para a concentração de hemoglobina no sangue são os seguintes:

- **Homens: 13,0 a 16,9 g/dL**
- **Mulheres: 11,5 a 14,9 g/dL**

Sinais e Sintomas

- Palidez da mucosa conjutival.
- Palidez do leito ungueal.
- Unhas em colher.
- Quelite angular (canto da boca marcado).
- Astenia (cansaço extremo)
- Cefaleia
- Palpitações



Classificação

Anemia Microcítica, hipocrômica

- **VCM < 80 fL**
- **CHCM < 32 g/dL**

Causas: Ferropriva, Talassemias, doença renal crônica, intoxicação por chumbo.

Anemia Normocítica, normocrômica

- **VCM 80 - 95 fL**
- **CHCM 32-35 g/dL**

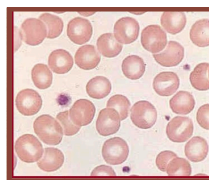
Causas: Anemias hemolíticas, doença crônica, insuficiência da medula, nefropatias.

Anemia Normocítica, normocrômica

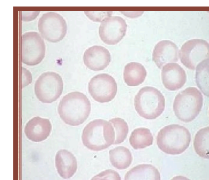
- **VCM > 95 fL**

Causas:

- **Megaloblástica:** deficiência de B12 e folato.
- **Não megaloblástica:** Abuso de álcool, hepatopatias, anemia aplástica.



Normocromia



Hipocromia

Diminuição na **taxa de hemoglobina** nos glóbulos vermelhos. As Hemácias ficam com pouca coloração (< CHCM).

Anemias Hipocrômicas

Principal causa é a **carência de ferro (ferropriva)**.

Estocagem do Ferro

O ferro é armazenado na forma de **ferritina** ou **hemossiderina**.

Fe **Ferritina**

- Vem da dieta
- Estoque de **longo prazo**.
- Acesso mais difícil.
- Armazena mais ferro.



É a conta poupança!

Fe **Hemossiderina**

- Proveniente da digestão lisossômica da ferritina.
- Estoque de **curto prazo**.
- Acesso mais fácil e rápido.
- Logo é utilizado.



É a conta corrente!

Fontes e tipos de Ferro

Ferro de origem animal : Carne, gema de ovo, peixes, fígado (principal estoque de ferro).

Ferro de origem vegetal: vegetais verdes: espinafre, acelga, couve, salsa e legumes

Ferro Heme

- Alimentos de origem Animal
- **Fe + protoporfirina (conjugado)**
- **Mais fácil de absorver**
- Pronto para ser utilizado



Ferro Não- Heme

- Alimentos de origem Vegetal
- **Fe na sua forma livre**
- **Mais difícil de absorver**
- Precisa ser conjugado para ser usado



Absorção do Ferro

- 1 O corpo absorve facilmente o ferro na **forma ferrosa (Fe 2+)**.
- 2 IA **ferrireductase** converte o **ferro férrico (3+)** em **ferroso** (este é absorvido).
- 3 O **DMT-1** é o canal de passagem do ferro para ser absorvido nos **enterócitos**.
- 4 A **ferroportina** é o canal por onde o ferro passa para ser enviado para circulação (**plasma**).
- 5 A **Hepcidina** é a molécula reguladora que controla a saída do ferro pela ferroportina.

Funções da Hepcidina:

- Regulador da homeostasia do Ferro
- Inibe a ferroportina
- Inibe a liberação de Ferro nos enterócitos, macrófagos e células epiteliais

REGULAÇÃO DA HEPCIDINA

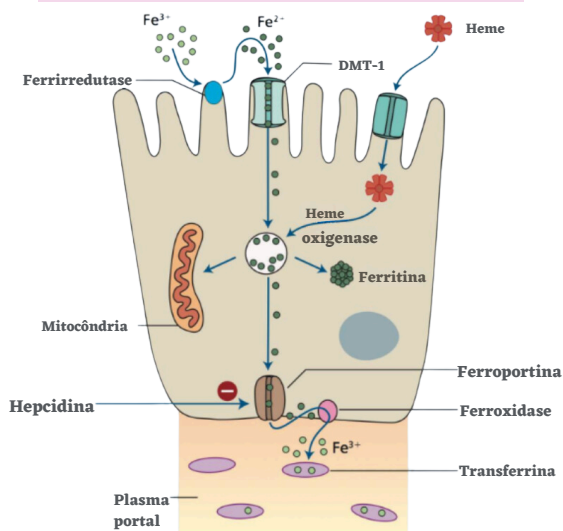
↑ PRODUÇÃO

- Inflamação
- Muito Ferro circulando

↓ PRODUÇÃO

- Ferro baixo
- Hipóxia
- Eritropoietina (EPO)

Figura 1: Absorção de Ferro nos enterócitos.



Fonte: SILVERTHORN, Dee Unglaub. Human physiology. Jones & Bartlett Publishers, 2015.

Anemia Ferropriva

Etiologias

- **Perda crônica** (parasitose, hematúria, hemoblobinúria);
- **Aumento da demanda** (gestação e crescimento);
- **Má absorção** (enteropatias);
- **Dieta** pobre em ferro;



A principal causa da anemia ferropriva é **parasitose**. Dieta pobre em ferro é a causa menos comum.

Exames Diagnósticos

- **Objetivo:** Observar o estoque de Ferro
- Padrão Ouro: **Aspirado/biópsia de medula**.



Qual achado ? Ausência de Ferro nos Macrófagos e eritroblastos (último lugar que falta ferro)

Achados Laboratoriais

* Hemácias **Microcíticas** e **Hipocrômicas** (no início são normocíticas e normocrômicas).

↓ Ferro sérico baixo.

↑ TIBC alto (transferrina aumenta sua afinidade com ferro).

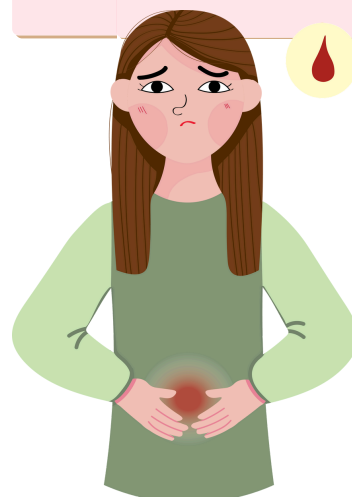
↓ Ferritina e Hemossiderina baixos (estoque esgotado).

