

Exames Químicos da Urina



Professora Melissa Kayser

Exames químicos

- ❑ Procedimento para utilização das **tiras reagentes**
- ❑ Utilizar urina **recente, não** centrifugada e **bem** homogeneizada.
- ❑ **Emergir todas as áreas** reagentes por **não mais de 1 segundo**.
- ❑ **Remover o excesso de urina** da tira reagente.
- ❑ **Ler** as reações químicas (manter a fita na posição horizontal durante a comparação com a tabela de cores) **nos tempos indicados pelos fabricantes** (indo desde a reação **imediate para o pH, até 120 segundos** para os **leucócitos**, contudo, quando não for possível observar o tempo com precisão, recomenda-se que as **reações sejam lidas a partir de 60 segundos**, mas **nunca** além de **120 segundos**, sendo feita por último a leitura para leucócitos).
- ❑ **Registrar** os resultados.

pH

- pH: **5,0 a 6,5** (literatura).
- **Pulmões e rins** são os principais reguladores do **equilíbrio ácido-básico** do organismo.
- Embora um indivíduo sadio geralmente **produza a primeira urina da manhã** com **pH ligeiramente ácido, entre 5,0 e 6,0**, o pH normal das outras amostras do dia pode variar de **4,5 a 8,0**.
- Conseqüentemente, *não existem valores normais para o pH urinário*, e esse fator deve ser considerado em conjunto com outras informações do paciente, tais como: valor do equilíbrio ácido-básico do sangue, função renal do paciente, presença de infecção no trato urinário, ingestão de alimentos e tempo transcorrido depois da coleta.

pH

□ Significado clínico

- O pH urinário é importante principalmente por **ajudar a detectar possíveis distúrbios eletrolíticos sistêmicos de origem metabólica ou respiratória**. O pH pode indicar algum distúrbio resultante da **incapacidade renal de produzir ou reabsorver ácidos ou bases**.
- A precipitação de substâncias químicas inorgânicas dissolvidas na urina produz **cristais urinários e cálculos renais**. Essa **precipitação** depende do **pH urinário** e pode ser controlada mantendo-se a urina num pH incompatível com a precipitação de determinadas substâncias químicas que causam a formação desses cálculos. O **conhecimento do pH urinário é importante na identificação de cristais** observados durante o exame **microscópico do sedimento urinário**.

pH

- **A manutenção da acidez urinária** pode ser útil no tratamento das infecções do trato urinário causadas por microrganismos capazes de romper as moléculas de uréia, pois eles **não se multiplicam** com tanta facilidade em **meio ácido**. Esses mesmos microrganismos também são responsáveis pela **grande alcalinidade** encontrada em amostras que **ficaram muito tempo sem conservantes**.
- Como o pH da urina **recém eliminada não atinge 9** em condições **normais nem em anormais**, ao se encontrar um pH desse valor, conclui-se que a **amostra foi indevidamente conservada** e que é preciso **colher nova urina** para que a análise tenha **validade**.

Perguntas

Pergunta 01: Qual a importância da determinação do pH urinário?

Avaliar a função renal (o pH pode indicar algum distúrbio resultante da incapacidade renal de produzir ou reabsorver ácidos ou bases).

Identificação dos compostos da urina (como complemento de outros resultados);

Monitorar (nortear diagnósticos).

Proteinúria

- Das análises químicas de rotina, **a mais indicativa de doença renal** é a determinação de proteínas.
- A presença de proteinúria muitas vezes é **indicativa de doença renal incipiente** (que está no princípio; principiante).

Proteinúria

Métodos para determinação de proteínas na urina

□ Tiras reativas

- A análise de proteinúria com tiras reativas é uma **reação colorimétrica visível**.
- **Certos indicadores mudam de cor devido a presença ou ausência de proteínas, embora o pH do meio permaneça constante.**
- A **leitura é registrada** como negativo, traços, positivo (+), positivo (++) , positivo (+++) e positivo (++++).
- Pelo fato de que as **tiras reativas** determinam principalmente a **quantidade de albumina** e podem **deixar de detectar proteínas tubulares**; a maioria dos laboratórios confirma os resultados utilizando os métodos de precipitação de ácidos.

