



■ Albumina (albumina sérica humana)

Proteína com maior concentração (60%) no plasma sanguíneo.

Hipoalbuminemia é causada por:

- ▶ doença hepática;
- ▶ síndrome nefrótica;
- ▶ queimadura;
- ▶ síndromes de má absorção (por exemplo, doença de Crohn).

Hiperalbuminemia quase sempre se relaciona com desidratação.

Indicações:

Albumina sérica:

- ▶ Pacientes com doença hepática.
- ▶ Síndrome nefrótica.
- ▶ Avaliação do estado nutricional.

Albumina urinária (dosagem anual) – recomendação da Sociedade Internacional de Nefrologia para:

- ▶ Pacientes diabéticos (principalmente insulino-dependentes).
- ▶ Pacientes hipertensos.
- ▶ Pacientes com mais de 50 anos e antecedentes familiares de diabetes ou doença cardiovascular.

Valor de referência

Albumina sérica | 3,5 a 5,2 g/dL.

■ Beta HCG

A gonadotrofina coriônica é um hormônio glicoproteico constituído de duas subunidades diferentes (alfa e beta), produzido pelas células do sincitiotrofoblasto (placenta), sendo utilizado também como marcador de tumores trofoblásticos e testiculares (células germinativas).

Indicações: É marcador específico para o diagnóstico e monitorização de coriocarcinomas e, em conjunto com AFP, determina prognóstico, monitoriza terapia e detecta recorrências em neoplasias das células germinativas.

Valor de referência

Homens: | até 3,0 mIU/mL



■ Catecolaminas

As catecolaminas (dopamina, noradrenalina e adrenalina) são hormônios neurotransmissores.

Indicações:

- ▶ Feocromocitomas.
- ▶ Ganglioneuromas.
- ▶ Neuroblastomas.

A dosagem bioquímica de catecolaminas plasmáticas e de metanefrinas, normetanefrinas e do ácido vanilmandélico na urina de 24 horas são usados para evidenciar a hipersecreção de epinefrina e norepinefrina. Para essas dosagens há necessidade de dieta específica e restrição de alguns medicamentos.

Catecolaminas livres no plasma

Valor de referência: adultos

ADRENALINA

Deitado	Em pé
Inferior a 50 pg/mL	Inferior a 95 pg/mL

NORADRENALINA

Deitado	Em pé
112 a 658 pg/mL	217 a 1.109 pg/mL

DOPAMINA

Deitado	Em pé
Inferior a 10 pg/mL	Inferior a 20 pg/mL

TOTAL ADE DRENALINA + NORADRENALINA

Deitado	Em pé
123 a 671 pg/mL	242 a 1.125 pg/mL

Catecolaminas - Urina 24h

Valor de referência: Acima de 10 anos

Noradrenalina	De 15 a 80 µg/24h
Adrenalina	Até 20 µg/24h
Dopamina	De 65 a 400 µg/24h

A **metanefrina** e a **normetanefrina** são metabólitos da adrenalina e da noradrenalina, respectivamente, que constituem hormônios secretados em tumores da medula adrenal. Ambas as substâncias quando dosadas juntas, em urina 24 horas, fornecem as metanefrinas fracionadas e totais.





Indicações: Diagnóstico de tumores produtores de catecolaminas como feocromocitomas, paragangliomas, neuroblastomas e ganglioneuromas.

Valor de referência: Homens adultos

Metanefrina	26 a 230 µg/24h
Normetanefrina	44 a 450 µg/24h
Total	90 a 690 µg/24h

O diagnóstico de feocromocitoma requer a identificação da hipersecreção de catecolaminas. Valores de metanefrina total > 1.300 µg/24 horas são sugestivos de feocromocitoma.

O **ácido vanilmandélico (VMA)** é o principal metabólito da epinefrina e da norepinefrina. Apresenta sensibilidade inferior à dosagem de metanefrinas. Vários medicamentos e alimentos podem interferir em sua determinação.