TIBC - Capacidade Total de Ligação do Ferro

Perdas Diárias

- Mulher que menstrua (1-2 mg/dia)
- Mulher grávida (1,5-3 mg/dia)
- Mulher com idade de 12- 15 (1,6-2,6 mg/dia)

> chance de desenvolver deficiência de Ferro

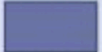




TENHA ACESSO AO MATERIAL COMPLETO, SEM CORTES, CLICANDO NO LINK >



Figura 2: Achados na lâmina hematológica.

	Normal	Deficiência latente de ferro	Anemia por deficiência de ferro
Eritrocitos (distensão de sangue e índices)	 Normal	 Normal	 Hipocrômica, microcítica MCV ↓ MCH ↓
Depósitos de ferro (ferro nos macrófagos da medula óssea)	 ++	 0	 0



Fonte: DA SILVA, Paulo Henrique et al. Hematologia laboratorial: teoria e procedimentos. Artmed Editora, 2015.

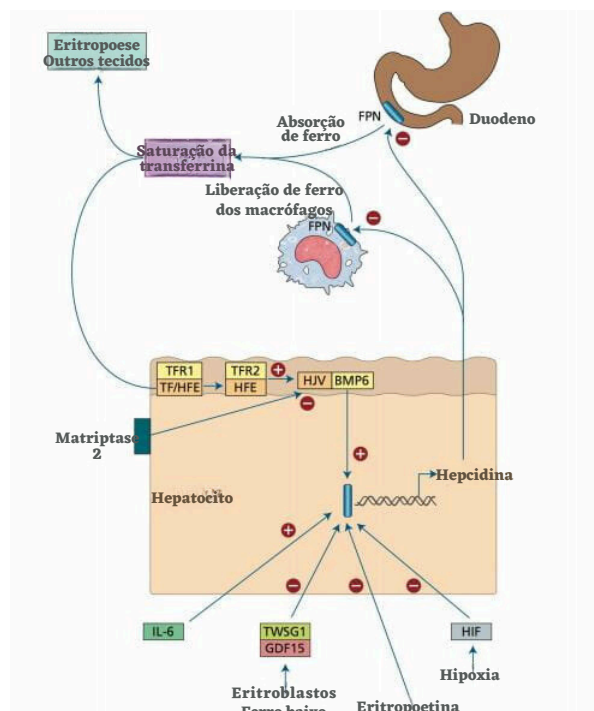
Anemia de Doença Crônica

Etiologias

É consequente de **doenças inflamatórias crônicas e malignas**. Considera - se, que sua origem estar relacionada com a **diminuição do Ferro que é liberado dos macrófagos ao plasma** por consequência do aumento dos níveis séricos de **hepcidina**.

A **IL-6** estimula a síntese de hepcidina não permitindo com que o Ferro entre na célula, e a **IL-1** estimula a síntese de lactoferrina, a qual realiza o mesmo papel da transferrina.

TODA DOENÇA INFLAMATÓRIA IMPEDE OU DIMINUI A ABSORÇÃO DE FERRO!



Fonte: SILVERTHORN, Dee Unglaub. Human physiology. Jones & Bartlett Publishers, 2015.



Anemia Sideroblástica

Etiologias

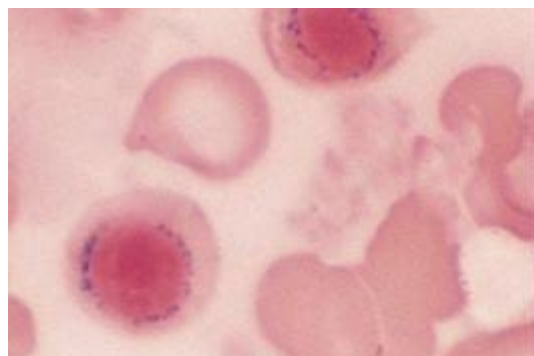
- Ocorre por defeito na síntese do **HEME**.
- Há a presença de muitos **Sideroblastos em anel** na Medula Óssea.
- Possui **excesso de Ferro na mitocôndria (perinuclear)** dos eritroblastos.

Por isso os sideroblastos em anel!

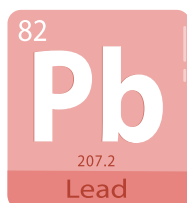
O aumento da eritropoiese é ineficaz, devido a toxicidade do Ferro acumulado nos eritroblastos.

Há a **intoxicação por chumbo**, o qual inibe a síntese de HEME e da GLOBINA.

Figura 3: Sideroblasto em Anel.



Fonte: DA SILVA, Paulo Henrique et al. Hematologia laboratorial: teoria e procedimentos. Artmed Editora, 2015.



Achados Laboratoriais

* **Hemácias Microcíticas e Hipocrômicas;**

↑ **Corpúsculo de Pappenheimer**
(depósito de Ferro nas hemácias);

↑ **15% ou mais de Sideroblastos em anel** no mielograma, é o principal diagnóstico;

↑ **Ferro sérico elevado;**

Pode haver casos de apresentar
↑ **RDW elevado com quadro de Anisocitose.**

Anemias Macrocíticas

Principal causa é a carência de B12.

Anemia Megaloblástica

Eritroblastos com **atraso de maturação nuclear** em relação ao citoplasmático.

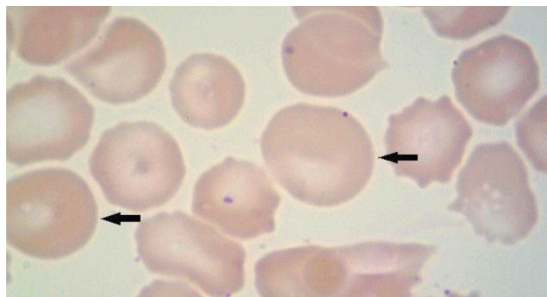
VCM > 100 fL

- Carência de **vitamina B12 e folato.**

Etiologias

Quando ocorre eritropoese ineficaz, **eritroblastos são fagocitados por macrófagos**, causando anemia pois a morte destes diminui a hemoglobina.

Figura 4: Macrovalócitos.

