



**Farmácia Marinha**

**Urinálise**

**MCA**  
**2022**  
**CONCURSOS**

## URINÁLISE - AULA 1

1. O que é urinálise
2. Indicações Clínicas
3. Função renal
4. Formação da urina
5. Composição da urina
6. Fase pré-analítica
  - 6.1 Coleta de amostras
  - 6.2 Amostra ideal

Figura 1: Principais interferentes pré-analíticos da fase química do exame de urina de rotina

Constituinte	Alteração	Mecanismo
pH	aumento	Amônia ou bactérias
Glicose	diminui	Consumo celular
Nitrito	aumento	bactérias
Nitrito	diminui	Degradação a nitrogênio
Cetonas	diminui	Ácido acético      acetona
Bilirrubina	diminui	Oxidação a biliverdina (Luz)
Urobilogeno	diminui	Oxidação a biliverdina (Luz)
Eritrócitos	diminui	Lise celular
Leucócitos	diminui	Degeneração celular
Cilindros	diminui	Solubilização da matriz proteica

### 6.3 Tipos de amostra

Amostra aleatória

Primeira amostra da manhã

Segunda amostra da manhã

**Importante!** Para qualquer um dos tipos de amostra, se deve coletar o jato médio, após assepsia do local. O primeiro jato é desprezado porque pode conter secreções da uretra, principalmente leucócitos, que podem interferir no resultado se o volume de urina coletado for pequeno. A coleta do jato médio deve ser realizada sem a interrupção do jato.

A coleta espontânea da urina, coletando o jato médio, deve ser priorizada mesmo em ambiente hospitalar. Só coletar em saco coletor ou cateterismo nos casos em que a primeira opção não for possível.

### 6.4 Transporte da amostra

### 6.5 Critérios de rejeição

Urinas que apresentem alguns dos itens abaixo devem ser rejeitadas e solicitar nova coleta, orientando-o a realizar a coleta e identificação adequadas do material:

- Amostras não identificadas
  - Não coletadas adequadamente
  - Coletadas em recipientes inapropriados
  - Volume de amostra insuficiente
  - Dados discordantes
  - Contaminadas
  - Armazenadas de forma inadequada: congeladas, mais de 2h a temperatura ambiente ou sob altas temperaturas
- Importante: o laboratório não deve entregar a urina rejeitada para o paciente, a fim de evitar que o mesmo realize apenas a transferência de frascos. O laboratório fica com a urina rejeitada e a descarta corretamente.

## Etapas do EAS

7. Análise Física: A primeira etapa do exame de urina de rotina consiste na observação e anotação das características físicas da urina.

### 7.1 Aspecto

7.2 Cor: As urinas com cores que fogem ao espectro do amarelo não devem ser analisadas por tira reagente, pois a cor pode influenciar todos os parâmetros. Qualquer cor anormal deve ser anotada no laudo.

Importante: espectros de cor na escala de verde são sugestivos de bilirrubina na urina. Além disso, a formação de espuma ao agitar a urina na cor amarelada também é sugestiva de presença de bilirrubina. Colúria é o termo usado para indicar a presença de bilirrubina na urina. Se após agitação a urina apresentar espuma na cor transparente/branca é sugestivo de proteinúria. Variações de cor do rosa, passando pelo vermelho até a cor marrom são sugestivo de hemoglobina/sangue.

### Exercício - Aeronáutica - 2015

1) A cor da urina é variável e depende da maior ou menor concentração dos pigmentos urinários, medicamentos ou de elementos patológicos nela contidos e de certos alimentos. Qual dessas substâncias, excretada normalmente, é o pigmento que é o principal responsável pela cor amarela em indivíduos saudáveis?

- a) Bilirrubina
- b) Eritrócitos
- c) Urocromo
- d) Uroeritina

### Exercício - Aeronáutica - 2016

2) É correto afirmar que uma amostra de urina pode apresentar uma cor amarelo acastanhada ou verde acastanhada devido a presença de:

- a) Ácido homogentísico
- b) Bilirrubina
- c) Hemoglobina
- d) Urobilinogênio

### 7.3 Volume

Importante: O exame de urina auxilia o médico na diferenciação rápida entre poliúria (excesso de micções) devido a diabetes melito ou diabetes insípido. Pacientes com diabetes melito descontrolada, apresentam poliúria em função do excesso de glicose no sangue. Assim, a densidade urinária estará alta, além da determinação da glicose apresentar positividade. Nos pacientes com diabetes insípido, a poliúria ocorre em consequência da disfunção do hormônio antidiurético. Desta maneira, o EAS apresentará densidade baixa e glicose negativa. O consumo de álcool, diuréticos e cafeína bloqueiam temporariamente o hormônio ADH, podendo provocar uma poliúria temporária.

### Exercício - Aeronáutica - 2013

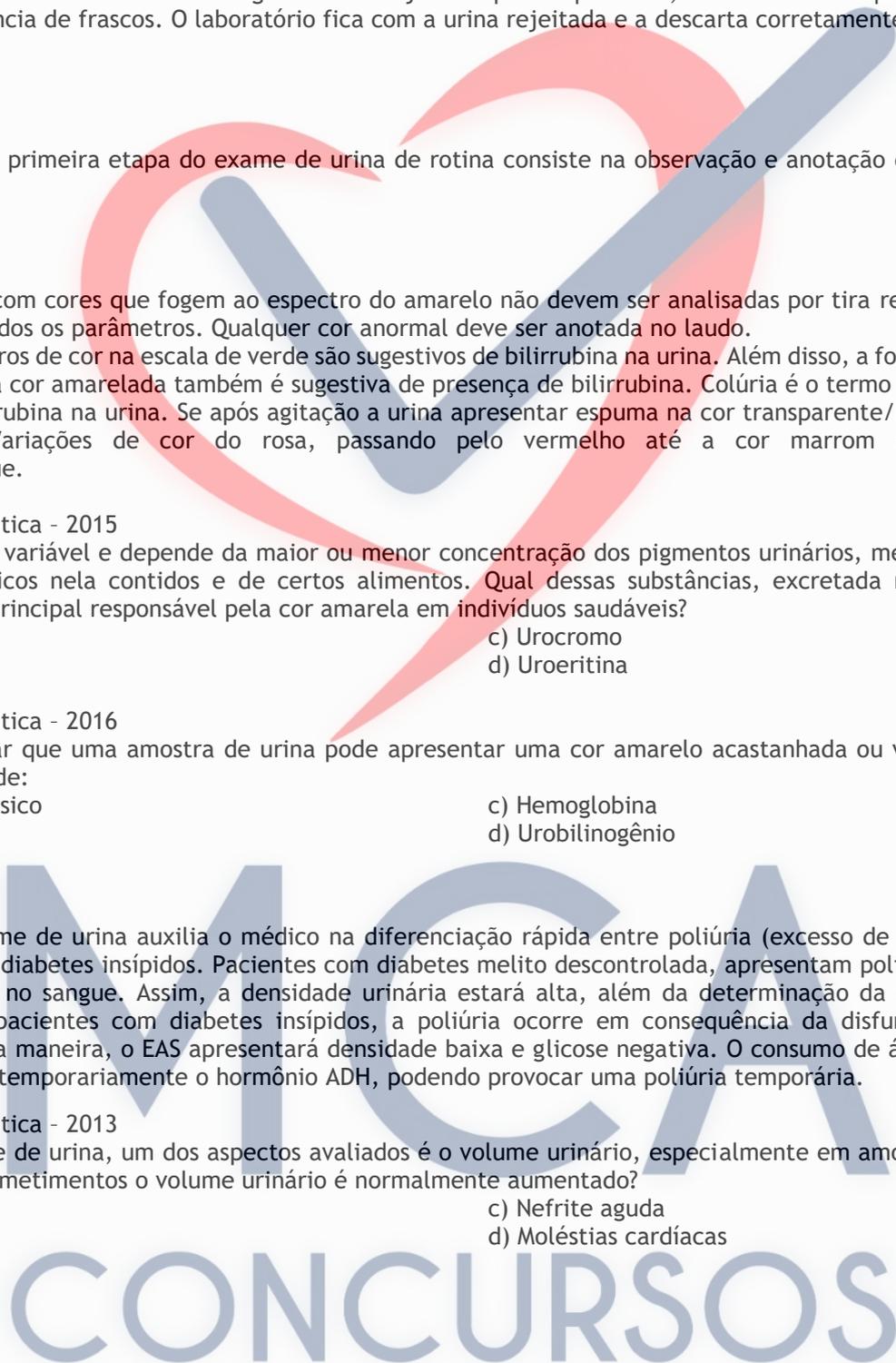
3) Durante o exame de urina, um dos aspectos avaliados é o volume urinário, especialmente em amostras de 24 horas. Em qual desses acometimentos o volume urinário é normalmente aumentado?

