

Charles Lepierre

••

Analyses de urinas



F. França Amado, Editor

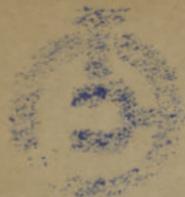
Coimbra, 1909

Sala 2
Est. 11
Tab. 5
N.º 27

APONTAMENTOS PRATICOS

PARA AS

ANALYSES DE URINAS



INV. - Nº 2358

APONTAMENTOS PRATICOS



PARA AS

ANALYSES DE URINAS

POR

001057

CHARLES LEPIERRE

PROFESSOR DE QUÍMICA NA ESCOLA INDUSTRIAL « BROTERO »
CHEFE DOS TRABALHOS NO LABORATORIO DE MICROBIOLOGIA E QUÍMICA BIOLÓGICA
DA UNIVERSIDADE

QUARTA EDIÇÃO

COMPLETAMENTE REFUNDIDA

ESTAMPA NO TEXTO



MUSEU NACIONAL DA CIÊNCIA E DA TÉCNICA

RC
MACE
612
SEP



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO NACIONAL
MUSEU NACIONAL DA CIÊNCIA
E DA TÉCNICA

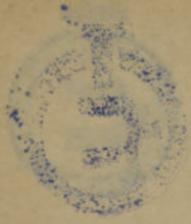
Nº 813 = N.º 1.057

COIMBRA

FRANÇA AMADO, EDITOR

1909

3338



PROZECT FOR LIBROR

MAIRES DE TRIAS

001957

CHARLES LEPIERRE

LE MAIRE DE TRIAS, CHARLES LEPIERRE, A LA SUITE DE LA MISE EN VENTE DE LA BIBLIOTHEQUE DE TRIAS, A LA SUITE DE LA MISE EN VENTE DE LA BIBLIOTHEQUE DE TRIAS, A LA SUITE DE LA MISE EN VENTE DE LA BIBLIOTHEQUE DE TRIAS.

CHARLES LEPIERRE

MAIRE DE TRIAS

MAIRE DE TRIAS



MAIRE DE TRIAS
MAIRE DE TRIAS

MAIRE DE TRIAS
MAIRE DE TRIAS



PREFACIO DA 4.^a EDIÇÃO

Quando o Auctor deste livrinho publicou pela primeira vez, em 1895 a primeira edição das suas notas praticas para as analyses de urina, não pensava que decorridos poucos annos, ver-se-hia na necessidade de elaborar edições successivas, de que esta é a quarta. O bom acolhimento, assim manifestado, pelo publico medico, á sua modesta tentativa, obrigou o Auctor a aperfeiçoar ainda a sua obra, pondo-a, tanto quanto possivel, nesta 4.^a edição, em harmonia com as novas conquistas da sciencia, e sobretudo fazendo aproveitar o trabalhador, que estes apontamentos seguir, as modificações que a pratica de milhares de analyses tem indicado ao Auctor.

O desenvolvimento tomado nestes ultimos annos pela chimica medica, a criação de laboratorios chimicos officiaes ou particulares, o desejo que os medicos modernos têm, mesmo com um diminuto material, de conhecer a composição do liquido urinario, tudo isto explica a necessidade de apresentar ao publico um livro que habilite o clinico a effectuar analyses mais completas do que antigamente se faziam. O medico, hoje em dia, não se póde limitar a reconhecer a presença do assucar ou da albumina; problemas mais complexos chamam a sua attenção: o metabolismo

Reagentes para as analyses de urinas (1)

<p>500 gr. Acido sulfurico puro. 500 » Acido acetico crystallisa- vel. 50 » Cyaneto amarello de po- tassio. 500 » Ammonia. 250 » Chloroformio. 500 » Acido chlorhydrico. 500 » Soda caustica em cylin- dros. 100 » Ether. 50 » Bromio. 500 » Acido azotico. 250 » Alcool. 250 » Glycerina. 20 » Acido picrico. 20 » Acido citrico. 100 » Sulfato de magnesio. 100 » Sulfato de sodio. 100 » Sulfato de cobre. 500 » Potassa caustica. 100 » Tintura de cochonilha. 500 » Sal de Seignette. 100 » Carbonato de sodio secco.</p>	<p>50 gr. Sub-acetato de chumbo. 100 » Phosphato de sodio puro. 50 » Azotato de uranio. 25 » Nitro-prussiato de sodio. 25 » Nitrito de sodio. 5 » Violete de methylanilina. 1 kilogr. Mercurio. 200 gr. Nitrato de potassio. 25 » » de prata. 100 » Sulfocyaneto de ammo- nio. 200 » Chloreto de baryo. 100 » Chromato de potassio. 500 » Sulfato de ammonio. 100 » Cyaneto de potassio puro. 100 » Acido oxalico puro. 50 » Iodeto de potassio. 20 » Bichloreto de mercurio. 20 » Iodo. 250 » Chloreto de cal. 250 » Flór de enxofre. 10 » Peptona. 10 » Acido salicylico. 10 » Acido sulfanilico.</p>
---	--

(1) Além d'estes reagentes é preciso sal commum, papel para filtrar, rede metallica, frascos para os reagentes, etc.

APONTAMENTOS PRATICOS

PARA AS

ANALYSES DE URINAS

Tendo sido encarregado de dirigir, durante muitos annos, os alumnos do terceiro anno medico, nas analyses de urinas, e tendo tido além d'isso ensejo de analysar milhares de urinas de varias proveniencias, o mais completamente possível sob o ponto de vista clinico, exporei aqui os methodos que emprego e que me parecem ser os mais rapidos e os mais exactos.

O meu fim é apenas fornecer ao medico os apontamentos mais necessarios para uma analyse clinica completa de uma urina, habilitando-o, com o auxilio de um pharmaceutico para preparar os varios reagentes, e com um material muito diminuto, a tirar, d'este genero de pesquisas, o maior proveito no menor tempo possível.