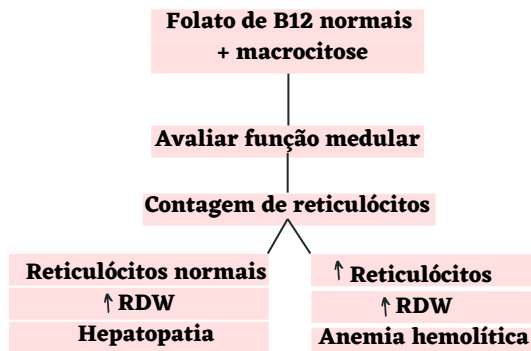
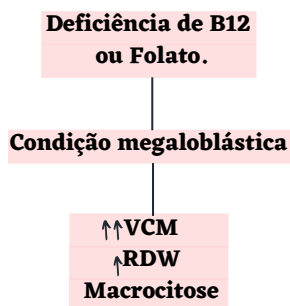


Fonte: DA SILVA, Paulo Henrique et al. Hematologia laboratorial: teoria e procedimentos. Artmed Editora, 2015.

FASES DA MATURAÇÃO ERITROPOÉTICA

	Eritroblasto	Reticulócito	ERT Maduro
DNA nuclear	Sim	Não	Não
RNA no citoplasma	Sim	Sim	Não
Na medula óssea	Sim	Sim	Sim
No sangue	Não	Sim	Sim

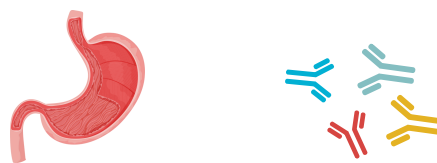
Diagnóstico Diferencial



Anemia Perniciosa

Definição

- É um tipo de **anemia megaloblástica**, na qual ocorre **ausência do Fator Intrínseco (FI)**, secretadas pelas células da mucosa gástrica, em casos de atrofia celular pela presença de anticorpos específicos.



Os anticorpos bloqueiam as células, inibindo a liberação do FI ou atuam no complexo de ligação entre a vitamina B12 e o FI, impedindo sua absorção.



Na ausência da B12, ocorre anormalidades na maturação dos eritroblastos e outras células precursoras medulares.



Leucemia Mieloide Crônica

Etiologias

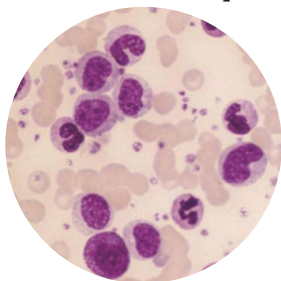
- Mais comum das doenças mieloproliferativas;
- Mutação dos genes BCR-ABL1 ou BCL-ABL2;

Achados Laboratoriais

- * **Leucocitose** > 50.000;
- * **Espectro completo** de células da linhagem mieloide (pode ter);
- * **Aumento da linhagem mieloide:**
- * Medula **hipercelular** e aumento de **granulócitos**;

Quadro Clínico

- **Hipermetabolismo** (perda de peso, fadiga, anorexia e suores noturnos);
- **Esplenomegalia**
- **Anemia**
- **Anormalidade plaquetária** (equimoses, sangramentos)
- **Hiperuricemia** (Gota e Insuficiência Renal)
- Distúrbios Visuais e Priapismo (Raro)



Leucemia Linfoide Crônica

Etiologias

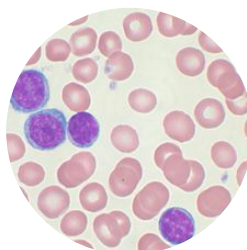
- Acúmulo de linfócitos maduros B ou T;
- Células B maduras acumuladas no sangue;
- Mielograma e Imunofenotipagem: diminuição de anticorpos na superfície (linfócitos monoclonais, afuncionantes);
- **Linfocitose** > 5.000 U/L;

Achados Laboratoriais

- * **Leucocitose** entre 30 e 50mil;
- * **Neutropenia**;
- * **Trombocitopenia**;
- * **Anemia**;
- * **Citopenia**: mau prognóstico;

Quadro Clínico

- **Linfadenopatia simétrica**;
- **Esplenomegalia**;
- **Infiltrado de leucócitos na medula**;
- **Ambiente celular monótono**;



! Não se observa blastos na LLC - apenas na LMC!!

Leucemia Mieloide Aguda

Etiologias

- > 20% de blastos na medula óssea, que pode extravasar para o sangue periférico;
- Pode ser diagnosticada com < 20% de blastos, caso haja alterações genético moleculares;

Achados Laboratoriais

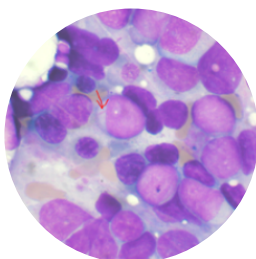
- * **Insuficiência da medula**, fica lotada de células jovens;
- * **Pancitopenia**;
- * **Anemia Normocítica Normocrômica**
- * **Trombocitopenia**
- * **Leucocitose (pode ocorrer)**
- * **Presença de Blastos no sangue periférico!**
- * **Medula Hipercelular**;

Quadro Clínico

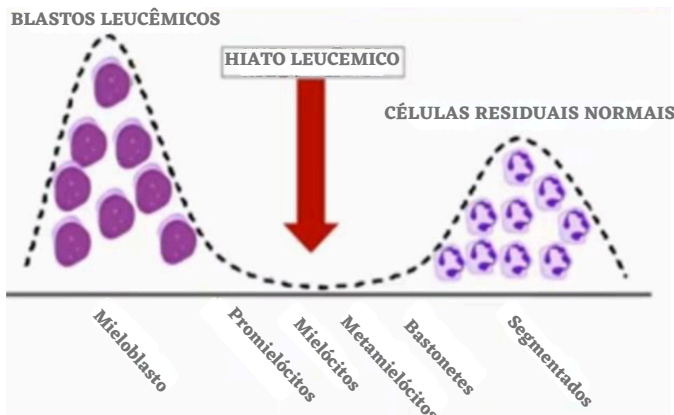
- **Infecções frequentes**;
- **Anemia e Trombocitopenia (Petéquias)**;
- **Infiltrado de células tumorais**;
- **Hipertrofia Gengival**;
- **Acometimento da pele e SNC**;



Forma mais comum de leucemia aguda em adultos!