Valor de referência

Acima de 15 anos	De 2,0 a 7,0 mg/24 h
------------------	----------------------

■ Coagulograma

O coagulograma contém testes de triagem para avaliação da hemostasia. Esse teste inclui: o tempo de protrombina (TAP ou TP); o tempo de tromboplastina parcial ativado; a contagem de plaquetas.

Indicações: É indicado nos casos em que há tendência a hemorragia, antes de intervenções cirúrgicas e no controle de terapêutica anticoagulante pela heparina. Na fase estável de anticoagulação oral, os indivíduos devem ser monitorados com resultados de TP expressos em INR*. Na maioria dos casos de uso de anticoagulante oral, o INR tem de ser mantido entre 2,0 e 3,0.

* INR (Razão Normalizada Internacional) é o TP corrigido a padrões mundiais.

Valor de referência

Tempo de protrombina (TP)	Até 13,1 segundos
Tempo de tromboplastina parcial ativado (TTPA): relação TTPA do paciente/TTPA do <i>pool</i> normal	Até 1,26
Plaquetas	150.000 a 450.000/mm ³



■ Cortisol

O cortisol, principal glicocorticoide endógeno, é sintetizado pela camada fasciculada da córtex adrenal, sendo de importância capital para o metabolismo orgânico e inorgânico. Obedece um ritmo circadiano, sendo mais elevado pela manhã e mais baixo à noite.

Indicação: No diagnóstico de hiperfunção da adrenal (síndrome de Cushing), para o qual o teste de supressão com dexametasona é bastante sensível, e na detecção de hipofunção adrenal primária (Addison) ou secundária, na qual o teste de estímulo com ACTH é útil.

Valor de referência

Cortisol	Entre 7 e 9 horas: 5,4 a 25,0 µg/dL (149 a 690 nmol/L)
----------	--

Teste da dexametasona

Tomar dexametasona, 1 mg, na noite anterior ao exame.

Em normais, espera-se a depressão dos níveis de cortisol para valores abaixo de 5 µg/dL.

Valor de referência: ACTH

Condições basais	até 46 pg/mL entre 7h e 10h da manhã
------------------	--------------------------------------

■ Clearance de creatinina

O teste é útil na avaliação funcional renal. É mais sensível que a determinação sérica isolada.

A depuração está diminuída em:

- ▶ Insuficiência cardíaca congestiva.
- ▶ Desidratação grave.
- ▶ Nefropatias agudas e crônicas.

Na insuficiência renal terminal serve para indicar estados em que processos dialíticos se tornam imperiosos. Pode estar aumentada após exercícios físicos, em diabetes (fase inicial), hipertireoidismo e acromegalia. No *clearance* os valores séricos e urinários são medidos e a depuração é calculada e corrigida tendo em vista a superfície corporal.

Valor de referência

Homem	85 a 125 mL/min/1,73 m ²
-------	-------------------------------------



Eletrólitos (Ca, Na, K)

Cálcio

A hipercalemia é encontrada em:

- ▶ Hiperparatireoidismo.
- ▶ Neoplasias com ou sem metástases ósseas.
- ▶ Mieloma.
- ▶ Desidratação.
- ▶ Hipervitaminose D.
- ▶ Hipertireoidismo.
- ▶ Uso de diuréticos e estrógenos.

Níveis baixos são encontrados:

- ▶ Osteomalácia.
- ▶ Pancreatite.
- ▶ Hipomagnesemia.
- ▶ Hipervolemia.
- ▶ Diminuições da albumina.
- ▶ Situações que cursam com fósforo elevado (insuficiência renal, hipoparatireoidismo).

Níveis críticos de cálcio total são aqueles inferiores a 6 mg/dL e superiores a 14 mg/dL. A dosagem do cálcio iônico evita as distorções causadas pelas variações dos níveis da albumina, mas é influenciada, por sua vez, pelas condições de equilíbrio ácido-básico.