Os methodos que passo a descrever são extrahidos dos melhores especialistas, e foram todos verificados cuidadosamente no nosso Laboratorio.

Certas determinações que ainda não entraram por completo no campo da clinica vão indicadas em typo mais pequeno.

Estes apontamentos não têm, porém, como alvo tornar inuteis os tratados desenvolvidos de analyses de urinas, aos quaes se deve recorrer em qualquer caso especialissimo. Desejo apenas limitar-me aos dados de uso corrente neste assumpto.

I — Caracteres geraes

A. Quantidade por dia. — É necessario fazer a analyse sobre a urina de vinte e quatro horas. Para isso deve-se receber toda a urina emittida, em frascos ou copos cujo volume se possa pesar ou medir. Seria preferivel ter garrafas de dois litros em que se conservariam as urinas de um dia.

Obs. — Para recolher a urina das vinte e quatro horas deve proceder-se assim: principiar a uma hora certa (oito horas da manhã, por exemplo) despejar a bexiga, *mas sem aproveitar para a contagem do volume essa primeira micção*, porque já se achava elaborada ao começar a medição. D'ahi em diante aproveita-se toda a urina emittida, durante vinte e quatro horas, isto é, até á mesma hora do dia seguinte (oito horas da manhã por exemplo) não se esquecendo de aproveitar tambem, ao fazer precisamente as vinte e quatro horas, a urina porventura ainda contida na bexiga e que constituirá assim a ultima micção. Tem-se assim o volume da urina *elaborada* nas vinte e quatro horas, que é indispensavel conhecer para as interpretações analyticas.

Querendo remetter as urinas para um laboratorio afastado, ou proceder ao exame passados dias, é conveniente juntar-lhes, para evitar a fermentação ammoniacal ou putrida, 2^{cc} por litro do soluto seguinte:

Iodeto de potassio	10	grammas.
Iodeto mercurio	5	»
Agua	100	»

A quantidade de substancias fixas assim introduzidas para conservação em nada influem nas determinações mais importantes que se pretendem fazer.

Esta addição deve sobretudo fazer-se no verão; no inverno, com a rapidez dos transportes, é excusada.

B. Côr. — Notar a côr apresentada: Segundo a classificação de Vogel, podem dividir-se as urinas em 3 grupos que abrangem cada um 3 subdivisões; ou sejam ao todo 9 tons:

1.º *Urina amarela* com os tons amarelo pallido, amarelo claro e amarelo mais escuro.

2.º *Urina avermelhada* com os tons amarelo avermelhado, vermelho amarelado e avermelhada.

3.º *Urina acastanhada* com os tons castanho avermelhado, vermelho acastanhado e castanho muito escuro.

Além d'isso como 10.º tom temos a côr *amarelo esverdeado* das urinas ictericas.

Certos medicamentos passando na urina communicam-lhe uma côr particular, por exemplo o rhuibarbo o sené (acido chrysophanico), a santonina.

Se a urina fôr acida, estas substancias coram a urina em amarelo intenso, amarelo esverdeado ou castanho esverdeado, o que poderia dar logar a uma confusão com os pigmentos da bilis.

Se a urina fôr alcalina ou se lhe junctarmos potassa torna-se vermelho alaranjado ou acastanhado no caso de existir rhuibarbo ou sené; com a santonina a urina fica vermelha côr de cereja ou purpura; pode haver confusão com as materias córantes do sangue; é facil resolver o engano junctando um pouco de acido azotico que faz desaparecer a côr no caso de rhuibarbo, etc., ao passo que a côr não diminue no caso do sangue.

A terebinthina, o café concentrado tornam a urina mais escura. O acido phenico, a hydroquinone, a naphtalina, o creosotal, etc., tornam a urina côr de azeitona ou verde muito escuro.

C. Apparencia. — Indicar se a urina era turva ou transparente.

D. Deposito ou sedimento. — Indicar se a urina deixa um sedimento pelo repouso, se este sedimento é pequeno ou volumoso, córado ou não.

Conservar um pouco da urina préviamente agitada, logo que se receber, num tubo bem lavado, ou melhor, esterilizado — por fervura em agua; fechar o tubo com rolha de algodão; o deposito que se formar passado algum tempo serve para o exame microscopico de que se falará mais adiante. Nos laboratorios onde existem apparatus de centrifugação é preferivel obter o sedimento da urina recorrendo á força centrifuga.

E. Consistencia. — Indicar se a urina é fluida ou viscosa, se fórma espuma pela agitação que desaparece, ou não.

F. Cheiro. — Verificar se a urina apresenta no olfacto alguma coisa de particular.

O cheiro da urina é facilmente modificado por certos alimentos ou medicamentos: a terebinthina communica á urina o cheiro das violetas; o balsamo de copahiba, o açafraão, etc., um cheiro aromatico especial; a valeriana, o alho, os seus cheiros particulares, etc.

G. Reacção. — Verificar simultaneamente com papel de tornesol, vermelho e azul, a reacção com uma gota da urina.

Normalmente a urina é *acida*. Póde ser *alcalina*, sem que haja ainda fermentação ammoniacal. Neste caso é preciso informar-se e verificar qual é a reacção *logo em seguida á emissão*, visto que uma urina alcalina á emissão tem sempre significação pathologica, salvo o caso de ingestão de aguas alcalinas. A urina póde ser *neutra*, isto é, não modificar as côres primitivas do papel de tornesol azul ou vermelho.

Emfim póde a urina avermelhar levemente o papel azul e azular tambem levemente o papel vermelho; neste caso, a reacção da urina é chamada *amphoterica* e é devida á coexistencia de phosphatos ou outros saes acidos, e de phosphatos ou saes ligeiramente alcalinos.

Se a urina fôr alcalina, a alcalinidade póde ser devida á fermentação ammoniacal, ou á existencia de carbonatos, ou de phosphatos alcalinos.