Hiato Leucêmico

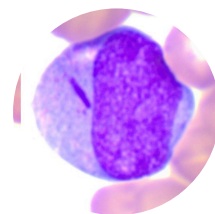
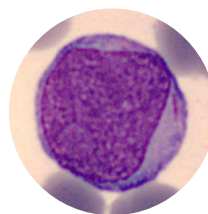


- **Bastonete de Auer**: Acúmulo de proteínas (devia granular mas não o faz) = **Blasto mieloide**;

- **Triade leucêmica**: Leucocitose (nunca maior de 100 mil); Anemia e **Plaquetopenia** (característica de aguda);

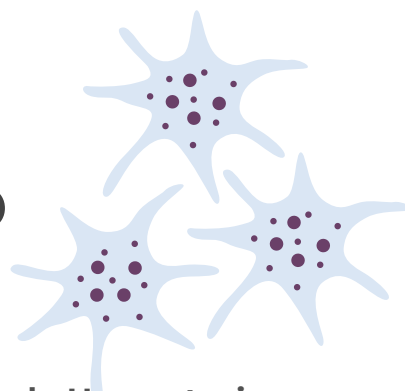
BASTÃO DE AUER

São inclusões citoplasmáticas causadas por defeitos na formação, agregação e concentração dos grânulos de peroxidase dos blastos nas leucemias mieloides agudas. Possuem formato de agulha na maioria das vezes, mas podem apresentar forma arredondada, sendo chamado de corpos de Phylloxera.



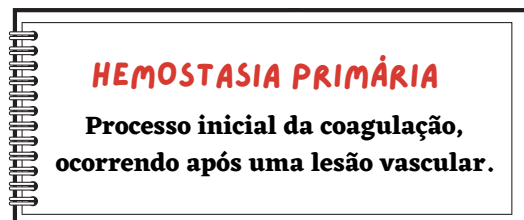
Tópico 4:

Componentes do Plaquetograma



Definição

As plaquetas são **fragmentos de células maiores**, denominada **megacariócito**, apresentando alta atividade bioquímica e importante função para a hemostasia primária.



Sendo assim, as plaquetas atuam na **adesão, agregação, secreção e atividade pró-coagulante**, em momentos que há uma lesão vascular.

Fatores Necessários



- ✓ **FATORES VASCULARES:** O endotélio secreta mediadores anticoagulantes e pró-coagulantes mediante necessidade.
- ✓ **PLAQUETAS:** Fase inicial do tamponamento.
- ✓ **FATORES PLASMÁTICOS:** Fatores de coagulação responsáveis pela rede de fibrina, ou seja, estabilização do tampão plaquetário.

Fases da Hemostasia

primária

Vasoconstrição transitória (para conter hemorragia)

Exposição de proteínas da MEC (colágeno e fator de von Willebrand), as quais ancoram as plaquetas.

Adesão plaquetária mediada por citocinas pró-coagulantes (ADP, serotonina e tromboxona 2).

Recrutamento de plaquetas por citocinas, ocorrendo **agregação plaquetária**.

Ativação das plaquetas, ocorrendo mudança conformacional, as quais emitem pseudópodes.

Exposição de fosfolípidos na superfície das plaquetas.

secundária

Formação do tampão hemostático secundário.

A cascata de coagulação culmina com a formação da trombina.

Trombina cliva o fibrinogênio em fibrina.

Contração plaquetária.

Polimerização da fibrina.

terciária

Aumento de fibroblastos e acúmulo de fibras

Fibrinólise: mediada por **PLASMINA** e **HEPARINA**

D-dímero produto da degradação da fibrina.

Reparação tecidual.

Cascata de Coagulação

1. Imediatamente após corte ou ruptura o trauma faz com que a musculatura lisa se contraia para conter o sangramento: Vasoconstrição;
2. Endotélio expressa citocinas que induzem adesão plaquetária (ADP, serotonina e Tromboxano 2);
3. Com a lesão vascular ocorre exposição de proteínas da MEC (colágeno e fator de VonWillebrand) que ancoram as plaquetas, aderindo-as à lesão.
4. Modificação morfológica das plaquetas que emitem pseudópodes = agregação plaquetária.
5. Plaquetas expõem fosfolipídeos na sua superfície para continuação e perpetuação da hemostasia.

VIA EXTRÍNSECA

1. Exposição de **fator tecidual III** (Tromboplastina).
2. Fator III (endotélio lesionado) se liga ao Fator VII, ativando o fator X.

VIA INTRÍNSECA

1. Via de contato (corpo estranho ou substâncias);
2. Ativação do Fator **XII, este ativa o XI, IX e se associa ao VIII e cálcio, formando o X.**

VIA COMUM

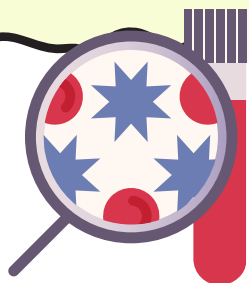
1. Culmina com o objetivo de ativação do **Fator X**;
2. Ocorre na superfície da plaqueta para que o fator X promova obtenção dos monômeros de **fibrina**.

Plaquetas

VALOR DE REFERÊNCIA

150.000 a 400.000 x 10⁹/L.

- **Diminuição (Plaquetopenia)** = ocorre devido a leucemias, aplasia medular, mielodisplasia, púrpuras, coagulação intravascular disseminada, esplenomegalia, medicamentos, etc.
- **Aumento (Plaquetose)** = ocorre devido a trombocitopenia essencial, policitemia vera, anemia ferropriva, etc.



Capítulo 2



Perfil Bioquímico

Tópico 1:

Biomarcadores Glicídicos



Glicemia em Jejum

A glicemia é conceituada pela presença de glicose no sangue. Sua dosagem geralmente é **realizada em jejum em um período de 8 até 12 horas**.

Considerações

Amostra: A dosagem é realizada com amostra de soro, ou sangue total, no tubo cinza com fluoreto de sódio, amarelo ou vermelho.



O fluoreto de sódio atua como um inibidor da enzima glicose-6-fosfatase, que é responsável por converter a glicose-6-fosfato em glicose. Isso impede que a glicose contida na amostra de sangue seja metabolizada durante o armazenamento!

Método: O método utilizado é o enzimático com oxidase ou hexoquinase, que são colorimétricos, ou seja, modificam a cor do analito;

O espectrofotômetro (aparelho utilizado) mede a absorbância (comprimento de onda gerado pela reação), a qual é diretamente proporcional ao valor do analito.

VALOR DE REFERÊNCIA

Normoglicemia: 70 a 99 mg/dL;



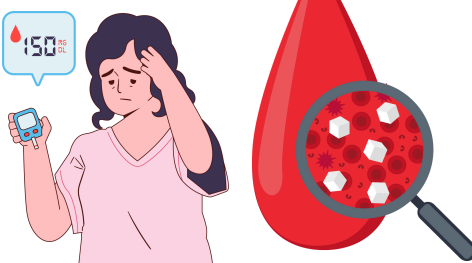
Glicemia

- Diabetes;
- Utilização de corticoide;
- Acromegalia;
- Estresse;
- Glucagoma, etc



Glicemia

- Desnutrição;
- Insulinomas;
- Neoplasias;
- Utilização de insulina;
- Restrição alimentar, etc.