Cálcio urinário é útil na investigação dos efeitos da vitamina D e PTH sobre a reabsorção óssea. Também é utilizado na avaliação de nefrolitíase. Sua determinação é preferida na urina de 24 horas, realizando a razão cálcio/creatinina. A hipercalemiúria é encontrada em hipercalemias, corticoterapia, osteoporose, acromegalia, hipertireoidismo, feocromocitoma e Cushing. A hipocalciúria pode ser secundária à hipocalcemia, à insuficiência renal, à osteomalácia, ao raquitismo, à alcalose e ao uso de diuréticos.

Valor de referência:

Cálcio total sérico	8,6 a 10,3 mg/dL
Cálcio iônico	1,11 a 1,40 mmol/L
Cálcio (urina 24h)	Adultos: 55 a 220 mg/dia





■ Sódio

Avaliação eletrolítica, balanço ácido-básico, balanço da água, intoxicação aquosa. Hipernatremia no aldosteronismo primário, síndrome de Cushing, *diabetes insipidus*, hiperglicemia. Hiponatremia, sem insuficiência cardíaca ou de hidratação, sugere hipotireoidismo, hipopituitarismo, Addison, meningite, tumor cerebral ou abscesso, trauma cerebral, cirrose, insuficiência cardíaca congestiva.

Valor de referência

Sérico	136 a 145 mEq/L
Urina 24h	30 a 90 mEq/L; 40 a 220 mEq/24h

■ Potássio

O potássio sérico é útil em avaliação do balanço eletrolítico, análises de pacientes em diureticoterapia, pacientes tratados por acidose, prevenção de arritmias cardíacas, aldosteronismo primário, síndrome de Cushing, tumor ectópico de ACTH, hiperplasia congênita adrenal, insuficiência renal, acidose tubular renal.

A medida da potassiúria de 24 horas é fundamentalmente interessante para efetuar o balanço das entradas e saídas de potássio nos estudos fisiopatológicos. Na prática cotidiana não apresenta mais que um interesse limitado: o de auxiliar no diagnóstico etiológico da hipopotassemia não explicada.

Valor de referência

Sérico	3,5 a 5,1 mEq/L
Urina 24h	25 a 125 mEq/24h

■ Espermograma

A exploração do testículo endócrino e exócrino ocupa um lugar importante no estudo das esterilidades do casal. A análise do espermatozoide inclui a quantificação, a avaliação da motilidade e o estudo morfológico dos espermatozoides e a contagem de leucócitos.

Indicações: O exame é útil no estudo da fertilidade e no controle de vasectomia. Da mesma forma, se aplica em casos de disgenesias gonadais, orquites e caxumba com atrofia testicular e também durante o uso de algumas drogas (cimetidina, estrógenos, metiltestosterona e citotóxicos), uma vez que há diminuição do número de espermatozoides nessas situações. No controle pós-vasectomia o tempo médio para atingir a azoospermia é de cerca de seis meses



Valor de referência

Aspecto	Habitual (branco perolado)
Liquefação	Inferior a 30 minutos
Viscosidade	Normal
Volume	2,0 a 5,0 mL
Número de espermatozoides	> 20 milhões/mL, > 40 milhões no volume total
Formas rápidas e direcionais	> 60% na 1ª hora e > 40% na 6ª hora
pH	7,0 a 8,3

Outras células:

- ▶ Leucócitos: quantidade inferior a 1 milhão/mL.
- ▶ Células germinativas: quantidade inferior a 1 milhão/mL.

Morfologia segundo classificação da Organização Mundial da Saúde (OMS):

- ▶ Valor de referência: > 30% de formas ovais.