Para resolver a duvida procede-se assim :

O papel vermelho de tornesol tornou-se azul : Aquecer a urina num tubo ; aproximar um papel de tornesol vermelho á parte superior do tubo : se se desenvolver um gaz (NH^3) que torna azul o papel, e se no deposito formado pela ebullição existir *phosphato ammoniaco-magnesiano* (vide sedimentos urinaes), é porque a urina se tornou ammoniacal por decomposição da uréa, quer na bexiga, quer depois de emitida.

Se não se desenvolver gaz alcalino, e se o precipitado não contiver phosphato ammoniaco magnesiano, é porque a urina era alcalina á emissão. Se, depois de concentrada, der desenvolvimento gazoso (anhydrido carbonico), com algumas gotas de acido acetico ou chlorhydrico, é prova de que a alcalinidade era devida a *carbonatos*.

Se não houver desenvolvimento gazoso, são os phosphatos alcalinos a causa da alcalinidade. (Vide mais adeante a determinação da acidez urinaria).

H. Densidade. — Aconselho o emprego exclusivo do densimetro normal, isto é, aquelle que fornece o *peso especifico do liquido*, ou *praticamente o peso do litro do liquido* á temperatura da experiencia. Rejeito todo e qualquer outro instrumento empirico (Baumé, etc.) que quasi sempre precisam de ser acompanhados de tabellas. Não ha vantagem nenhuma no emprego de taes instrumentos, e posso accrescentar que as gradações de taes urometros são quasi sempre confusas para o alumno, e por conseguinte para o medico.

O commercio fornece densimetros exactos, especialmente calibrados para as urinas.

Tendo as urinas uma densidade variavel entre 1,000 e 1,050, basta possuir um instrumento que dê os pesos especificos de 1, até 1,050 ou melhor dois, sendo um a continuação do outro :

1.º densimetro de 1, até 1,025

2.º densimetro de 1,025 até 1,050.

O emprego dos dois densímetros permite reduzir muito o volume da urina a empregar.

Introduzir numa proveta a urina *préviamente agitada*, para pôr em suspensão o deposito eventual. Ler as indicações do aparelho e determinar immediatamente a temperatura.

Sendo o densímetro geralmente graduado para a temperatura de 15°, temos que fazer uma correccão additiva, se a temperatura fôr superior a 15°, e subtrativa, se a temperatura fôr inferior a 15°.

A correccão indicada em alguns livros, de 1 millesima por cada 3° a mais ou a menos é completamente erronea, como o verifiquei experimentalmente. No quadro que segue fica indicada a correccão a effectuar, conforme resulta das minhas experiencias:

Quadro para corrigir a densidade (1)

Temperatura	Correção em millesimas (a)	Temperatura	Correção em millesimas (a)
6°	— 0,6	21°	+ 1,0
7°	— 0,5	22°	+ 1,25
8°	— 0,5	23°	+ 1,5
9°	— 0,5	24°	+ 1,75
10°	— 0,5	25°	+ 2,
11°	— 0,4	26°	+ 2,25
12°	— 0,3	27°	+ 2,50
13°	— 0,2	28°	+ 2,75
14°	— 0,1	29°	+ 3,
15°	0	30°	+ 3,25
16°	+ 0,15	31°	+ 3,50
17°	+ 0,3	32°	+ 3,75
18°	+ 0,45	33°	+ 4,
19°	+ 0,6	34°	+ 4,25
20°	+ 0,8	35°	+ 4,50

(a) Isto é, 0,0006; 0,0005...

(1) Este quadro assemelha-se um pouco com o quadro que Boucharlat fez para o mesmo fim.

Exemplos

1.º Densidade achada : 1.018, á temperatura de 20º. Queremos a densidade a 15º. A correcção additiva a 20º é de 0,8 (em millesimas da densidade) : $1,018 + 0,0008 = 1.0188$ ou praticamente 1.019 a 15º.

2.º Densidade encontrada : 1.024 a 25º
Correcção a 25º : + 2,0 ou 2 millesimas a mais
 $1,024 + 0,002 = 1,026$ a 15º.

3.º Densidade encontrada : 1.022 a 12º
Correcção a 12º : - 0,3
 $1.022 - 0,0003 = 1,0217$ a 15º.

A determinação d'estes caracteres geraes da urina leva apenas alguns minutos e é da maior utilidade.

II — Estudo chimico da urina

A. Substancias fixas a 100º. — É a quantidade dos differentes elementos solvidos ou em suspensão num litro de urina, evaporada a 100º.

É claro que a evaporação se ha de effectuar com um volume de urina muito menor.

É evidente tambem que o peso das substancias totaes em dissolução ou suspensão na urina, está em relação directa com a densidade.

Quanto maior fôr a densidade, maior será tambem a quantidade de substancias fixas e reciprocamente.

1.º *Processo*. — Determinar a tara de uma capsula de porcellana numa balança de precisão :

$$1) \text{ Tara} = \text{Capsula} + P. (1)$$

P, sendo o peso necessario para restabelecer o equilibrio.

(1) Na pratica emprega-se para tara um ou mais pesos da collecção da balança de modo que essa tara tenha um peso superior ao da capsula.

Deitar 10^{cc} da urina préviamente agitada. — Evaporar em banho-maria a ferver até o peso ser constante, o que leva duas horas, pouco mais ou menos. Pesar novamente, empregando a mesma tara, e o *mais rapidamente possível*, visto o residuo ser hygroscopico :

$$2) \text{ Tara} = \text{Capsula} + P' + \text{Residuo.}$$

d'onde :

$$P - P' = \text{Residuo deixado pelos 10}^{\text{cc}}.$$

$$100 (P - P') = \text{Substancias fixas a } 100^{\circ} \text{ por litro.}$$

2.º Processo. — Para o uso da clinica póde recorrer-se a um processo empirico para avaliar a quantidade de substancias dissolvidas num litro de urina.

Basta, para isso, multiplicar pelo coeeficiente constante 2,3 os dois ultimos algarismos da *densidade* a 15º expressa em millesimas. O producto dá o peso, em grammas, de substancias em dissolução num litro.