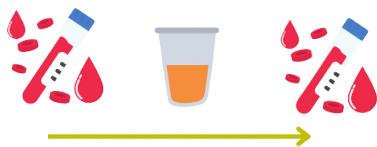
Dosagem do TOTG

O Teste Oral de Tolerância à Glicose (TOTG) tem como intuito avaliar a glicemia do paciente **antes e após o mesmo ingerir uma carga controlada de glicose (75g)**.

Considerações

✓ Etapas do Teste:

- Análise da glicemia em jejum.
- Ingestão da glicose anidra.
- Nova análise da glicemia após 2h da ingesta.



Em pacientes normais a glicemia se mantém controlada mesmo com a glicose ingerida.

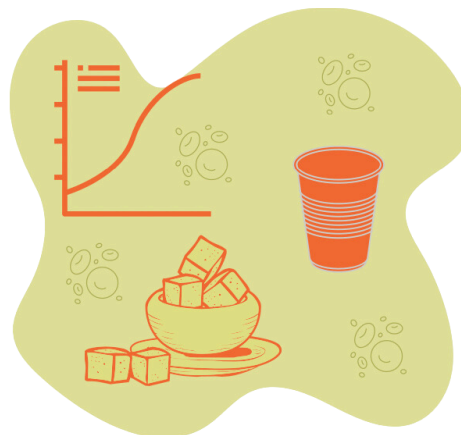
Já em **pacientes diabéticos**, não há o controle da quantidade dessa substância no sangue, extrapolando o limite.

Curva Glicêmica

Exame mais minucioso por **avaliar a glicemia do paciente em horários sequenciais após a ingestão da glicose (75g)**, com o intuito de observar a diminuição desses índices de acordo com o tempo.

Avaliação após : 30,60,90,120 e 180min (clássica)
Avaliação após : 30,60,90 e 120min (simplificada)
Avaliação após: 30, 60, 90, 120, 180 e 240 min (prolongada)

Dessa forma, é possível realizar um gráfico com a relação da quantidade de glicose pelo tempo.



VALOR DE REFERÊNCIA

Normal = até 139 mg/dL;
Intolerância = 140 a 199 mg/dL;
Diabético = ≥ 200 mg/dL.



TOTG

- Diabetes;
- Diabetes gestacional;
- Diabetes pré-gestacional;
- Menor tolerância à glicose.



Durante a gestação (24a a 25a semana) seus valores normais em jejum são <92 mg/dL, após 1h <180 mg/dL e após 2h <153 mg/dL.

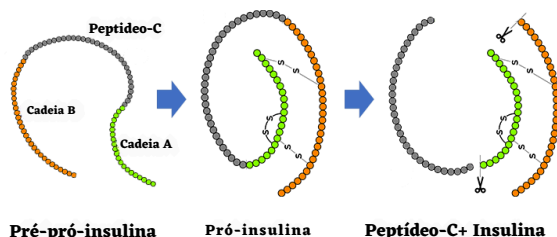


TENHA ACESSO AO MATERIAL COMPLETO, SEM CORTES, CLICANDO NO LINK >



Peptídeo

O **Peptídeo Conector (Peptídeo C)** é composto por 31 aminoácidos e está relacionado com a síntese da insulina, pois se conecta a cadeia A e B da molécula de pró-insulina antes da clivagem enzimática.



Sua produção está **diretamente ligada à da insulina**, dessa forma sua dosagem auxilia na avaliação da função das células beta pancreáticas, avaliação da diabetes mellitus e no diagnóstico diferencial de hipoglicemia.

Considerações

- **Tempo de meia-vida** = 30 minutos;
- **Depuração** = 100% renal;

Para o teste, é possível realizar uma coleta aleatória, em jejum ou após estímulo de alguma substância. A amostra utilizada pode ser o soro refrigerado ou a urina, submetidos ao método de ensaio eletroquimioluminométrico.



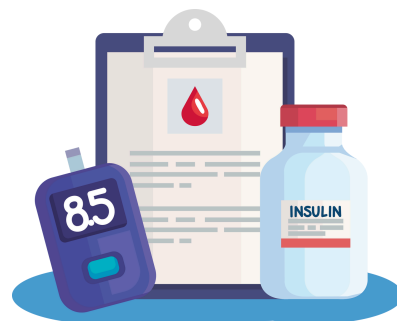
Peptídeo C

- Resistência à insulina;
- Síndrome de Cushing;
- Insulinoma;
- Falência renal, etc;



Peptídeo C

- Diabetes tipo 1;
- Doença de Addison;
- Doença hepática, etc.



Correlação Clínica:

Diabetes

Definição

- Caracterizada pela elevação de glicose no sangue, devido alteração da secreção de insulina pelo pâncreas, ou por a perda da eficiência desta.

Classificação

Diabetes Tipo I

- **Ausência da produção de insulina** por destruição **autoimune** das células beta das ilhotas pancreáticas.

Diabetes Tipo 2

- **Resistência à insulina**, por motivo da secreção de **insulina ser incapaz de suprir a demanda do organismo**.
- **90% dos casos** = Excesso de gordura corporal.

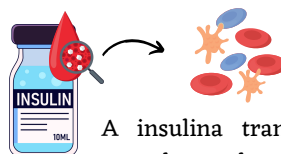
Diabetes Gestacional

- Adquirida no período da **gravidez**, por conta dos hormônios produzidos pela placenta.



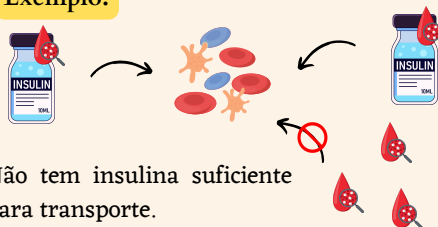
Quadro Clínico

- Frequência em urinar (Poliúria);
- Fome em excesso (Polifagia);
- Sede em excesso (Polidipsia);
- Fadiga;
- Alterações na visão;
- Náuseas e vômitos;
- Fraqueza;
- Perda de peso;
- Cicatrizar demorada;
- Formigamento ou sensação de dormência.



A insulina transporta a glicose para dentro das células.