Morfologia estrita de espermatozoides

Valor de referência

> 14%	Fértil
5% a 14%	Subfértil - bom prognóstico
0% a 14%	Subfértil - mau prognóstico

■ Testes da função hepática

Indicações:

- ▶ Indivíduos assintomáticos com fatores de risco (diabéticos, síndrome metabólica, abuso de consumo de álcool, hepatite crônica B e C)
- ▶ Comorbidades que possam afetar o fígado – hemocromatose, doença autoimune, doenças intestinais inflamatórias crônicas, tumores metastáticos, doença da tireoide, insuficiência cardíaca direita.
- ▶ Uso crônico de medicamentos.
- ▶ Pacientes com neutropenia, trombocitopenia, macrocitose.





Entre os testes mais importantes temos:

Fosfatase alcalina

Tem como objetivo avaliar se existe alguma obstrução do ducto biliar ou danos no fígado e até alguma suspeita de câncer.

Valor de referência

Maiores de 17 anos	40 a 129 U/L
--------------------	--------------

Alanina transaminase (ALT - TGP)

É a transaminase mais específica para medir a produção de enzimas no fígado. É uma enzima produzida pelo fígado que é liberada na corrente sanguínea quando ocorre lesão de células hepáticas.

Valor de referência

ALT - TGP	Até 41 U/L
-----------	------------

Aspartato transaminase (AST - TGO)

Essa transaminase é produzida por outros órgãos além do fígado sendo liberada na corrente sanguínea quando ocorre uma lesão hepática, cardíaca, muscular ou cerebral.

Valor de referência

AST - TGO	Até 37 U/L
-----------	------------

Método	Cinético UV
--------	-------------

Bilirrubina

É utilizada para se observar se existe obstrução do fluxo da bile, lesão hepática, destruição excessiva de eritrócitos (a partir dos quais a bilirrubina é formada).

Valor de referência

Total	0,20 a 1,00 mg/dL
-------	-------------------

Direta	0,00 a 0,20 mg/dL
--------	-------------------

Indireta:	0,20 a 0,80 mg/dL
-----------	-------------------



Gamaglutamil transpeptidase (Gama-GT)

É uma enzima produzida pelo fígado, pelo pâncreas e pelos rins, liberada na corrente sanguínea quando esses órgãos estão sendo danificados. Serve para se saber se existe alguma lesão orgânica, intoxicação por drogas ou medicamentos, abuso de álcool ou doenças do pâncreas.

Valor de referência

Masculino	12 a 73 U/L
-----------	-------------



■ **Hemoglobina A1_c (Hemoglobina glicada ou glicosilada)**

Medida da porcentagem de hemoglobina ligada a glicose. Quanto maior a concentração de glicose no sangue, mais hemoglobina glicada é formada. Uma vez que a glicose liga-se à hemoglobina, a meia-vida da hemoglobina é de 90 a 120 dias e essa ligação é permanente, sua medida permite verificar como estava o controle da glicemia nas últimas semanas antes do exame.

Valores normais: 4,2% a 5,8%.

■ **Hormônios (testosterona, FSH, LH, SHBG, prolactina)**

Testosterona e SHBG

A testosterona é um hormônio esteroide com várias ações androgênicas sobre o organismo (regulação da secreção de gonadotrofinas, início e manutenção da espermatogênese, formação de fenótipo masculino durante a diferenciação sexual e a instalação da puberdade).

A testosterona é sintetizada no homem nas células de Leydig localizadas nos testículos. Admite-se que a adrenal participe da produção de testosterona por meio da síntese de seus precursores que são convertidos em testosterona em outros órgãos.

Sua produção é estimulada e controlada pelo hormônio luteinizante (LH), que é fabricado na hipófise. A testosterona leva a um *feedback* negativo na produção de LH, dessa forma regulando os níveis normais do hormônio. Existe maior produção do hormônio pela manhã, sendo este o horário preconizado para sua coleta, e produção menor durante a noite.

Na circulação, a testosterona liga-se à albumina (54%) e à globulina ligadora de esteroides sexuais (SHBG) (44%). Apenas 2% da testosterona presente no sangue encontra-se na forma livre, sendo esta a fração ativa do hormônio que irá desempenhar suas funções virilizantes.