Este processo é *muito sufficiente* para a clinica, e as minhas numerosas determinações corroboram a exactidão do coeeficiente indicado salvo no caso de urinas muito anormaes.

O medico póde, pois, quasi sempre recorrer a elle, evitando assim as pesagens e evaporação do primeiro processo, sendo este, ainda assim, mais rigoroso.

Exemplos : 1.º Densidade a 15º = 1,017

$$17 \times 2,3 = 39^{\text{gr}},1 \text{ de substancias por litro.}$$

2.º Densidade a 15º = 1,020

$$20 \times 2,3 = 46^{\text{gr}} \text{ por litro.}$$

B. Substancias mineraes. — O residuo da evaporação da urina a 100º, obtida na precedente operação, é aquecido ao rubro nascente, até as cinzas serem brancas, póde faci-

litar-se a combustão lançando alguns crystaes de nitrato de ammonio. *Não calcinar de mais para não volatar, os chloretos alcalinos.*

Tornando a pesar a capsula — com a mesma tara — obtem-se por differença de peso a quantidade de cinzas ou substancias mineraes, cujo peso é depois calculado por litro.

C. Substancias organicas. — É a differença entre as substancias fixas a 100° e as cinzas.

Exemplo das determinações precedentes :

$$1) \text{ Tara (25}^{\text{gr}}) = \text{Capsula} + \text{2}^{\text{gr}},419$$

$$2) \text{ Tara (25}^{\text{gr}}) = \text{Capsula} + \text{Extracto} + \text{1}^{\text{gr}},865$$

$$10^{\text{cc}} \text{ contém de extracto a } 100^{\circ} \dots\dots\dots 0^{\text{gr}},554$$

$$1 \text{ litro ou } 1000^{\text{cc}} \text{ contém } 0,554 \times 100 = \text{55}^{\text{gr}},4 \text{ de}$$

materias fixas.

$$3) \text{ Tara (25}^{\text{gr}}) = \text{Capsula} + \text{Cinzas} + \text{2}^{\text{gr}},220$$

$$2,419 - 2,220 = 0^{\text{gr}},199 \text{ de cinzas em } 10^{\text{cc}}.$$

$$\text{Cinzas por litro } 0^{\text{gr}},199 \times 100 = 19^{\text{gr}},9.$$

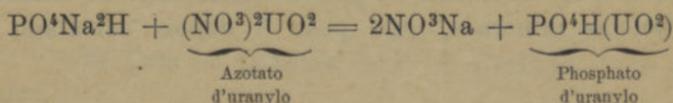
Substancias fixas a 100°	55 ^{gr} ,4	}	por litro
Substancias mineraes.....	19 ^{gr} ,9		
Substancias organicas	35 ^{gr} ,5		

D. Acido phosphorico total. — Para determinar o acido phosphorico total, o processo mais rapido é o dos solutos graduados.

Theoria do processo. — Lançando na solução fervente de um phosphato, adicionado de algumas gotas de *tintura de cochonilha*, um soluto d'um *sal de uranio* formar-se-ha um precipitado de *phosphato de uranylo*. Quando todo o acido phosphorico estiver completamente precipitado, o liquido a

principio *côr de rosa* passa a ser *verde-escuro*, devido á formação de uma *luca verde*, combinação da materia córante da cochonilha com o sal de uranio.

Reacção :



Solutos precisos : — 1.º 10^{gr},088 de phosphato de sodio crystallisado puro, pesado *exactissimamente*, dissolver em agua distillada de modo que o volume occupe 1 litro ou 1000^{cc}; 1 litro d'este soluto corresponde a 2 grammas de P²O⁵ ou 50^{cc} = 0^{gr},1 P²O⁵ (1).

Em vez de recorrer ao phosphato de sodio póde empregar-se o phosphato mono-ammonico; pesam-se 3^{gr},240 d'este sal e dissolvem-se de modo que o volume occupe 1 litro. Um litro d'este soluto corresponde tambem a 2 grammas de P²O⁵.

2.º Pesar 35 a 40 grammas de *azotato* ou *acetato de uranio*; collocar os crystaes num frasco medido de 1 litro; juntar 10 grammas de acetato de sodio crystallisado, deitar agua distillada até fazer 1 litro.

3.º Tintura alcoolica de cochonilha (5 grammas de cochonilhas pulverisadas em 100^{cc} alcool; 8 a 10 dias de digestão a frio).

4.º Soluto de acetato de sodio: dissolver 50 grammas de acetato de sodio e 25^{cc} de acido acetico em 500^{cc} de agua distillada.

Titulação do soluto de uranio. — Medir 50^{cc} da solução do phosphato de sodio (que contém 0^{gr},100 P²O⁵). Juntar 50^{cc} de agua. Lançar 10 gottas approximadamente de tintura de cochonilha. Juntar 5^{cc} do soluto (4.º) de acetato de sodio. Fazer ferver o liquido numa capsula. Lançar

(1) Esta dissolução deve effectuar-se em *garrafas graduadas* especialmente usadas na analyse volumetrica e não em *copos graduados*.

pouco a pouco a solução de uranio contida numa galheta dividida por decimas de centimetro cubico. Continuar a ebulição e a addição de uranio até o tom *rosa* do liquido passar a *verde-escuro*. Ler então o numero de centimetros cubicos de solução de uranio empregue.

Sejam n^{cc} de uranio :

$$\begin{array}{r} n^{\text{cc}} \text{ precipitam} \dots\dots\dots 0^{\text{gr}},100 \text{ de } P^2O^5 \\ 1^{\text{cc}} \text{ precipita} \dots\dots\dots \frac{0^{\text{gr}},100}{n} \end{array}$$

Conhecemos assim a que peso de acido phosporico corresponde 1^{cc} de soluto de uranio. Basta fazer este ensaio uma ou duas vezes, escrevendo o resultado achado, no rotulo do frasco. Com cada novo soluto de uranio deve repetir-se a titulação.