Proteinúria

□ Significado clínico

- Lesão da membrana glomerular (agentes tóxicos, complexos imunes: lúpus), comprometimento da reabsorção tubular, nefropatia diabética, pré-eclâmpsia e proteinúria ortostática ou postural.

Glicosúria

- Devido à sua utilidade na detecção e no controle do diabetes melito, o teste de glicosúria é a análise bioquímica **realizada com maior frequência na urina.**

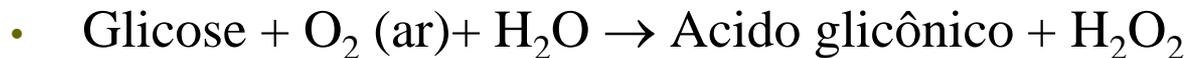
Glicosúria

Método para determinação de glicose na urina

□ Tiras reativas (glicose-oxidase, GOD)

- Específico para glicose

GOD



POD (peroxidase)



- A glicosúria pode ser registrada como negativo, traços, positivo (+), positivo (++) , positivo (+++) e positivo (++++), mas as tabelas de cores também fornecem medidas quantitativas que vão de 100 mg/dl a 2 g/dl, recomendadas pela *American Diabetic Association* .

Glicosúria

□ Significado Clínico

- Diabetes melito tipos 1 e 2, reabsorção tubular deficiente, distúrbios da tireóide (sem hiperglicemia) e diabetes gestacional.

Corpos cetônicos

- ❑ O termo engloba três produtos intermediários do metabolismo das gorduras: acetona, ácido acetoacético e ácido beta-hidroxibutírico.
- ❑ Normalmente, não aparecem quantidades mensuráveis de corpos cetônicos na urina, pois toda a **gordura metabolizada** é completamente degradada e **convertida em dióxido de carbono e água**.
- ❑ **Contudo, quando o uso de carboidratos como principal fonte de energia fica comprometido e os estoques de gordura do organismo precisam ser metabolizados para suprimento de energia pode-se detectar corpos cetônicos na urina.**
- ❑ Os três compostos não se apresentam em quantidades iguais na urina.

Corpos cetônicos

□ Tiras reativas

- Corpos cetônicos podem ser registrados como negativo, positivo (+), positivo (++), positivo (+++) e positivo (++++).
- A reação do corpo cetônico com nitroprussiato produz cor púrpura e está sujeita a um **mínimo de interferência externa**.
- Em amostras mal conservadas observam-se valores falsamente baixos, devido a volatilização da acetona e a degradação do ácido acetoacético por bactérias.

Corpos cetônicos

□ Significado Clínico

- Acidose diabética, controle da dosagem de insulina, carência alimentar e perda excessiva de carboidratos.

Hematúria, hemoglobínúria

- ❑ O sangue pode estar presente na urina em forma de eritrócitos íntegros (**hematúria**) ou de hemoglobina (**hemoglobínúria**). Quando em **grande quantidade**, o sangue pode ser detectado a **olho nu**; a hematúria produz urina vermelha e opaca e a hemoglobínúria em forma de urina vermelha e transparente.

Hematúria, hemoglobínúria

□ Tiras reativas

A **pseudoperoxidase** da hemoglobina catalisam a oxidação do indicador pelo peróxido de hidrogênio contido na zona do teste. Estão indicadas escalas cromáticas separadas para os eritrócitos e para a hemoglobina.

Pontos verdes dispersos ou concentrados na zona amarela de teste indicam **eritrócitos intactos**. A **hemoglobina**, **eritrócitos hemolisados** são revelados por **coloração verde homogênea** da zona do teste.

Hematúria, hemoglobinúria

□ Significado Clínico

- **Hematúria:** Cálculos renais (pequena ou moderada), glomerulonefrite, pielonefrite, tumores, trauma, exposição à produtos ou drogas tóxicas, exercício físico intenso (fisiológico) e menstruação (fisiológico).
- **Hemoglobinúria:** Reações transfusionais, anemia hemolítica, queimaduras graves, infecções e exercício físico intenso.

Bilirrubinúria

- A presença de bilirrubina na urina pode ser a **primeira indicação de hepatopatia** e muitas vezes é detectada bem antes do desenvolvimento da icterícia. Esta prova permite fazer a detecção precoce de hepatite, cirrose, doenças da vesícula biliar e câncer.

Icterícia: Coloração amarelada que adquire a pele e mucosas, devido ao aumento nas taxas sangüíneas de bilirrubina.