- a) Diarreia
- b) Diabetes
- c) Nefrite aguda
- d) Moléstias cardíacas

### 7.4 Odor

### 7.5 Densidade

A densidade tem sido incorporada às fitas reagentes, logo muitos laboratórios não utilizam mais o densímetro ou refratômetro para sua medição. Uma densidade alta indica pouca água na urina ou a presença de glicose ou proteína. Em amostras isoladas, sem a realização de um controle hídrico prévio, a determinação da densidade urinária tem valor extremamente limitado. Então a densidade pode informar sobre uma possível desidratação ou anormalidades na liberação do hormônio antidiurético. Nas tiras reativas ocorre a dosagem da densidade por um método indireto de gravidade específica. A área reativa contém três ingredientes principais: polieletrólito, substância indicadora e tampão. O princípio dessa metodologia baseia-se na mudança de pK.i de polieletrólitos pré-tratados em relação à concentração



iônica da urina. Quando essa concentração é alta, o pK.i diminui, assim como ocorre com o pH. A substância indicadora, então, muda de cor conforme a concentração iônica, e esse fenômeno é traduzido em valores de gravidade específica. Esse método não é afetado por quantidades elevadas de glicose, proteínas ou contraste radiológico, que tendem a elevar as leituras de gravidade específica obtidas com refratômetros e urinômetros.

Exercício - Aeronáutica - 2012

4) Considerando-se o exame físico da urina, é incorreto afirmar que:

- a) A cor amarela da urina se deve, em grande parte, à presença de um pigmento denominado urocromo.
- b) A medida da densidade específica deve fornecer uma indicação da concentração total do soluto.
- c) O refratômetro usado para medir densidade urinária, pode ser calibrado com NaCl a 10%, cuja leitura deve ser de 1.022 +/- 0,001
- d) Os quatro elementos, além dos cristais amorfos, que mais comumente causam turvação da urina são leucócitos, hemácias, células epiteliais e bactérias.

Exercício - Piauí - 2016

5) São itens que devem ser observados no preparo do exame qualitativo de urina:

- I. Abrir o frasco somente na hora da coleta para evitar contaminação.
- II. Paciente não deve ter feito uso de contraste radiológico 48h antes do exame
- III. Realizar higiene prévia das áreas genitais com água e sabão para evitar contaminação
- IV. Jejum de no mínimo 03h

São verdadeiros:

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

8. Análise Química: É realizada com as tiras reagentes. Essas tiras utilizam a metodologia de química seca para realizar reações químicas complexas dentro dos espaços destinadas a elas. Os resultados podem ser interpretados visualmente ou utilizando equipamentos semiautomatizados ou automatizados. O procedimento consiste em homogeneizar a amostra de urina, em seguida, verter parte do volume presente no frasco universal para um frasco Falcon e, em seguida, manualmente, inserir uma fita reagente no frasco de urina de forma rápida e retirar o excesso encostando suavemente as laterais da fita num papel toalha. Em seguida proceder a leitura visual com o auxílio da escala de cores que é fornecida pelo fabricante. A leitura deve ser realizada respeitando o tempo de cada reação. Não deve ser considerada após esse tempo.

8.1. Cuidados com a fita reagente

- Não armazenar em geladeira e locais úmidos
- Usar o dessecador no interior da embalagem, fornecido pelo fabricante
- Após aberta a embalagem, as fitas devem ser usadas pelo tempo indicado pelo fornecedor
- Pegar a fita segurando no local indicado com as mãos limpas e secas (luva)
- Mergulhar rapidamente a tira no tubo cônico contendo 10 mL de urina
- Nunca deixar a fita na vertical após retirar do frasco contendo urina - evitar de passar numa área reagente e depois em outra - contaminação
- Secar o verso e as laterais da fita num papel toalha - não encostar a mão ou o papel na área reagente
- Proceder a leitura dos parâmetros respeitando o tempo de cada um deles - leucócitos (120 segundos) - para evitar falso negativo

8.1 Tiras Reagentes

Essa é a escala de cores para a interpretação dos resultados. Esta primeira coluna, é a fita sem ter tido contato com a urina. É nesse estado que devem estar as fitas que serão usadas. Caso apresente coloração diferente, não devem ser utilizadas. Ao lado de cada teste tem a relação de cores, lembrando que quanto maior for a presença de cada item, mais intensa será aquela cor.

Os aparelhos automatizados ou semiautomatizados utilizam fotômetros de reflectância, ou seja, medem a luz refletida a partir da área reagente. Esses equipamentos medem objetivamente a intensidade dessas reações e eliminam as variações de leitura dependente do tempo de reação e intensidade de cor. A grande vantagem de sua utilização é a padronização dos tempos de leitura e a eliminação das variações subjetivas decorrentes da interpretação das cores obtidas em cada área reagente.

8.2 Densidade

A densidade é a relação entre a massa de um volume de líquido e a massa de um mesmo volume de água. A densidade da água é de 1,000, logo a urina terá uma densidade um pouco maior que um. **Quanto mais elementos existir nesta urina, mais coisas serão observadas na sedimentoscopia, mais alta será a densidade desta urina.** Antigamente a leitura era realizada no refratômetro (ou urodensímetro) e olhando a escala para determinar o valor da densidade. Com as tiras reativas passou a ser liberado junto com os resultados da análise química.