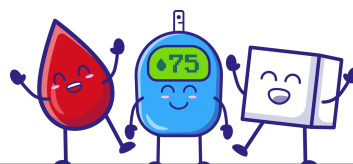
Exemplo:



Não tem insulina suficiente para transporte.

Diagnóstico

Glicemia em jejum, é o exame mais utilizado para triagem de detecção dos níveis de glicose no sangue.



Colesterol Total

O teste de colesterol total é a soma de HDL, LDL e VLDL. Este exame de sangue ajuda a determinar o risco de obstrução arterial devido à formação de placas de gordura (aterosclerose).

Quando solicitar?

- Avaliação das dislipidemias primárias e secundárias;
- Acompanhamento de terapias antilipemiantes;
- Estratificação do risco cardiovascular.

Recomendações

A avaliação do colesterol total é recomendada em programas de triagem populacional para medir o risco cardiovascular. Entretanto, para a avaliação adequada do risco cardiovascular, é imprescindível a análise das frações não-HDL-c, HDL-c e LDL-c.

Os adultos devem ser examinados a cada cinco anos ou com mais frequência se estiverem em tratamento para colesterol alto ou tiverem outros fatores de risco para doenças cardíacas. O colesterol de crianças e adolescentes com fatores de risco também deve ser examinado.

O que significa?

É desejável que o valor fique **abaixo de 190 mg/dL**, pois quando elevado também aumenta o risco de doenças como infarto, acidente vascular cerebral e angina.



Valores referenciais e de alvo terapêutico, conforme avaliação de risco cardiovascular para adultos > 20 anos

Com jejum (mg/dL)	Sem jejum (mg/dL)	Categoria de risco
< 190	<190	Desejável

VALOR DE REFERÊNCIA ATÉ 19 ANOS

- Desejável = < 170mg/dL;
- No limite = 170 a 199mg/dL;
- Elevado= > 200mg/dL;

VALOR DE REFERÊNCIA ACIMA 19 ANOS

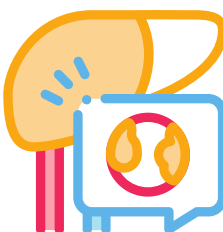
- Desejável = < 200mg/dL;
- No limite = 200 a 240mg/dL;
- Elevado= > 240mg/dL;

Equação de Friedewald

Colesterol VLDL =
Triglicérides

5

Colesterol LDL =
Colesterol Total -
(HDL + VLDL)



↑ COLESTEROL TOTAL

- Hipercolesterolemia;
- Hipotireoidismo;
- Nefrose;
- Doença pancreática;
- Medicamentos, etc.

Tópico 3:

Biomarcadores Hepáticos



Bilirrubina

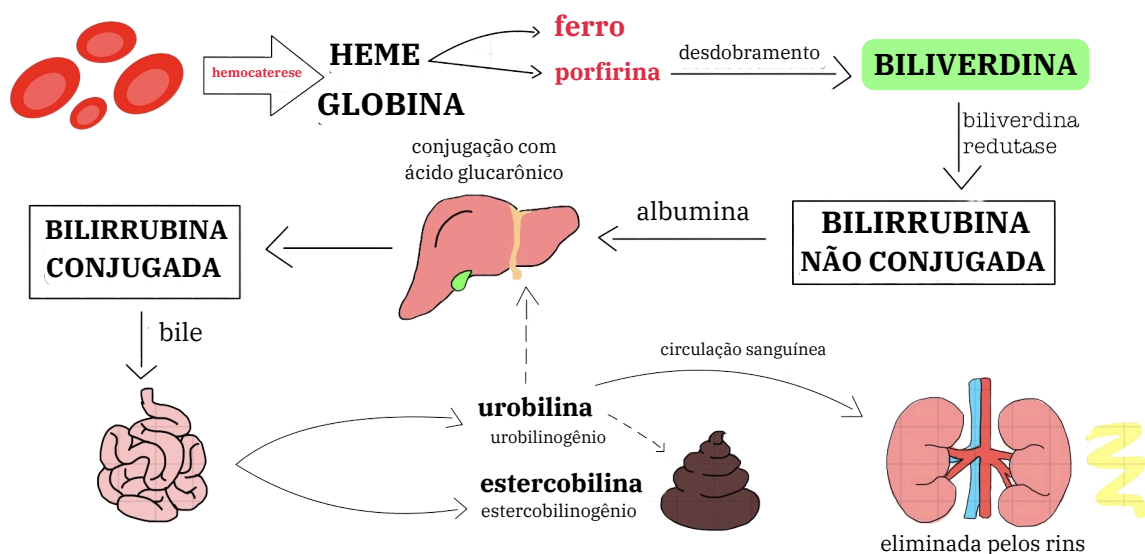
A bilirrubina é um produto do catabolismo do grupo Heme da hemoglobina (localizada dentro das hemácias) que é responsável por 70% da bilirrubina produzida pelo organismo.

Metabolismo

Após 120 dias de vida das hemácias, elas são levadas ao baço, onde serão degradadas pelos macrófagos (hemocaterese). Dessa forma, a hemoglobina será exposta e sofrerá processos que irão liberar o grupo Heme

O anel porfirínico do grupo Heme será convertido em biliverdina pela enzima heme-oxigenase. Em seguida, ao sofrer a ação da enzima biliverdina-redutase, a biliverdina se transforma em bilirrubina indireta (não conjugada).

A bilirrubina indireta (lipossolúvel) se liga a **albumina** e vai para a circulação sanguínea com o objetivo de chegar nos hepatócitos.



Albumina

A albumina é a proteína mais abundante no plasma sanguíneo, tendo como função manter o equilíbrio osmótico e transportar substâncias pelo sangue

São sintetizadas exclusivamente pelas células hepáticas, contendo uma vida média de 15 a 20 dias. Por isso, são ineficazes no momento da avaliação de lesões agudas ou leves.

Quando solicitar?

Auxilia na determinação de doenças hepáticas, avaliação da função renal (pois as proteínas não devem ser filtradas pelos glomérulos), estado nutricional e doenças crônicas.

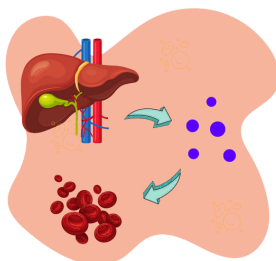
VALOR DE REFERÊNCIA

Albumina: 4 a 5,3 g/dL



Albumina

- Desidratação;
- Diarreia;
- Vômitos;
- Doença de Addison;
- Diuréticos.