Bilirrubinúria

□ Tiras reativas

- A bilirrubina combina-se com o sal de **diazônio** em **meio ácido**, produzindo cores que variam do bronze ou rosado ao violeta.
- As reações coloridas das tiras reativas para a bilirrubina são mais difíceis de interpretar porque são facilmente influenciadas por outros pigmentos presentes na urina.

Bilirrubinúria

□ Significado clínico

Hepatite, cirrose, outras doenças hepáticas e obstrução biliar.

A bilirrubina conjugada aparece na urina quando o seu ciclo normal de degradação é interrompido pela obstrução do ducto biliar ou quando a integridade do fígado está comprometida, permitindo o seu extravasamento para a circulação.

Hepatite e cirrose causam lesão hepática.

Valores normais de bilirrubina no sangue em adultos:

Total : 0,20 a 1,00 mg/dL;

Direta : 0,00 a 0,20 mg/dL;

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

Urobilinogênio na urina

- O **urobilinogênio** é um pigmento **biliar** resultante da **degradação da hemoglobina**.
- O urobilinogênio é **produzido no intestino** a partir da **redução da bilirrubina** pelas **bactérias intestinais**.
- Aproximadamente a **metade é reabsorvida pelo intestino**, caindo no sangue, circula e volta para o fígado sendo mandado de volta para o intestino através do ducto biliar.
- O **urobilinogênio** que **fica no intestino** é excretado nas **fezes**, onde é **oxidado**, convertendo-se em **estercobilina**, pigmento responsável pela característica cor marrom das fezes.

Urobilinogênio na urina

- **O urobilinogênio aparece na urina porque, ao circular no sangue a caminho do fígado, pode passar pelos rins e ser filtrado pelos glomérulos.**
- Desta forma, normalmente se encontra **pequena quantidade de urobilinogênio na urina, menos de 1 mg/dL.**
- Observa-se **grande quantidade de urobilinogênio na urina nas hepatopatias e nos distúrbios hemolíticos.**
- As disfunções hepáticas diminuem a capacidade de processamento hepático do urobilinogênio que a circulação sanguínea traz do intestino, e o urobilinogênio que fica no sangue é filtrado pelos rins.

Urobilinogênio na urina

□ Tiras reativas

Um sal estável de diazônio produz com o urobilinogênio um **corante vermelho**.

As provas com tiras reativas não conseguem determinar a ausência de urobilinogênio, que é importante na obstrução biliar.

Urobilinogênio na urina

▣ **Significado clínico**

Detecção precoce de doenças hepáticas e distúrbios hemolíticos.

Nitrito

A prova com tira reativa para nitrito é um método rápido de detectar **infecções do trato urinário**.

Não se destina a substituir a cultura de urina como principal prova de diagnóstico e controle das infecções bacterianas, mas sim a detectar os casos em que a necessidade de cultura pode não ser evidente.

Acredita-se que a maioria das infecções do trato urinário **comece na bexiga, como resultado de contaminação externa, e que, se não tratadas,** progredirão para as regiões superiores através dos ureteres, chegando aos túbulos, à pelve renal e aos rins.

Nitrito

A prova para detecção de nitrito é útil para o **diagnóstico precoce das infecções da bexiga (cistite)**, pois muitas vezes os pacientes são assintomáticos ou têm sintomas vagos, que levariam o médico a pedir uma cultura de urina.

A pielonefrite, processo inflamatório dos rins e da pelve renal adjacente, é uma **complicação freqüente da cistite não tratada** e pode **acarretar lesão dos tecidos renais**, comprometimento da função renal, hipertensão e até mesmo septicemia.

Por isso, a detecção de bacteriúria pela prova seletiva com nitrito e subsequente terapia antibiótica poderá evitar essas complicações graves.

Nitrito

□ Tiras reativas

- O fundamento bioquímico da prova do nitrito é a **capacidade que certas bactérias têm de reduzir o nitrato, constituinte normal da urina, e convertê-lo em nitrito**, que normalmente não aparece na urina.
- Embora possam ser produzidos **diferentes tons de rosa, a prova não mede o grau de bacteriúria**, e qualquer tonalidade é considerada representativa de uma quantidade clinicamente significativa de bactérias.