### 8.3 Potencial de hidrogênio

Os rins participam do processo de regulação do equilíbrio acidobásico do organismo, eliminando o excesso de hidrogênio e de ácidos fracos. A importância deste parâmetro está relacionada ao diagnóstico e acompanhamento de doenças de distúrbios eletrolíticos de origem metabólica ou respiratória, e na monitoração de tratamentos que exijam que o pH urinário se mantenha dentro de determinado intervalo.

A urina ácida está relacionada a dietas ricas em proteína animal, pacientes fazendo uso de acidificantes urinários ou diabetes melito mal controlada (acidose). Urinas alcalinas são comuns no período pós-prandial, dietas vegetarianas, medicamentos alcalinizantes, e pacientes com infecção urinária. Enquanto a amostra permanece em repouso, o pH tende a aumentar em razão da perda de dióxido de carbono e da produção de amônia a partir de ureia associada ao crescimento bacteriano, por isso, a realização dos parâmetros urinários deve ser feita imediatamente.

### 8.4 Leucócitos

A fita reagente mede indiretamente a quantidade de leucócitos, uma vez que mede a quantidade de esterases presentes na urina e não diretamente o leucócito. Essa reação de hidrólise de ésteres pela esterase libera uma cor violácea, que é o que observamos na fita reagente. Esse teste não substitui a necessidade da observação da urina ao microscópio, que é a etapa 3 do exame de urina, também conhecida como sedimentoscopia. Então qual a importância dele? Auxilia a identificar processos que levam a lise de leucócitos, sejam de origem bacteriana ou estéril. Há necessidade de realizar exames auxiliares para fechar o diagnóstico (sedimentoscopia, coloração de Gram, urocultura, dentre outros).

Como a esterase está presente nos leucócitos granulócitos, no caso das linfocitúrias esse teste será negativo. Falsos-positivos podem ocorrer quando a urina estiver em contato com substâncias que interferem na reação de hidrólise: agentes oxidantes (hipoclorito de sódio, formaldeído) elevadas concentrações de antibióticos à base de imipenem, meropenem ou ácido clavulânico. Esse é um dos motivos pelos quais o frasco de coleta deve ser de material inerte, limpo e descartável, para eliminar a possibilidade de resíduos oxidantes que podem interferir nesta e em outras reações da fita reagente. Além disso, pacientes que já iniciaram antibioticoterapia podem apresentar resultados mascarados devido a interferência de certos antibióticos na reação. Falsos-negativos podem ocorrer em amostras com densidade alta, concentrações de glicose acima de 2g/dL, albumina acima de 0,5 g/dL, ácido ascórbico ou que contenham concentrações elevadas de cefalexina, cefalotina, tetraciclina ou ácido oxálico.

### 8.5 Nitrito

Esse teste, assim como o da presença de leucócitos, são testes que irão auxiliar nos casos de infecção bacteriana. No entanto, nem todos os casos serão detectados desta maneira. Isso porque algumas bactérias que colonizam o trato urinário são capazes de reduzir o nitrato, presente na urina, em nitrito. Porém, é necessário que essas bactérias tenham um tempo de contato com a urina para realizar a reação. Logo, só irá positivar nos casos em que a bactéria for do grupo de bactérias redutoras de nitrato. As espécies mais comuns são: *Escherichia coli*, cepas de *Klebsiella*, cepas de *Proteus* e algumas espécies de *Pseudomonas*.

Falso negativos ocorrem quando as bactérias não tiveram tempo suficiente para realizar a reação em nível detectável pelas tiras reagentes. Por isso, o mais indicado é a primeira urina da manhã, ou de 2h a 4h após a micção. Presença de bactérias que não reduzem o nitrato a nitrito e sim em outros compostos. Falta de nitrato na dieta (lactantes e dietas com baixa ingestão de vegetais verdes), contaminação pós-coleta.

Importante: algumas cepas de *Staphylococcus spp* (Gram positivos) também reduzem o nitrato a nitrito, logo não são apenas as bactérias Gram negativas que têm essa capacidade. Além disso, algumas espécies do gênero *Enterococcus spp* (Gram positivos) estão presentes em infecções urinárias, porém não utilizam o nitrato para obter energia. Neste caso, a fita reagente irá ser negativa, porém, na sedimentoscopia será observada a presença de bactérias. Para saber a espécie patogênica, somente realizando a urocultura

Pode-se encontrar nitrato negativo e sedimentoscopia com presença de bactéria??? Sim, pois nem todas reduzem o nitrato a nitrito ou pode ser contaminação pós-colheita.

Pode-se encontrar nitrato positivo e não encontrar bactéria na sedimentoscopia? Sim, existem alguns medicamentos que produzem cor vermelha ou que se tornam vermelhos em meio ácido e isso pode levar a um teste de nitrito positivo na tira e não encontrar bactérias na sedimentoscopia. O ideal é solicitar nova amostra, caso não se tenha informação sobre a medicação que ele esteja utilizando.

Exercício - Marinha - 2007

6) A reação positiva para nitrito na urina indica:

- Presença de possível infecção por bactérias anaeróbias.
- Que não é necessária a realização da cultura, pois caracteriza a presença de germes Gram +.
- A presença de número significativo de bactérias ( $>10^5$  UFC).
- A presença de infecção urinária, provavelmente por enterococos.
- Que podem estar presentes bactérias em concentrações mínimas, pois é altamente sensível.

### 8.6 Bilirrubina e urobilinogênio

A bilirrubina é um produto da quebra da hemoglobina. A bilirrubina não conjugada é insolúvel em água e por isso não passa pelos rins. No fígado ocorre a sua metabolização, onde parte da bilirrubina se liga ao ácido glicurônico, tornando-se conjugada (bilirrubina direta) e solúvel, sendo capaz de atravessar os glomérulos. A via de excreção de

bilirrubina direta ocorre pelo intestino, apenas traços são encontrados na urina normal, que não são capazes de positivar a tira reagente. Quando o teste de bilirrubina na urina torna-se positivo indica que há uma elevada quantidade dela na circulação sanguínea. A urina apresenta cor acastanhada ou esverdeada e costuma apresentar uma espuma. O urobilinogênio é resultante da degradação da bilirrubina livre no interior do cólon, assim como o mesobilirrubinogênio e estercobilinogênio. A maioria dela é excretada pelo intestino e é responsável pela coloração das fezes. Assim como a bilirrubina, uma pequena fração é excretada normalmente na urina. Logo, se seus níveis estiverem elevados positivar a fita reagente.