Albumina

- Doenças hepáticas;
- Síndrome nefrótica;
- Desnutrição;
- Neoplasias;
- Queimaduras.

A concentração de albumina no soro é medida utilizando técnicas específicas, como espectrofotometria ou imunoturbidimetria. Essas técnicas envolvem a interação de reagentes específicos com a albumina presente na amostra, resultando em uma reação mensurável.

A dosagem de albumina é utilizada para avaliar a função hepática e o estado nutricional do paciente

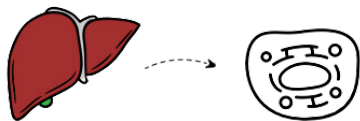


Transaminases

AST (aspartato aminotransferase) e a ALT (alanina aminotransferase) são enzimas presentes nos hepatócitos; São liberadas no sangue em decorrência de lesão hepática;

ALT

A ALT (TGP) tem maior especificidade para injúria hepática. O aumento simultâneo de AST e ALT é um indicativo direto de lesão hepática.



Se eleva de forma acentuada nos casos de hepatites agudas, sendo sensível em lesões hepatobiliares agudas.

VALOR DE REFERÊNCIA

Mulheres: até 31 U/L

Homens: até 37U/L

VALOR DE REFERÊNCIA

Mulheres: até 31 U/L

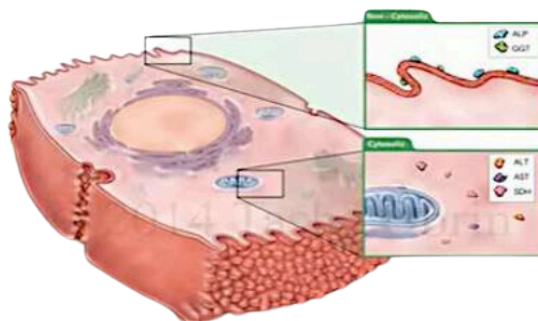
Homens: até 41U/L

↑ AST

- Hepatites;
- Hepatocarcinoma;
- Cirrose hepática;
- Pancreatite aguda;
- Lesão no músculo esquelético;

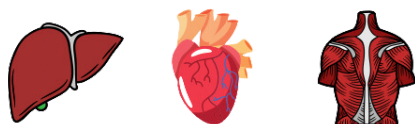
↑ ALT

- Hepatite viral;
- Hepatite tóxica;
- Mononucleose;
- Cirrose infecciosa;
- Icterícia obstrutiva;



AST

São encontrados em células hepáticas, cardíacas, renais, musculares esqueléticas, pancreática, etc. No fígado, está presente nas mitocôndrias e no citoplasma dos hepatócitos.



Elevações de AST não são específicas das doenças hepáticas visto que a mesma está presente em músculos também.

ALT = Citoplasma

Lesão Superficial

AST = Mitocôndrias

Lesão Extensa



Tópico 5:

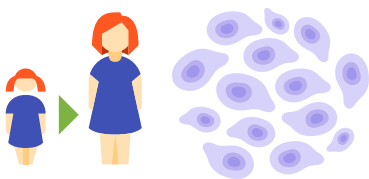
Perfil Hormonal Geral



GH

O GH é um hormônio proteico, sintetizado pelo somatotrofo e liberado pelo estímulo do hipotálamo. Atua em praticamente todas as células do organismo, tendo como função promover o crescimento por:

- **HIPERTROFIA** = aumento do tamanho das células.
- **HIPERPLASIA** = aumento da quantidade de células.



A ação de crescimento ocorre pois esse hormônio estimula a síntese de DNA, RNA e proteínas.

AÇÃO INDIRETA

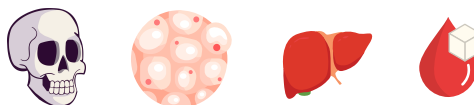
O GH pode estimular a **síntese e secreção do hormônio IGF-1**, tendo como função incitar a hipertrofia e hiperplasia celular, como nos ossos longos na puberdade, por exemplo.

Fisiologia

A secreção do GH é controlada através do **Hormônio Liberador do GH (GHRH)** e do **Hormônio Inibidor do GH (GHIH)**, que liberam de forma pulsátil, com picos intercalados com períodos de alta e baixa secreção.

Essa frequência é determinada pelo ciclo circadiano, havendo maiores concentrações durante o sono. Além disso, situações como exercícios físicos e jejum podem auxiliar na liberação.

Além do crescimento, o GH pode interferir no metabolismo do tecido adiposo, causando lipólise, no tecido esquelético, utilizando o glicerol como energia, e no fígado, estimulando a gliconeogênese.



Dessa forma, ocorre aumento da quantidade de glicose na circulação, além da diminuição da sua captação nas células. Como consequência, poupa carboidrato, gasta gordura, além de promover a síntese de proteínas.

Quando solicitar?

- Quando há **suspeita de deficiência de GH** ou quando há indicações específicas para o **uso de GH**, como baixa estatura idiopática, síndromes genéticas (por exemplo, Síndrome de Turner, Prader-Willi), ou outras condições que afetam o crescimento.



VALOR DE REFERÊNCIA

Adultos: < 5 ng/mL.

Idade	Valor de Referência do GH
0 a 3 meses	0,8 - 33,54 mcg/L
3 meses a 2 anos	0,14 - 6,27 mcg/L
2 a 7 anos	0,05 - 5,1 mcg/L
7 a 12 anos	0,02 - 4,76 mcg/L
12-14 anos	0,01 - 6,20 mcg/L
14 a 19 anos	0,03 - 5,22 mcg/L
Adultos > 19 anos	0,02 - 6,88 mcg/L



GH

- Nanismo proporcional ou desproporcional (acondroplasia)** devido a falha da secreção ou da ação desse hormônio.



GH

- Pode cursar com **gigantismo ou acromegalia** pela hipersecreção de GH por um tumor na adenohipófise.

Informações Gerais

- Possuem meia vida de cerca de 20 minutos;
- A maior parte circula na forma livre;
- 40% circula ligado a uma proteína carreadora GHBP;
- Sua ação ocorre de forma direta ou através do IGF-1;
- O material de análise é o soro, estável por 8h entre 15 a 25°C;
- Analisado pelo método de eletroquimioluminescência;
- Seu aumento pode cursar com resistência a insulina;

FSH

O FSH (Hormônio Folículo Estimulante) tem como atributo estimular o funcionamento das gônadas:

- Homem** = interage com as células de Sertoli testiculares, auxiliando na produção de espermatozoides e na manutenção do trofismo testicular.
- Mulher** = interage com os folículos ovarianos, estimulando a sua maturação, além da produção de estradiol.