Nitrito

□ Significado Clínico

- Cistite
- Pielonefrite
- Avaliação da terapia com antibióticos
- Monitoração de pacientes com alto risco de infecção do trato urinário
- Seleção de amostras para cultura de urina

Leucócitos

Um dos achados **mais freqüentes** no exame de urina tipo I é de leucócitos, o que indica uma **possível infecção do trato urinário**.

Antigamente, a detecção de leucócitos era feita apenas por exame microscópico do sedimento urinário, mas esse processo está sujeito a variações, dependendo do método usado para preparar o sedimento e do pessoal técnico que o examina; por isso, hoje se utiliza a análise bioquímica, que é um método mais padronizado.

Leucócitos

Essa prova **não tem o objetivo de medir a concentração de leucócitos**, e os fabricantes recomendam que a **quantificação seja feita por exame microscópico**.

Outra vantagem da análise bioquímica é a possibilidade de detectar a presença de leucócitos lisados que não apareceriam no exame microscópico.

Leucócitos

□ Tiras reativas

- A reação química é **enzimática**; utiliza as **esterases presentes nos granulócitos** para hidrolisar o éster do ácido indoxilcarbônico e produzir indoxil, que reage com o sal de diazônio e dá origem à cor púrpura.

Éster do ácido indoxilcarbônico $\xrightarrow[\text{esterases}]{\text{leucócitos}}$ indoxil + sal de diazônio \rightarrow cor púrpura

- **O tempo de reação dos leucócitos foi abreviado com a adição de sal de diazônio na área de teste da tira.**
- A reação do indoxil com o sal de diazônio produz cor púrpura em dois minutos.

Leucócitos

□ **Significado clínico**

- Infecção do trato urinário
- Seleção de amostras para cultura

QUADRO 4.4. RESUMO DAS ANÁLISES QUÍMICAS FEITAS POR TIRAS REATIVAS

Análise	Princípio	Possíveis interferências		Correlação com outras análises
		Reação falso-positiva	Reação falso-negativa	
pH	Sistema de duplo indicador	Nenhuma <small>A reação química é enzimática, é importante na identificação de cristais</small>	Invasão do conteúdo da área de proteínas pode reduzir	Nitrito Leucócitos Microscopia
Proteínas	Erros dos indicadores causados por proteínas	Urina muito alcalina, compostos quaternários de amônio (anti-sépticos), detergentes	Grande concentração de sais	Sangue Nitrito Leucócitos Microscopia
Glicose	Glicose-oxidase, reação enzimática seqüencial dupla	Peróxido, detergentes oxidantes	Ácido ascórbico, ácido 5-HIAA-homogentísico, ácido acetilsalicílico, levodopa, cetonas, densidade elevada com baixo pH	Cetonas
Cetonas	Reação com nitroprussiato de sódio	Levodopa, ftaleína, corantes, fenilcetonas	Amostras mal conservadas Bactérias degradam acetoacético e volatiliza a acetona	Glicose
Sangue	Atividade de pseudoperoxidase da hemoglobina	Agentes oxidantes, peroxidases vegetais e bacterianas	Ácido ascórbico, nitrito, proteína, pH abaixo de 5,0, alta densidade, Captopril	Proteínas Microscopia

QUADRO 4.4. RESUMO DAS ANÁLISES QUÍMICAS FEITAS POR TIRAS REATIVAS

Análise	Princípio	Possíveis interferências		Correlação com outras análises
		Reação falso-positiva	Reação falso-negativa	
Bilirrubina	Reação de diazotização	<i>Lodine</i> Urina pigmentada Indican	Ácido ascórbico, nitrito	Urobilinogênio
Urobilinogênio	Reação de Ehrlich	Compostos que reagem com o reagente de Ehrlich (Multistix), cor de medicamentos	Nitrito, formalina	Bilirrubina
Nitrito	Reação de Griess	Urina pigmentada em leitores automatizados	Ácido ascórbico Grande densidade	Proteínas Leucócitos Microscopia
Leucócitos	Reação com esterases granulocíticas	Detergentes oxidantes	Glicose, proteínas, grande densidade, ácido oxálico, gentamicina, tetraciclina, cefalexina, cefalotina	Proteínas Nitrito Microscopia
Densidade	Mudança de pK do polieletrólito	Proteínas	Urina alcalina	Nenhuma