Tanto a bilirrubina quanto o urobilinogênio são sensíveis a luz, logo a reação deve ser realizada o mais rápido possível, pois a exposição da urina a luz pode gerar falsos-negativos. Grandes quantidades de ácido ascórbico e nitrito podem gerar falsos negativos. Medicamentos que adquirem coloração avermelhada em pH baixo também interferem neste teste, podendo gerar falsos negativos. Falsos positivos podem ser gerados na presença de algumas medicações como rifampina e clorpromazina.

Esse teste é importante para auxiliar na diferenciação da obstrução biliar da obstrução hepática e doença hemolítica, conforme a figura 2.

Figura 2: Diferenciação entre obstrução biliar, obstrução hepática e doença hemolítica auxiliada pela análise da fita reagente.

Tipo de lesão	Bilirrubina	Urobilinogênio
Obstrução biliar (lesão pós hepática)	+++ (Bilirrubina direta)	Negativo
Lesão Hepática	+/-	Positivo
Doença Hemolítica (lesão pré-hepática)	Negativo (ocorre aumento de bilirrubina indireta - não presente na urina)	+++

Exercício - Marinha - 2013

7) A bilirrubina é observada, frequentemente, em casos de:

- a) Endocardite bacteriana
- b) Síndrome de Hashimoto
- c) Hepatite viral aguda
- d) Coreia de Huntington
- e) Deficiência de hormônio antidiurético.

Exercício - Aeronáutica - 2007

8) Em um exame qualitativo de urina o resultado foi positivo para bilirrubina e normal (ou seja, concentração não aumentada) para urobilinogênio. Isto sugere:

- a) Anemia hemolítica
- b) Hemólise intravascular
- c) Presença de concentração elevada de bilirrubina indireta (não conjugada) no sangue
- d) Presença de concentração elevada de bilirrubina direta (conjugada) no sangue.

Exercício - Aeronáutica - 2007

9) Um homem adulto com malária vai ao médico, que solicita exames laboratoriais. No hemograma, o hematócrito apresenta um valor de 32% (normal 45%), sugerindo hemólise intravascular. No exame de urina você acharia:

- a) Excesso de urobilinogênio e reação positiva para bilirrubina
- b) Excesso de urobilinogênio e reação negativa para bilirrubina
- c) Diminuição do urobilinogênio e reação positiva para bilirrubina
- d) Urobilinogênio normal e reação positiva para bilirrubina

Exercício - Aeronáutica - 2005

10) Considerando-se o exame químico da urina é incorreto afirmar que:

- a) A determinação de microalbuminúria é útil para monitorar a ocorrência de nefropatia diabética.
- b) A hemoglobinúria pode ocorrer como resultado da lise das hemácias no trato urinário ou pode ser causada por hemólise intravascular.
- c) A presença de bilirrubina na urina pode ser a primeira indicação de hepatopatia.
- d) O urobilinogênio, resultante da degradação da hemoglobina, é excretado nas fezes, na forma de urobilina; assim, em condições normais, esse pigmento não é detectado na urina.

## 8.7 Hemoglobina e sangue

A hemoglobina está presente no interior das hemácias. Quando ocorre a presença de sangue na urina, pode indicar processos de lesão renal, seja na porção glomerular, seja nas vias urinárias. Logo é um importante marcador de lesão urinária. A tira reagente é ligeiramente mais sensível a hemoglobina do que aos eritrócitos intactos. Quando se recebe a urina no laboratório, deve-se observar o aspecto. Realizar a tira reagente e centrifugar o sangue.

Se após essa centrifugação o sangue depositar no fundo do tubo, indica que as hemácias estão íntegras e serão visualizadas no sedimento urinário. Se as hemácias estiverem lisadas, o material ficará presente no líquido urinário pós centrifugação e poderá não ser observado na sedimentoscopia, uma vez que não foram depositadas. Então é muito importante a liberação desse resultado e a intensidade da reação.

## 8.8 Proteínas

É normal encontrar proteínas na urina. Porém, uma elevada presença destas na urina é um dos principais indicadores de doença renal, e sua dosagem em amostras isoladas de urina só tem significado clínico se corrigida com a creatinina urinária e deve ser realizada mediante solicitação médica. A pesquisa de proteínas através das tiras reagentes baseia-se no princípio do “erro proteico” de um indicador de pH. Como as proteínas possuem carga em pH fisiológico, sua presença modifica o pH. Esse teste é mais sensível a presença de albumina, não detectando a proteína de Tamm-Horsfall, que é a principal matriz dos cilindros. Para algumas situações específicas, é preciso ter método alternativo de pesquisa e dosagem das proteínas urinárias.

É importantíssimo destacar que as proteínas de baixo peso molecular, denominadas, antigamente, de proteínas de Bence Jones, não são detectadas nas fitas reagentes.

### Exercício - CAFAR - 2018

11) O aumento da proteinúria, nos meses finais da gravidez, pode indicar o desenvolvimento de pré-eclâmpsia e deve ser analisado junto com sintomas clínicos. O aumento da pressão arterial na pré-eclâmpsia está relacionado com o desenvolvimento da proteinúria classificada como:

- a) tubular
- b) pré-renal
- c) pós-renal
- d) glomerular

### Exercício - Exército - 2012

12) Segundo Henry, o melhor método para detecção da proteína de Bence Jones em urina é:

- a) Método de turvação do ácido sulfossalicílico
- b) Eletroforese de proteína
- c) Fitas reagentes para proteína
- d) Teste do benzetônio

### Exercício - Marinha - 2008

13) A proteinúria de Bence Jones está relacionada com o mieloma múltiplo, macroglobulinemia e linfoma maligno. Um dos métodos na urina é a eletroforese de proteína, onde a presença dessa proteína é indicada:

- a) Pelo precipitado formado com ácido sulfossalicílico
- b) Pela coloração vermelho acastanhada dos pigmentos formados
- c) Por um pico único na região da globina
- d) Pela dissolução do precipitado a 60°C
- e) Pela turbidez proporcional à concentração de proteína

### Exercício - Aeronáutica - 2017

14) Em casos de paciente com suspeita ou confirmação de deterioração renal, o exame de urina é muito importante. Além da química e microscopicamente, a urina também deve ser examinada visualmente. Dessa forma, analise as afirmativas abaixo:

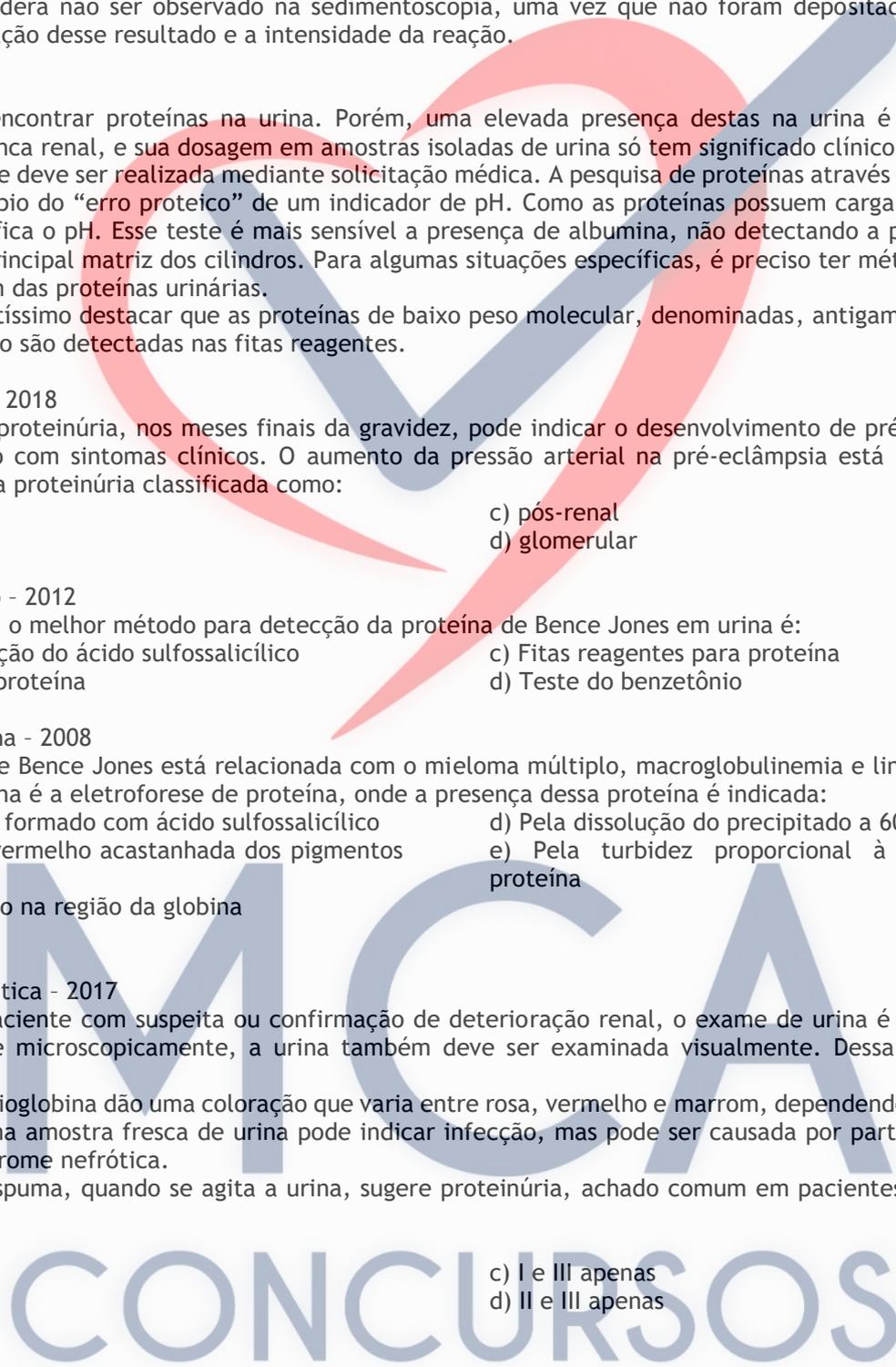
- I. Hemoglobina e mioglobina dão uma coloração que varia entre rosa, vermelho e marrom, dependendo da concentração.
- II. Turvação em uma amostra fresca de urina pode indicar infecção, mas pode ser causada por partículas adiposas em pacientes com síndrome nefrótica.
- III. O excesso de espuma, quando se agita a urina, sugere proteinúria, achado comum em pacientes com Insuficiência renal.

Estão corretas:

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

## 8.9 Glicose

Vários açúcares podem ser encontrados na urina sob certas circunstâncias, sejam patológicas ou fisiológicas. Esses açúcares são glicose, frutose, galactose, maltose, pentose e sacarose. A glicose é sem dúvida o açúcar mais comum. A presença de quantidades detectáveis de glicose na urina é denominada glicosúria. Essa condição ocorre sempre que os níveis de glicose no sangue excedem a capacidade de reabsorção dos túbulos renais. A presença de glicose na urina ocorre diante de diferentes níveis sanguíneos do açúcar, e não só em casos de hiperglicemia concomitante. Havendo hiperglicemia, contudo, a glicosúria costuma ocorrer diante de níveis sanguíneos acima de 160 a 180 mg/ dL. A glicosúria pode ser observada em várias condições: diabetes melito, gravidez, distúrbios endócrinos (acromegalia, síndrome de Cushing, tumores de células pancreática), distúrbios do SNC, distúrbios metabólicos associados a queimaduras, infecções,



fraturas, infarto do miocárdio e uremia, bem como doença hepática, doenças do armazenamento de glicogênio, obesidade e alimentação após o jejum, dentre outras.

### 8.10 Corpos Cetônicos

A principal fonte de energia do corpo humano é o metabolismo dos carboidratos, principalmente da glicose, resultando em  $\text{CO}_2$  e água. Sempre que a quantidade de carboidratos disponíveis for inferior às necessidades energéticas, ocorre o catabolismo dos ácidos graxos como fonte de energia. **A metabolização dos ácidos graxos é incompleta e gera como produto os corpos cetônicos.** Por isso, normalmente não se observa a presença de corpos cetônicos na urina, logo em uma amostra normal espera-se resultado negativo, assim como para a glicose. Esses dois parâmetros estão relacionados a alterações metabólicas e por isso estão interligados. A detecção de cetona ou ácido acetoacético pelas tiras reagentes baseia-se na reação do nitroprussiato de sódio com o ácido acetoacético. Outros corpos cetônicos como acetona e ácido beta-hidroxibutírico não são detectados nas fitas reagentes.

**Importante:** Produtos do metabolismo dos ácidos graxos (gorduras ou lipídeos) podendo ocasionar acidose láctica.  
**Importância:** pode sinalizar aviso de coma iminente. Pacientes com diabetes tipo 1 são mais propensos a episódios de cetose, muitas vezes associados a infecções, estresse ou outros problemas relativos à supervisão. A cetonúria não é observada no coma hiperglicêmico hiperosmolar que por vezes ocorre no diabetes tipo 2.

#### Exercício - Marinha - 2010

15) Assinale a opção que completa corretamente as lacunas da sentença abaixo:

A cetonúria pode ser diagnosticada pelo método da fita reagente e sua presença pode fornecer um aviso para impedir o coma. Os corpos cetônicos são produtos do metabolismo incompleto \_\_\_\_\_ e a presença desses corpos pode indicar \_\_\_\_\_.

- a) Das cetonas/acidose
- b) Da glicose/alcalose
- c) Da gordura/acidose
- d) Da gordura/alcalose
- e) Das cetonas/alcalose

#### Exercício - Aeronáutica - 2017

16) A detecção química de hemoglobina na urina depende da atividade de qual proteína?