Ensaio com a urina. — Segue-se a mesma technica para a urina. Empregar 25^{cc} d'este liquido, juntar 10 gottas de tintura de cochonilla e 25^{cc} d'agua approximadamente; lançar no liquido 5^{cc} do soluto (4°) de acetato de sodio. Fazer ferver o liquido; quando chegar o este ponto deitar o uranio pouco a pouco mantendo a ebulição até o liquido ficar verde, não devendo esta côr desaparecer mesmo passados mais dois minutos de ebulição.

Se a urina fôr muito corada, dilue-se com 4 a 5 volumes de agua distillada.

Exemplo do calculo :

Para 25^{cc} de urina foram precisos 10^{cc} de uranio.

1^{cc} de uranio correspondia *por exemplo* a $0^{\text{gr}},006$ de acido phosphorico (determinação precedente).

25^{cc} de urina continham $0,006 \times 10^{\text{cc}} = 0^{\text{gr}},06$.

1 litro de urina continha $0,06 \times 40 = 2^{\text{gr}},40$ de acido phosphorico total.

Acido phosphorico dos phosphatos terrosos (calcio e magnesio) e acido phosphorico dos phosphatos alcalinos. — É conveniente ás vezes saber a quantidade de acido phosphorico combinado com as bases terrosas e com os alcalis.

Para isso tomar 25^{cc} da urina, junctar-lhe *ammonia* em excesso; deixar 12 horas em contacto; filtrar num pequeno filtro os phosphatos terrosos assim precipitados. Lavar o filtro duas ou tres vezes com agua ammoniacal. O liquido filtrado contém os phosphatos alcalinos. Dissolver o conteúdo do filtro no acido acetico; neutralisar pela ammonia deixando uma ligeira acidez, o que é facil verificar lançando algumas gottas de cochonilha que deve ficar côr de rosa, não devendo haver tambem precipitado em suspensão. Determinar neste liquido o acido phosphorico pelo uranio.

No liquido filtrado primitivo, depois de ligeiramente acidulado, determina-se tambem o acido phosphorico correspondente aos phosphatos alcalinos. Claro é que se a operação fôr bem feita a somma das duas determinações deve ser igual ao *acido total* previamente determinado (1).

E. Enxofre. — A determinação do enxofre urinario, na clinica, geralmente não se effectua. Comtudo em certos casos essa determinação póde ser util. Indicarei por isso os processos a seguir. O enxofre póde apparecer na urina sob 3 fórmãs principaes: 1.^o enxofre dos sulfatos; 2.^o enxofre dos phenoos-sulfatos, tambem chamado enxofre sulfo-conjugado; 3.^o enxofre neutro ou incompletamente oxydado.

1.^o *Enxofre dos sulfatos.* — Medir 50^{cc} ou 100^{cc} de urina; juntar 1^{cc} de acido acetico; aquecer levemente; juntar chloreto de baryo em ligeiro excesso; fórma-se um precipitado de sulfato de baryo; continuar o aquecimento até o precipitado estar bem depositado; filtrar o liquido num filtro sem cinzas apreciaveis ou com cinzas conhecidas; arrastar todo o precipitado no filtro; lavar o copo de modo a não ficar sulfato de baryo adherente; lavar o filtro que contém o precipitado algumas vezes com agua distillada quente até que as aguas de lavagem não

(1) Embora o processo indicado para a separação dos phosphatos alcalinos dos phosphatos terrosos não seja *chimicamente* exacto, como não existe outro mais rigoroso, e como por outro lado não ha duvida que *climicamente* a relação entre os phosphatos alcalinos e terrosos determinado por este methodo tem importancia, seguimos o referido processo.

precipitem pelo acido sulfurico diluido (prova que já não existe excesso de chloreto de baryo). Seccar o filtro numa estufa; determinar o peso d'um cadinho de porcellana; queimar o filtro e o seu conteúdo no referido cadinho; aquecer até as cinzas serem brancas. Deixar arrefecer o cadinho; juntar uma ou duas gottas de acido sulfurico diluido sobre o precipitado (para transformar algum sulfureto em sulfato de baryo) aquecer novamente até expulsar os vapores de acido sulfurico; continuar o aquecimento ao rubro sombrio, durante mais cinco minutos; deixar arrefecer o cadinho; tornar a pesar; a differença de peso corresponde ao peso do sulfato de baryo. Este peso multiplicado pelo coefficiente 0,3433 dá a quantidade de SO_3 existindo em 50 ou 100° d'urina; multiplicando o peso de sulfato de baryo pelo coefficiente 0,1375 obtem-se a quantidade de enxofre.

Exemplo do calculo:

$$\begin{aligned} 1) \text{ Tara} &= \text{cadinho} + P \\ 2) \text{ Tara} &= \text{cadinho} + P' + \text{sulfato de baryo} \\ P - P' &= \text{sulfato de baryo} \\ (P - P') \times 0,1375 &= \text{enxofre por } 50^\circ \text{ ou } 100^\circ \text{ d'urina.} \end{aligned}$$

A quantidade de enxofre por litro obtem-se multiplicando este resultado por 20 ou por 10, conforme se empregou 50° ou 100° de urina.

2.º *Enxofre dos phenoes-sulfatos.* — Medir 50 ou 100° de urina; juntar 10° de acido chlorhydrico; deixar ferver durante $\frac{1}{4}$ de hora para decompor os phenoes-sulfatos. Juntar 10 a 15° d'agua destillada e chloreto de baryo em ligeiro excesso; forma-se em precipitado de sulfato de baryo proveniente do enxofre dos sulfatos e do enxofre conjugado. Continuar a operação como acima fica dito; isto é, aquecer, filtrar, lavar, secar, calcinar e pesar o sulfato de baryo obtido, cujo peso permite calcular a quantidade correspondente de enxofre, como já se disse.

A differença entre o algarismo assim obtido e o algarismo da determinação 1.ª corresponde evidentemente ao enxofre dos *phenoes-sulfatos* (enxofre conjugado).