O controle da produção de testosterona é feito no homem por gonadotrofinas, em especial o LH que age nas células de Leydig promovendo um incremento na produção de testosterona.

Como a fração da testosterona que é metabolicamente ativa é a livre, recomenda-se a dosagem dessa fração. Tal dosagem não deve ser feita diretamente, pois seus valores não são fidedignos.





Para obtermos os valores reais da testosterona livre, deve-se solicitar a testosterona livre calculada, que é obtida por meio dos valores de testosterona total, SHBG e albumina. Alguns laboratórios fornecem esse cálculo pronto ou pode-se calcular com a utilização de nomogramas ou calculadoras específicas.

Valor de referência

Testosterona	> 15 anos: 180 a 880 ng/dL
SHBG	17 a 65 anos: 14,5 a 48,4 nmol/L
Testosterona livre calculada	5,0 a 64,0 pg/mL

LH

O hormônio luteinizante (LH) é produzido na hipófise. Tem uma ação estimulante sobre as células de Leydig nos testículos causando um aumento na produção de testosterona. A testosterona tem um efeito de *feedback* negativo na hipófise diminuindo a produção de LH. Na infertilidade masculina, os valores normais de LH e altos de FSH são indicativos de falência espermatogênica.

Valor de referência

LH	Adultos: 1,7 a 8,6 mU/mL Pré-púberes: < 1,7 mU/mL
----	--

FSH

O hormônio folículo estimulante (FSH) age diretamente nas células dos túbulos seminíferos (células de Sertoli) estimulando a espermatogênese. O FSH também atua nas células de Leydig, aumentando o número de receptores para LH, potencializando a ação desse hormônio na produção de testosterona.

O FSH em valores elevados e leva ao diagnóstico de hipofunção gonadal primária (falência espermatogênica). No hipogonadismo hipogonadotrófico os valores de FSH estão abaixo dos normais.

Valor de referência

FSH	Adultos: 1 a 10,5 mU/mL Pré-púberes > 2 anos: < 2,0 mU/mL
-----	--



Prolactina

A prolactina (PRL) é um hormônio polipeptídico produzido pelas células lactotróficas hipofisárias. Sua principal função é relacionada ao início e à manutenção da lactação, porém essa ação só é plena quando estiverem presentes certos fatores com estrógenos, progesterona, cortisol e insulina. No homem a PRL tem uma ação inibidora da espermatogênese, bloqueando-a na passagem espermatide I para espermatide II. Pode ainda desempenhar uma ação antitesterona e não raramente a hiperprolactinemia é causa de impotência e ginecomastia.

Valor de referência

Prolactina	Homens: 4,04 a 15,2 ng/mL
------------	---------------------------

■ Proteinúria de 24 horas

Medida da quantidade de proteína excretada pela urina em um período de 24 horas. É útil na avaliação de doenças renais, glomerulares ou tubulares.

Valor de referência

Método	< 150 mg/24h Colorimétrico pelo cloreto de benzetônio (fonte: CRIESP)
--------	--

■ Hormônios tireoidianos (TSH, T3 e T4)

O hormônio estimulador da tireoide (TSH) é produzido na hipófise estimulando a tireoide a produzir tiroxina (T4) e triiodotironina (T3). A produção de TSH é regulada pela produção de hormônio liberador tireotrofina (TRH) pelo hipotálamo, que sofre *feedback* negativo pelas concentrações de T3 e T4.

O T3 corresponde a 10% dos hormônios produzidos pela tireoide, e 90% é de T4.