- a) Carbohidrase
- b) Peroxidase
- c) Nuclease
- d) Amilase

### 9. Sedimentoscopia ou análise dos elementos figurados da urina

Permite avaliar qualitativa e quantitativamente os elementos presentes na urina, indicando a existência de processos patológicos envolvendo o sistema urinário e distúrbios metabólicos sistêmicos. Elementos detectáveis: células epiteliais, leucócitos, eritrócitos, cilindros, cristais, bactérias, fungos, parasitas e células neoplásicas. Artefatos e contaminações podem ocorrer e dificultar a observação. Indivíduos normais (sem doença renal): podem apresentar quantidades pequenas de elementos anormais na urina.

#### 9.1 Obtenção do sedimento urinário

Amostra: amostra aleatória ou 1ª da manhã. Em ambas tendo sido coletado o jato médio. Amostra analisada em até 2h após a coleta a TA. Amostras refrigeradas (2 a 8°C) podem apresentar a precipitação de materiais amorfos e cristalinos, logo devem ser analisados quando chegar a TA.

Procedimento: ao receber a urina no laboratório verificar se está a temperatura ambiente e se o tempo de 2h entre a coleta e a chegada ao laboratório foi respeitado. Se estiver refrigerada, verificar se o tempo de 12 h entre a coleta e a entrega no laboratório foi respeitado e colocar a urina a temperatura ambiente antes de realizar a análise. Em seguida:

- Homogeneizar a urina
- Transferir 10 mL de urina para tubo cônico (Falcon)
- Realizar a análise física
- Realizar a análise da tira reativa (colocar a tira no frasco e tirar imediatamente, encostar as laterais da fita num papel toalha para retirar o excesso. Nunca encostar papel ou a mão na área reagente. Proceder a leitura da fita respeitando a ordem das reações). Em seguida:
  - Centrifugar a amostra por 05 minutos a 450g
  - Descarta o sobrenadante, deixando 0,5 mL ou 1,0 mL
  - Soltar o sedimento do tubo batendo gentilmente ou pegando com uma pipeta Pasteur e homogeneizando com a sobra do sobrenadante
  - Colocar uma gota do sedimento na lâmina com lamínula
  - Observa-se em microscópio de campo claro com objetivas de maior (células epiteliais, hemácias e leucócitos) e menor aumento (cilindros)

9.2 Células sanguíneas: Como a urina é um filtrado do sangue, é normal encontrar células sanguíneas na urina em pequenas quantidades.

**Eritrócitos:** Quando existe uma quantidade excessiva de eritrócitos na urina chamamos de hematúria. Quando esses eritrócitos apresentam morfologia normal, ou seja, estão redondos e uniformes indicam causa de sangramento extrarrenal. Se esses eritrócitos apresentarem morfologia alterada, ou seja, apresentarem-se dismórficos indicam lesão renal, principalmente a nível glomerular. No entanto, deve-se lembrar que existem doenças que alteram a morfologia das hemácias, tais como, anemia ferropriva, anemia falciforme, logo a urina destes pacientes também irão apresentar hemácias dismórficas sem que a causa seja problema renal.

É comum observar empilhamento de hemácias, chamado de rouleaux, em pacientes que apresentam excesso de proteínas na urina. Esse fenômeno é relativamente comum entre pacientes com mieloma múltiplo ou outras gamopatias. Caso a densidade da urina esteja baixo, bem próximo da água (1,000) pode-se observar a lise dos eritrócitos, logo a fita reagente vai apresentar altos padrões para hemoglobina e sangue, porém não serão observados na lâmina, durante a análise do sedimento urinário, ocasionando uma discrepância entre a lâmina e a fita reagente.

**Leucócitos:** O excesso de leucócitos na urina chama-se piúria. Podem existir discrepâncias entre a fita reagente e a análise do sedimento urinário com relação aos leucócitos. A fita reagente mede indiretamente os leucócitos, a partir da sua lise celular que libera a esterase leucocitária. Logo, pode existir uma fita reagente positiva e não serem observados leucócitos em excesso na lâmina, pois como eles estão sendo lisados. Isso é uma importante aplicação do resultado da fita reagente. Amostras de urina muito diluídas e/ou hipotônicas provocam lise leucocitária e são exemplos de casos em que ocorre essa discrepância entre os resultados da fita reagente e a análise do sedimento.

A associação de piúria e presença de cilindros, principalmente cilindros do tipo leucocitário ou cilindros mistos, são indicativos de infecção a nível renal, de causa bacteriana ou não, como processos inflamatórios ou exercício intenso.

**Eosinófilos, linfócitos e macrófagos:** podem ser encontrados na urina, porém necessitam de coloração específica para sua observação. Eosinófilos não tem importância diagnóstica. Linfócitos são marcadores precoces e sensíveis de rejeição celular aguda em transplantados renais.

### 9.3 Células epiteliais

As células epiteliais são comuns de serem visualizadas no sedimento urinário em função da renovação celular. Os tipos mais comuns são: Células epiteliais escamosas, transicionais, tubulares renais.

**Células epiteliais escamosas:** mais frequentemente observadas em urina normal, comuns em mulheres. Corrimento vaginal eleva muito essas células a ponto de impossibilitar a análise do sedimento. Grande número está associado a: Candida, *Trichomonas vaginalis* ou bactérias e leucócitos polimorfonucleares.

**Células epiteliais tubulares renais:** pequenas quantidades são normais e sem importância clínica. Tem significado clínico, quando aparecem em grandes agregados ou lâminas de células, pois ocorrem em necrose tubular aguda e em doenças glomerulares, além de compor alguns cilindros.

**Células epiteliais tubulares renais:** pequenas quantidades são normais e sem importância clínica. Tem significado clínico, quando aparecem em grandes agregados ou lâminas de células, pois ocorrem em necrose tubular aguda e em doenças glomerulares, além de compor alguns cilindros.

**Células anômalas (neoplásicas com inclusões):** células em formato de fibra e de girino, células urogenitais malignas

**Células Decoy:** confirma a presença de infecção por poliomavírus BK, principalmente em pacientes transplantados utilizando a medicação tacrolimo. São células epiteliais tubulares renais ou células uroepiteliais com alterações nucleares devido a infecção. Geralmente são identificadas por coloração Papanicolau em amostra de urina.

### 10. Cilindros urinários

Os cilindros são formados no interior dos túbulos renais, principalmente o distal e o coletor. A matriz dos cilindros é composta principalmente pela glicoproteína de Tamm\_Horsfall (GTH). Quase todos os cilindros apresentam essa proteína na sua composição, exceto o cilindro céreo, que ainda não se sabe a composição. Além disso, podem fazer parte da composição dos cilindros diversas estruturas observadas no lumen tubular. Isso explica a grande variabilidade de cilindros. Como os cilindros são formados nos túbulos renais, todas as partículas que estiverem contidas em seu interior são provenientes dos rins. Sua formação é favorecida quando há diminuição de fluxo urinário ou pelos exercícios intensos que favorecem a “soltura” de pedaços na urina. São favorecidos em urinas com pH ácido, densidade (osmolaridade) elevadas e incomuns em urinas alcalinas ou diluídas. É comum observar poucos cilindros em pessoas normais. Exercícios físicos intensos realizados horas antes da coleta da urina podem causar mudanças, incluindo hematúria e cilindúria.