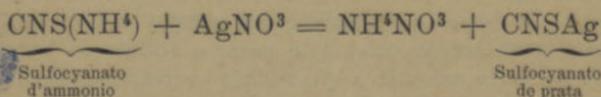
3.º *Enxofre incompletamente oxydado e enxofre total.* — Para determinar este enxofre é necessario determinar o *enxofre total*. Medir 50° de urina numa capsula; juntar 16 grammas de nitrato de sodio puro e 4 grammas de carbonato de sodio puro. Evaporar em banho-maria até á secco; calcinar com uma lampada d'alcool, ou de Bunsen, ou num forno de *moufle*. Dissolver o residuo arrefecido em agua distillada acidulada com acido chlorhydrico; filtrar se fôr preciso (não deve ser preciso se a calcinação fôr sufficiente); aquecer levemente, juntar chloreto de baryo que precipita sob a fórma de sulfato de baryo o enxofre total da urina (dos sulfatos, dos sulfo-conjugados e enxofre neutro); continuar a operação como já ficou dito.

Obtem-se assim o enxofre total de 50^{cc} de urina; multiplicando por 20. obtem-se o peso por 1 litro. Subtrahindo d'este peso o peso do enxofre dos sulfatos e dos phenoes sulfatos (operação 2.^a) obtem-se o enxofre neutro.

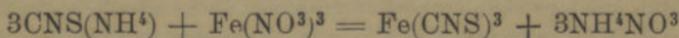
F. Chloro. — A urina contém o chloro quasi que exclusivamente sob a fórma de chloreto de sodio. A determinação deste corpo effectua-se por um dos dois processos seguintes, dos quaes o primeiro é preferivel:

1.^o Processo (Charpentier). — *Theoria.* — Neste processo o chloro das urinas fica precipitado sob a fórma de chloreto de prata, em presença de acido azotico que impede as materias organicas da urina de actuar sobre o nitrato de prata.

A precipitação dos chloretos effectua-se com um excesso de nitrato de prata titulado e determina-se em seguida o excesso de nitrato de prata (que não reagiu com os chloretos) por meio d'um soluto *titulado* de sulfocyanato de ammonio, servindo-se d'um sal ferrico como indicador. O sulfocyanato precipita com effeito os saes de prata dando *sulfocyanato de prata* insolúvel:



O sulfocyanato reage sobre os saes ferricos produzindo uma côr vermelho-carregada bem conhecida, por formação de *sulfocyanato ferrico*:



Quando o sulfocyanato cahe numa mistura de nitrato de prata e de sal ferrico formam-se simultaneamente as duas reacções supra, mas a côr vermelha produzida desaparece porque o nitrato de prata decompõe o sulfocyanato ferrico (vermelho) em sulfocyanato de prata (branco) e nitrato

ferrico ; mas é claro que quando toda a prata estiver precipitada pelo sulfocyanato, uma gotta deste a mais será sufficiente para tornar todo o liquido avermelhado.

Preparação dos solutos: — 1.º *Nitrato de prata decinormal*
 $\frac{N}{10}$ — Os chloretos reagem sobre o nitrato de prata segundo a equação



esta equação demonstra que 1 molecula de nitrato de prata, cujo peso molecular é de 170, reage sobre 1 molecula de chloreto ou sobre 1 atomo de chloro que pesa 35,5. O soluto decinormal de nitrato de prata deve conter a decima parte da molecula-gramma, isto é, 17 grammas. Pesam-se, pois, rigorosamente 17 grammas deste sal puro ; dissolvem-se, sem nada perder, numa garrafa graduada de litro, e deita-se agua destillada até perfazer o volume de 1000^{cc} ; 1^{cc} desta solução contém 0^{gr},017 de nitrato de prata e precipita 0^{gr},00355 de chloro ou 0^{gr},00585 de chloreto de sodio.

2.º *Sal ferrico* (reagente indicador). Dissolver 20 grammas de alumen ferrico em 200^{cc} de agua ou dissolver 10 grammas de fer (pregos pequenos) no acido nitrico a frio e, acabada a dissolução, juntar agua distillada até fazer 200^{cc}.

3.º *Sulfocyanato d'ammonio*. — Como este sal é hygro-metrico não se pôde pesar directamente a quantidade correspondente ao seu peso molecular. Porisso pesam-se 10 grammas numa balança vulgar ; dissolvem-se num litro d'agua approximadamente ; agitar bem o liquido. Encher uma galheta graduada com o sulfocyanato. Medir num copo 10^{cc} de nitrato de prata $\frac{N}{10}$; lançar 100^{cc} d'agua approximadamente ; 4 a 5^{cc} do reagente ferrico, e algumas gottas d'acido azotico. Deixa-se cahir lentamente o sulfocyanato contido na galheta agitando sempre o liquido do copo, até que o liquido fique corado em vermelho alaranjado claro.

Supponhamos que se gastou n^{cc} ; este numero é mais pequeno do que 10, porque por enquanto o sulfocyanato é mais concentrado do que se fosse decinormal; deve-se pois juntar a n^{cc} do sulfocyanato um volume V d'agua, de modo que $n + V = 10^{cc}$.

Para isso, mede-se o volume de sulfocyanato que se poder aproveitar (900 ou 950^{cc} por exemplo) e *junta-se-lhe a quantidade d'agua calculada pela fórmula seguinte*:

$$\frac{V \times 900^{cc}}{n}$$

Ao volume de 900^{cc} junta-se a agua distillada calculada pela fórmula e depois de convenientemente misturada, a solução de sulfocyanato obtida satura volume por volume o nitrato de prata decinormal, quer dizer, que tambem esta dissolução se tornou decinormal.

x *Pratica da dosagem dos chloretos nas urinas.* — Tomar uma garrafa graduada de 100^{cc}; medir 10^{cc} de urina; juntar 4^{cc} de acido azotico de densidade 1,2; lançar 25^{cc} de nitrato de prata decinormal (volume mais do que sufficiente para precipitar todo o chloro da urina); lançar agua até perfazer os 100^{cc}; agitar o conteúdo do balão; deixar um ou ou dois minutos em repouso; medir com uma pipeta 50^{cc} do liquido (é escusado filtral-o como geralmente se indica); introduzil-os num copo; juntar 5^{cc} de reagente ferrico e lançar pouco a pouco o *sulfocyanato decinormal*, por meio duma galheta graduada até o liquido se tornar levemente vermelho. Ler o numero n de centimetros cubicos e decimos empregados.