Quando solicitar?

- Sua análise auxilia na investigação de **hipogonadismo (<FSH), causas gonadais (>FSH) e menopausas.**



VALOR DE REFERÊNCIA

Homens Adultos = 1,5 a 12,4 UI/L

- Tanner 1 = 0,1 a 0,9 UI/L
- Tanner 2 = 0,1 a 2,8 UI/L
- Tanner 3 = 0,3 a 3,0 UI/L
- Tanner 4 = 0,4 a 5,0 UI/L
- Tanner 5 = 1,6 a 5,0 UI/L



VALOR DE REFERÊNCIA

Mulheres

- Fase folicular: 3,5 a 12,5 UI/L
- Fase ovulatória: 4,7 a 21,5 UI/L
- Fase lútea: 1,7 a 7,7 UI/L
- Pós menopausa: 25,8 – 134,8 UI/L
- Tanner 1 = 0,1 a 2,1 UI/L
- Tanner 2 = 0,4 a 2,8 UI/L
- Tanner 3 = 0,8 a 4,6 UI/L
- Tanner 4 = 1,0 a 8,8 UI/L
- Tanner 5 = 0,1 a 6,7 UI/L



ESTADIAMENTO DE TANNER

Ferramenta utilizada para determinar o estágio puberal em que se encontra o paciente, permitindo relacionar o seu estado com a clínica apresentada.



LH

O LH (hormônio luteinizante) atua sobre o funcionamento das gônadas através de:

- **Homem** = interage com as células de Leydig testiculares, auxiliando na produção da testosterona.

- **Mulher** = interage com os folículos ovarianos, atuando no processo de ovulação, além de estimular a produção de andrógenos.

Quando solicitar?

- Sua avaliação é importante na investigação de **hipogonadismo** e **puberdade precoce**.



VALOR DE REFERÊNCIA

Homens Adultos = 1,7 a 8,6 UI/L

- Tanner 1 = 0,1 a 0,3 UI/L
- Tanner 2 = 0,4 a 2,3 UI/L
- Tanner 3 = 0,5 a 1,8 UI/L
- Tanner 4 = 0,3 a 1,6 UI/L
- Tanner 5 = 1,4 a 6,3 UI/L



VALOR DE REFERÊNCIA

Mulheres

- fase folicular: 2,4 a 12,6 UI/L
- fase ovulatória: 14,0 a 95,6 UI/L
- fase lútea: 1,0 a 11,4 UI/L
- pós menopausa: 7,7 – 58,5 UI/L
- Tanner 1 = 0,1 a 0,2 UI/L
- Tanner 2 = 0,1 a 4,2 UI/L
- Tanner 3 = 0,5 a 4,3 UI/L
- Tanner 4 = 1,0 a 4,0 UI/L
- Tanner 5 = 0,8 a 12,1 UI/L



Correlação Clínica:

Nanismo



Definição

- Nanismo é uma condição médica caracterizada por **estatura significativamente menor** do que a **média** para a idade e sexo de uma pessoa. Geralmente, uma pessoa é considerada com nanismo se sua **altura for inferior a 1,47 metros na idade adulta**.

Diagnóstico

- **Hormônio do Crescimento (GH):** Para medir os níveis de GH no sangue.
- **Fator de Crescimento Semelhante à Insulina-1 (IGF-1):** Avalia os efeitos do GH no corpo.
- **Imagem de Ressonância Magnética (MRI):** Para identificar anormalidades na hipófise ou presença de tumores.
- **Testes de Função Tireoidiana:** Incluem TSH, T3 e T4 para descartar doenças tireoidianas.
- **Testes Genéticos:** Para identificar mutações genéticas específicas que podem causar nanismo, como acondroplasia ou hipocondroplasia.
- **Radiografias:** Para avaliar a idade óssea e detectar displasias esqueléticas.

Achados Laboratoriais

- * **↓ GH:** A deficiência de GH é uma causa comum de nanismo.
- * **↓ IGF-1:** Níveis baixos de IGF-1 indicam deficiência de GH.
- * **↓ Teste de Estímulo ao GH:** Em testes de estímulo (como o teste de tolerância à insulina), o GH não aumenta adequadamente em resposta ao estímulo.
- * **TSH, T3 e T4:** Anormalidades nesses hormônios podem indicar problemas tireoidianos que afetam o crescimento.



Capítulo 3



Urinálise



Tópico 1:

Sumário de Urina



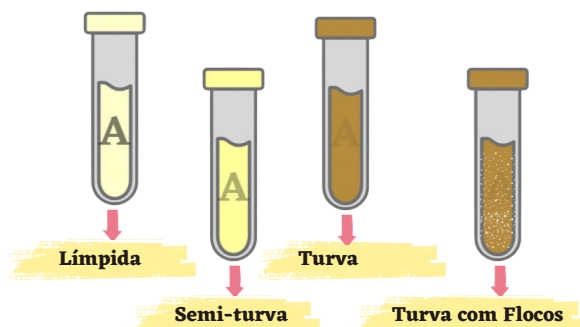
EAS Tipo 1

Teste laboratorial que analisa **características físicas, químicas e microscópicas da urina**, fornecendo informações acerca da saúde do sistema urinário.

Coleta e Preparo

✓ Considerações para a coleta:

- Urina de jato médio.
- Condições limpas.
- Utilizar um recipiente estéril para coletar a urina.
- Preferencialmente, coletar a primeira urina do dia.
- Assegurar uma adequada higiene antes da coleta.
- Descartar o primeiro jato de urina antes de iniciar a coleta.



Exame Físico da Urina

Aspecto da urina

Avaliação visual da urina para determinar sua **transparência**, podendo **variar de límpida a turva**.

Através dessa observação, é possível identificar a presença ou ausência de elementos anormais na urina, como sedimentos, partículas ou outros materiais que não deveriam estar presentes.

Como avaliar?

Observar o tubo visto de cima:

- Consegue ver o fundo? -> **Límpida!**
- Não consegue visualizar o fundo do tubo? -> **Turva!**



A turbidez da urina é geralmente causada pela presença de pus, glóbulos vermelhos (hemácias) ou cristais. A avaliação do aspecto da urina é uma etapa importante que guia a microscopia!