Exercício - Marinha - 2014

17) Qual é a proteína secretada pela porção grossa da alça ascendente de Henle e formadora da matriz de todos os cilindros?

- a) Albumina
- b) Alfa 2 macroglobulina
- c) Bence Jones
- d) Kjeldahl
- e) Tamm Horsfall

### 10.1 Cilindro Hialino

É o mais comum. Tem menor importância clínica. Formado basicamente de proteína de Tamm-Horsfall. Aumentam em número nas doenças renais e, de forma passageira, na prática de exercícios, exposição ao calor, desidratação, febre, insuficiência cardíaca congestiva e terapia com diuréticos.

### 10.2 Cilindro Céreo

Muito semelhante ao cilindro hialino, porém mais fácil de visualizar por ser mais denso. Único cilindro que não é formado por proteína de Tamm-Horsfall. A composição dele ainda é desconhecida. Comum na doença renal crônica e processos inflamatórios.

### 10.3 Cilindro Eritrocitário

Tem relevância clínica, pois a presença de eritrócitos ligados a proteína de Tamm-Horsfall, fazendo parte da composição do cilindro, é um forte indicativo de sangramento a nível glomerular (hematúria glomerular), glomerulonefrites.

### 10.4 Cilindro Granuloso

A presença de grânulos ligados a proteína de Tamm-Horsfall, fazendo parte da composição do cilindro, indica que células estão sendo lisadas e seus grânulos, a maioria lisossomos estão se espalhando na urina e aderindo à matriz dos cilindros. São importantes nas investigações de doenças glomerulares e na rejeição de transplantes.

### 10.5 Cilindro leucocitário

Sua presença indica anormalidade. São comumente observados nas infecções renais e processos inflamatórios não infecciosos. Existe uma quantidade variável dos tipos de leucócitos presente, porém é mais comum encontrar neutrófilos.

## 11. Cristais

Os cristais são precipitação dos sais da urina quando submetida a alterações de pH, temperatura ou concentração, o que afeta a sua solubilidade. Logo sua presença na urina pode indicar alteração do pH urinário, problemas relacionados a armazenamento e refrigeração da urina, retenção urinária elevando a concentração destes ou estar relacionada a dieta e uso de drogas.

. Assim, deve-se aguardar que a urina refrigerada alcance a temperatura ambiente para ser homogeneizada e analisada, pois a temperatura de refrigeração favorece a formação dos cristais. A urina que ficou a temperatura ambiente por mais de 2h também terá a formação de cristais favorecida, sendo mais um dos motivos pelo qual o tempo entre a coleta e a análise não deve ultrapassar 2h. Existem cristais que não estão atrelados a condições patológicas e cristais que estão relacionados a condições patológicas.

Dentre os cristais normais de serem observados temos:

Em pH ácido:

Uratos amorfos (uratos de cálcio, magnésio, sódio e potássio): precipitam quando submetidos ao repouso em urina com pH discretamente ácido. São convertidos em cristais de ácido úrico mediante a acidificação com ácido acético, e se dissolvem quando expostos a calor (60°C) e diluição alcali.

Uratos cristalinos (sódio, potássio e amônio): Na urina com acidez discreta formam pequenas esferas (marrom) ou estruturas em agulha (incolor). As esferas podem se agrupar em pares ou tríades. Também são lentamente revertidas em placas de ácido úrico mediante a acidificação com ácido acético.

Ácido úrico cristalino: formam-se diante de pH baixo (entre 5 e 5,5) e apresentam uma variedade de formas. A maioria das formas é colorida, variando do amarelo ao castanho-avermelhado. Em raros casos, são incolores e apresentam forma hexagonal, semelhante à cistina. Diferentes desta, contudo, apresentam birrefringência com luz polarizada.

A presença desses cristais em grande número pode refletir: a) aumento da renovação de nucleoproteínas, em especial durante a quimioterapia de leucemias ou linfoma; b) indivíduos com síndrome de Lesch-Nyhan; c) nefropatia por urato da gota.

Oxalato de cálcio: podem aparecer em pH 6 ou na urina neutra. Sua forma clássica é a de um pequeno octaedro incolor, semelhante a um envelope. São insolúveis em ácido acético. Quando em grandes concentrações (oxalúria) podem refletir: a) existência de uma doença renal crônica severa ou uma toxicidade por etileno glicol ou metoxiflurano; b) aumento da absorção de oxalatos oriundos da dieta após doenças e ressecção do intestino delgado, de modo notável na doença de Crohn; c) pode estar presente em indivíduos geneticamente suscetíveis após a ingestão de grandes doses de ácido ascórbico.

Em pH alcalino:

**Fosfatos amorfos (cálcio e magnésio):** apresentam aspecto granular e incolor ao microscópio. Grandes quantidades desse material podem precipitar após o repouso prolongado à temperatura ambiente ou na geladeira. Os fosfatos em geral são dissolvidos em ácidos, como os ácidos hidrolorídrico e nítrico diluídos, e apresentam solubilidade variável em ácido acético. São insolúveis em soluções diluídas de hidróxido de sódio ou álcool.

**Fosfatos cristalinos ou trifosfatos (fosfato de magnésio e amônio):** são mais facilmente identificáveis. São prismas incolores que possuem entre 3 e 6 lados e extremidades oblíquas, referidas como "tampas de caixa". De uma forma geral, possuem pouco ou nenhum significado clínico e muitas vezes são observados na urina infectada com pH alcalino.

**Carbonato de cálcio:** são pouco comuns, pequenos e incolores e apresentam formas em haltere ou esféricas. Podem formar pares, tétrades ou grumos. São distinguidos dos demais cristais/materiais amorfos por sua produção de dióxido de carbono em presença de ácido acético.

**Biurato de amônio:** têm cor castanho-amarelada e possuem forma de esfera, com estriações radiais ou concêntricas e projeções irregulares ou espinhos. Referidos como "estramônio", também podem ser observados na urina neutra e, em alguns casos, na urina levemente ácida. São dissolvidos quando expostos ao calor (60°C) e ao ácido acético, reaparecendo como típicos cristais de ácido úrico após cerca de 20 minutos.

Dentre os cristais anormais, os principais são:

**Cistina:** são placas hexagonais incolores e refrativas que aparecem na urina ácida. São solúveis na água em pH < 2 ou > 8 e podem ser confundidos com as formas hexagonais do ácido úrico. Enquanto os cristais de ácido úrico polarizam, os finos cristais de cistina não o fazem. Além disso, tanto a cistina quanto o ácido úrico são solúveis em água amoniacal, porém somente a cistina também se dissolve em ácido hidrolorídrico diluído. Os cristais de cistina estão entre os cristais mais importantes a serem identificados no sedimento urinário. Ocorrem em pacientes com cistinúria e podem estar associados à presença de cálculos de cistina. O teste confirmatório consiste na reação cianeto-nitroprusiato.