A dosagem recahiu, como se vê, na metade do volume dos liquidos empregados, isto é, em 5^{cc} de urina e 12^{cc},5 de nitrato de prata. Se a urina não tivesse chloro encontrar-se-hia toda a prata livre e teria sido preciso 12^{cc},5 de sulfocyanato para precipital-a, mas uma certa quantidade de prata ficou precipitada sob a fórmula de *chloreto de prata* e por conseguinte o numero n de centimetros cubicos de

Chloretometros {
 1.º - Soluto A {
 2.º - Urina {
 3.º - Soluto B {

sulfocyanato empregado é menor do que $12^{\text{cc}},5$; a diferença $12,5 - n$ corresponde precisamente ao numero de centímetros cubicos de nitrato de prata decinormal precipitados pelo chloro combinado dos 5^{cc} de urina.

O peso d'este chloro será pois

$$(12^{\text{cc}},5 - n) \times 0^{\text{gr}},00355 \text{ por } 5^{\text{cc}}$$

e

Chloro = $(12^{\text{cc}},5 - n) \times 0^{\text{gr}},00355 \times 200$, por 1 litro de urina.

Se quizermos computar este peso em chloreto de sodio (peso molecular = $58,5$) basta substituir $0,00355$ por $0,00585$ e teremos:

Chloreto de sodio por litro = $(12,5 - n) \times 0,00585 \times 200$.

Apesar da sua aparente complexidade, a dosagem de chloro nas urinas, tendo os solutos preparados, não leva 10 minutos.

2.^o Processo. — Medir 10^{cc} de urina; ferver com 3 gottas de acido sulfurico puro e 10^{cc} de permanganato de potassio a 5 grammas por litro, para destruir as materias organicas que prejudicam a precipitação do chloreto de prata. Passado um minuto de ebulição lançar carbonato de calcio puro até não haver effervescencia.

Deixar arrefecer. Juntar 4 gottas de *chromato de potassio* a 10 % e deixar cahir por meio d'uma galheta graduada um *soluto decinormal* de nitrato de prata puro (17 grammas por litro) até apparecer um tom alaranjado permanente, devido á formação d'um pouco de *chromato de prata*. O numero de centímetros cubicos de nitrato de prata gastos, multiplicado por $0^{\text{gr}},00355$ dá a quantidade de *Cl* nos 10^{cc} da urina. Multiplicando este resultado por 100, obtem-se a quantidade de chloro por litro de urina.

As reacções já foram indicadas mais acima.

G. Urêa. — Dosagem importantissima, visto ser o corpo que se elimina em maior quantidade pelas urinas. Póde-se

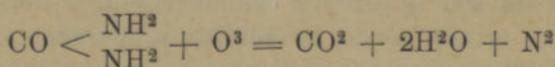
dizer que uma analyse de urina não é completa faltando-lhe esta determinação.

A urêa $\text{CO}(\text{NH}^2)^2$ ou $\text{CH}^4\text{N}^2\text{O}$ existe na proporção de 18 a 20 grammas por litro de urina normal.

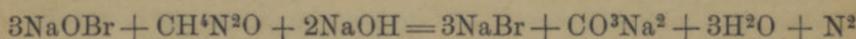
Para determinar a urêa com uma exactidão *muito sufficiente* para a clinica, recommendo exclusivamente o processo e o aparelho de Yvon que se encontra no commercio por preço convidativo.

A operação leva apenas alguns minutos e é bastante exacta.

Para avaliar a quantidade de urêa recorre-se á sua decomposição pelo hypobromito de sodio, NaOBr ; fórma-se azote, gaz carbonico e agua; o gaz carbonico dissolve-se na soda, e só se desenvolve o azote gazoso; o volume d'este gaz é proporcional á quantidade de urêa:



ou melhor:

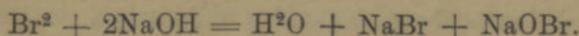


Apparelho. — O tubo de Yvon consta de dois cylindros de vidro graduados em centimetros cubicos e decimas e que communicam por meio de uma torneira. O tubo funciona com mercurio.

Soluto. — O hypobromito de sodio prepara-se misturando:

Bromio.....	5 ^{cc}
Soda caustica em cylindros.....	18 grammas
Agua distillada.....	300 »

Dissolver a soda na agua e juntar o bromio ao soluto frio. Conservar ao abrigo da luz. A reacção da formação do hypobromito é a seguinte:



* *Pratica.* — Encher com mercurio o tubo inferior; inverter por baixo do nivel do mercurio da tina ou mergulhar numa

tina sufficientemente funda; introduzir pelo tubo superior 1 ou 2^{cc} de urina exactamente medida. O tubo inferior não deve ter bolhas de ar (1).

Abrindo a torneira, por differença de pressão, a urina penetra no reservatorio inferior; vigiar bem para não deixar entrar ar. Para reunir toda a urina medida, lavar o tubo superior com um pouco de agua que se faz tambem passar no tubo inferior. Pelo mesmo tubo superior introduzir alguns centimetros cubicos do soluto de hypobromito; abrindo a torneira, o soluto penetra no tubo inferior, em contacto com a urina, e a decomposição indicada acima effectua-se *imediatamente*. O azote desenvolve-se, o nivel do mercurio abaixa, e o gaz reune-se á parte superior. Introduzir mais algum hypobromito para verificar se a reacção está acabada, isto é, se já não ha desenvolvimento gazoso. Saccudir o tubo de modo a misturar bem o liquido. Passar o tubo numa campanula com agua para substituir o mercurio por esta. Ler o volume do gaz, nivelando o liquido do tubo e o liquido da campanula.