Nas fases iniciais do hipotireoidismo o T3 pode ainda estar normal, e o T4 já se apresenta reduzido. **Dessa forma, os exames comumente solicitados para avaliar a função da tireoide são o TSH e o T4.**

Valor de referência

TSH	0,35 a 5,5 µ/mL (fonte: Einstein)
T4	3,2 a 12,6 µ/dL (fonte: Einstein)
T4 livre	0,7 a 1,8 ng/dL (fonte: Einstein)
T3	0,6 a 1,81 ng/mL (fonte: Einstein)





■ Ureia

Medida da concentração da ureia plasmática. A ureia representa 90% do nitrogênio não proteico presente no plasma. A produção da ureia ocorre no fígado, sendo decorrente da metabolização das proteínas. Liberada na corrente sanguínea, então é excretada pelos rins. Juntamente à creatinina é utilizada para avaliar a função renal. Pode também ser utilizada para avaliar o estado geral de saúde de um paciente.

Valor de referência

Adultos até 65 anos	Até 50 mg/dL
> 65 anos	Até 71 mg/dL





III. Investigação metabólica – litíase urinária.

A avaliação metabólica permanece polêmica e distante de um consenso, entretanto é imprescindível em pacientes com litíase, sobretudo nos recorrentes.

A investigação metabólica permite o diagnóstico dos mais comuns distúrbios como hipercalcúria idiopática, hiperexcreção de ácido úrico, hipocitratúria, hiperoxalúria, hiperparatireoidismo primário, cistinúria, acidose tubular renal, entre outros.

A investigação metabólica pode ser realizada em qualquer paciente com a finalidade de prevenir recorrência e estabelecer recomendações dietéticas, mas é indicada especialmente em casos de recorrência elevada; antecedentes de intervenções urológicas para tratamento de litíase; história familiar significativa; crianças; rim único; infecção urinária associada à nefrolitíase (não vigente). Os itens a seguir resumem os principais exames referentes à investigação metabólica.

- Exame de urina (sedimento urinário) e urocultura (suspeita de ITU).
- Dosagens séricas de cálcio (preferencialmente ionizado), PTH intacto, ácido úrico, fósforo e creatinina.
- Dosagens urinárias de cálcio, sódio, ácido úrico, oxalato, citrato e creatinina em duas amostras de urina de 24 horas coletadas em dias não consecutivos e preferencialmente em dias úteis.
- pH urinário (segunda micção matutina) após jejum de 12 horas (medido em pHmetro) e gasometria venosa.
 - suspeita de formas incompletas de acidose tubular renal distal, solicitar prova de acidificação com cloreto de amônio (NH_4Cl).
 - suspeita de tubulopatias associadas, solicitar Mg, K e cloro séricos.
- Pesquisa qualitativa de cistina urinária (quantitativa se necessária). Especialmente em pacientes jovens com recorrência muito elevada.
- Densitometria óssea (especialmente nos casos de hipercalcúria devida à possibilidade de osteopenia associada).





■ Critérios diagnósticos

Hipercalciúria idiopática

Excreção urinária de cálcio maior do que 300 mg/24h nos homens ou 250 mg/24h nas mulheres ou 4 mg/kg/24h.

Hiperexcreção de ácido úrico ou hiperuricosúria

Excreção urinária de ácido úrico maior do que 800 mg/24h em homens ou 750 mg/24h em mulheres.

Hiperoxalúria

Excreção urinária de oxalato maior do que 45 mg/24h.

Hipocitratúria

Excreção urinária de citrato menor do que 320 mg/dia em indivíduos de ambos os sexos.

Cistinúria

- ▶ Cistinúria tipo I (ou tipo A): 0 a 100 mmoles/g creatinina (urina de 24h).
- ▶ Cistinúria não - tipo I (ou tipo B):
- ▶ Antiga tipo II: > 900 mmoles/g creatinina (urina de 24h).
- ▶ Antiga tipo III: 100 a 900 mmoles/g creatinina (urina de 24h).

Acidose tubular renal distal

pH urinário de jejum de 12 horas > 5,5 na vigência de acidose sistêmica (nas formas completas) ou induzida pela ingestão de cloreto de amônio (NH_4Cl) (detecção das formas incompletas).

Obs: Os exames realizados em urina de 24 horas sofrem alterações importantes quando da presença de insuficiência renal associada.