**Tirosina:** Na urina ácida, a tirosina forma estruturas em agulha finas e sedosas que podem estar dispostas em feixes ou grumos, especialmente após a refrigeração. Tais estruturas podem ser incolores ou apresentar cor amarela, aparecendo negras quando o microscópio é focalizado. São solúveis em álcali (hidróxido de amônia e de potássio) e em ácido hidrolorídrico diluído. São insolúveis em álcool e em éter. Esses cristais são bastante incomuns e às vezes são encontrados na urina de pacientes com doença hepática severa.

**Leucina:** Esses cristais também são raros. Aparecem como esferas amarelas, de aspecto oleaginoso, com estriações radiais e concêntricas. São solúveis tanto em ácidos quanto em álcalis. Os cristais de leucina e de tirosina podem ser encontrados juntos, e a leucina pode precipitar-se com os cristais de tirosina mediante a adição de álcool à urina.

**Sulfonamida (sulfadiazina):** Encontrados na urina de pH ácido. A morfologia depende da forma do fármaco envolvido. Em alguns casos, são incolores. O teste confirmatório consiste na reação diazo, e também foram descritos os métodos de HPLC e colorimétrico. Atualmente, a sulfametoxazola é detectada com certa regularidade.

**Ampicilina:** ocorre em doses altas. Os cristais formados aparecem na urina de pH ácido, como estruturas alongadas, finas e incolores. Podem formar feixes grosseiros após a refrigeração.

**Meio radiográfico (diatrizoato de meglumina):** Esses cristais são observados após o exame radiográfico com corantes à base de diatrizoato. Podem ser encontrados na urina de pH ácido. Morfologia: placas rômbricas chanfradas, sem cor, claras e achatadas, ou como retângulos finos e mais longos. São facilmente polarizados, mostrando cores interferentes. A presença de cristais radiográficos deve estar correlacionada com uma alta gravidade específica (> 1.040).

**Outros fármacos.** É preciso lembrar de verificar a terapia farmacológica à qual o paciente está submetido sempre que forem encontrados cristais incomuns na urina. Há relatos sobre diversos fármacos que causam cristalúria ao serem administrados segundo esquemas de altas dosagens ou após uma superdosagem.

Exercício - Aeronáutica - 2012

18) No sedimento urinário, os elementos encontrados que são exclusivamente renais são:

- |                       |              |
|-----------------------|--------------|
| a) Cilindros          | c) Bactérias |
| b) Células epiteliais | d) Cristais  |

Exercício -Marinha - 2016

19) Assinale a opção que, segundo Henry (2012), apresenta somente cristais encontrados em urinas ácidas:

- |  |   |
|--|---|
| a) Tirosina, xantina e bilirrubina                 | d) Ácido hipúrico, biurato de amônio e indigotina |
| b) Ácido Hipúrico, carbonato de cálcio, indigotina | e) Ampicilina, bilirrubina e carbonato de cálcio  |
| c) Bilirrubina, cistina, trifosfato de magnésio    |   |

## Exercício -Marinha - 2014

20) São cristais que podem ser encontrados em urinas ácidas e alcalinas, respectivamente:

- a) Oxalato de cálcio e cistina
- b) Sulfonamida e cistina
- c) Uratos amorfos e sulfonamida
- d) Fosfatos amorfos e fosfato triplo
- e) Ácido úrico e biurato de amônio

## Exercício -Marinha - 2015

21) Na análise microscópica de um sedimento urinário obtido a partir de uma urina ácida, foi observada a presença de cristais em formato de placas hexagonais incolores. Observou-se também que tais cristais dissolveram-se tanto em água amoniacal quanto em solução de ácido hidroclorídrico diluído. Quais dos cristais abaixo apresenta tais características?

- a) Ácido úrico
- b) Cistina
- c) Leucina
- d) Trifosfato
- e) Sulfadiazina

## Exercício -Exército - 2010

22) São cristais encontrados na urina ácida normal, exceto:

- a) Carbonato de cálcio
- b) Oxalato de cálcio
- c) Ácido úrico
- d) Uratos amorfos

## Exercício -Aeronáutica - 2006

23) É correto afirmar que o grupo de cristais encontrados na urina ácida normal é constituído de:

- a) Ácido úrico, biurato de amônio e carbonato de cálcio
- b) Ácido úrico, oxalato de cálcio e urato amorfo
- c) Oxalato de cálcio, fosfato amorfo e biurato de amônio
- d) Uratos amorfos, carbonato de cálcio e ácido úrico

## Exercício -Exército - 2014

24) O exame do sedimento urinário consiste no exame microscópico da urina e auxilia na detecção de processos patológicos dos trato urinário e renal. Com relação aos elementos encontrados no sedimento urinário, assinale a afirmativa correta:

- a) Os cilindros hialinos são constituídos quase que inteiramente de proteína de Tamm-Horsfall e podem estar aumentados transitoriamente com atividade física, exposição ao calor e febre.
- b) Os uratos amorfos são cristais encontrados normalmente em urinas alcalinas e, microscopicamente, aparecem como grânulos marrom-acastanhados.
- c) Os oxalatos de cálcio são cristais encontrados normalmente em urinas ácidas e, microscopicamente, aparecem com grânulos marrom-acastanhados
- d) Os fosfatos amorfos são cristais encontrados normalmente nas urinas alcalinas e, microscopicamente, sua forma clássica é a de um octaedro, que se assemelha a um envelope.

## Exercício -Aeronáutica - 2006

25) Considerando-se a análise de um sedimento urinário, é correto afirmar que:

- a) A presença de bactérias na urina é sempre significativa, independentemente do método de coleta e do tempo que se passou entre a coleta e a realização do exame.
- b) As células epiteliais escamosas são as menos frequentes, bem como as mais significativas, e são provenientes da pelve renal.
- c) Os eritrócitos ocasionais - de 0 a 2 por campo de alta resolução - podem ser observados em urina de indivíduos normais
- d) Todos os cristais presentes na urina desaparecem quando esta é aquecida a 37°C.

## Exercício -Aeronáutica - 2012

26) O exame de urina é quase sempre o primeiro passo na avaliação de um paciente com suspeita ou confirmação de deterioração da função renal. Sobre os exames de urina, identifique como verdadeiro ou falso as assertivas abaixo e, em seguida, assinale a alternativa correta:

- ( ) Excesso de espuma quando se agita a urina sugere hematúria
  - ( ) A proteinúria é um achado comum em pacientes com insuficiência renal
  - ( ) A causa mais comum da presença de hemoglobina na urina é a doença glomerular
  - ( ) O exame microscópico do sedimento de uma amostra de urina poderá revelar a presença de algumas células, cilindros e partículas pigmentadas ou de gordura.
- a) F-F-F-F
  - b) V-F-V-F
  - c) V-F-V-V
  - d) F-V-F-V