Theoricamente cada centigramma de urêa dá 3^{cc},7 de azote: mas por um lado uma certa quantidade de urêa escapa á decomposição e por outro lado outros compostos azotados, além da urêa, fornecem um pouco do seu azote.

A experiencia evidenciou que os erros a mais ou a menos se contrabalançam, e que *clanicamente falando* póde considerar-se que a 1 centigramma de urêa correspondem 4^{cc} de azote. Basta, pois, dividir por 4 o numero de centigrammas de urêa contida no volume da urina empregada (geralmente 1 ou 2^{cc}).

Exemplo:

1^{cc} de urina deu 8^{cc} de azote.

$$\frac{8}{4} = 2 \text{ centigrammas de urêa num centimetro cubico de urina, por litro: } 0^{\text{sr}},02 \times 1000 = 20 \text{ grammas de urêa.}$$

(1) Não ha inconveniente algum em molhar com agua as paredes do tubo inferior.

Esta determinação, que parece muito demorada, leva, o maximo, cinco a seis minutos, uma vez prompto o reagente. Não se deve pois deixar de a fazer, visto a grande importancia que ella tem.

No caso da urina ser albuminosa, para evitar a espuma que se fórma no tubo de Yvon e que torna difficil a leitura dos volumes gazosos, basta fazer chegar ao tubo interior umas gottas de alcool: a espuma desaparece immediatamente.

Para o calculo da urêa adopto o coefficiente 4^{cc} por cada centigramma, porque é sufficientemente exacto para o fim em vista.

Com effeito, que interesse póde haver para o medico saber se uma urina contém 23^{gr},2 ou 23^{gr},4 por litro (e o erro nunca é tão elevado)? O que o clinico deseja saber é se a eliminação do azote ingerido é normal, isto é, se em logar de 20 grammas não se eliminam 28 ou 30 grammas.

Não se devem nunca confundir as experiencias feitas com o intuito de auxiliar a clinica, *o mais rapidamente possível*, com as experiencias scientificas que têm em vista verificar rigorosamente onde e como se elimina todo o azote ingerido.

Contudo, em certos casos, póde ser vantajoso determinar a urêa com mais rigor, por exemplo, quando se trata de relacionar a sua eliminação com a do azote total.

Procede-se então por comparação: Prepara-se um soluto de urêa pura a 2 0/0 rigorosamente feito (quantidade proxima da quantidade que se encontra na urina) e determina-se o volume de azote produzido no aparelho de Yvon por 1^{cc} d'este soluto que contém 0^{gr},02; seja por exemplo 8^{cc}.

Na mesma occasião determina-se a quantidade de azote fornecido por 1^{cc} de urina; seja por exemplo 9^{cc}; a seguinte relação permite calcular a quantidade de urêa contida num litro de urina:

$$8 : 0,02 :: 9^{cc} : x \quad x = \frac{0,02 \times 9}{8} = 0^{gr}0225$$

ou 22^{gr},5 por litro.

Para saber o peso do azote contido num certo peso de urêa basta multiplicar este peso pela relação $\frac{28}{60}$, isto é, por 0,466 (com effeito o peso molecular da urêa é de 60 e contém 2 atomos ou 28 de azote).

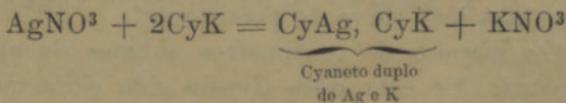
H. Acido urico ($C^5H^4N^4O^3$). — Determinação tambem de muito valor:

1.º *Processo* (Haycraft-Denigès). — *Theoria*. — Neste processo dosea-se simultaneamente o *acido urico* e os compostos *xanthicos* da urina. O *nitrato de prata ammoniacal* precipita o acido urico e os compostos xanthicos sem precipitar os chloretos ou phosphatos, visto o AgCl e o phosphato de prata serem soluveis na ammonia. Juntando ao nitrato de prata um *sal de magnésio*, os phosphatos da urina tambem serão precipitados no estado de phosphato-ammoniacomagnésiano e de phosphato tricalcico. Se, pois, tratarmos um volume conhecido por outro, conhecido tambem, d'um soluto ammoniacal titulado, de prata e magnésio, bastará determinar a quantidade de prata não precipitada, isto é, livre, numa parte aliquota do liquido filtrado, para ficarmos sabendo a quantidade de prata precipitada pelos compostos xantho-uricos, e por conseguinte o peso d'estes ultimos.

Effectua-se a determinação do excesso de prata por meio d'um soluto *titulado* do cyaneto de potassio CNK servindo de reagente indicador o *iodeto de potassio*.

Os saes de prata dão com o CyK um precipitado de CyAg solúvel num excesso de cyaneto alcalino, em virtude da formação d'um *cyaneto duplo* CyAg, CyK.

Se, pois, lançarmos nitrato de prata em cyaneto de potassio, na ausencia da ammonia não se formará precipitado permanente de *cyaneto de prata*, e só é indicado o fim da reacção quando todo o cyanogenio existir sob a fórmula do cyaneto duplo:



Em soluto ammoniacal não se nota o fim da precedente reacção, por ser o cyaneto de prata solúvel na ammonia; mas se juntarmos uma pequena quantidade de *iodeto de potassio* formar-se-ha, quando a reacção precedente estiver concluída, e só nesse momento, um precipitado ou um turvo devido á formação de *iodeto de prata* insolúvel na ammonia.

A ideia da precipitação dos compostos xantho-uricos pelo AgNO_3 magnésico e ammoniacal pertence a Haycraft. A ideia da dosagem do excesso de prata pelo cyaneto é devida a Denigès.

Solutos necesarios: — *Soluto A*) — Soluto meio-decinormal de prata, magnésio e ammonia.

Num balão graduado de 1 litro lança-se 150 grammas de chloreto d'ammonio, 100 grammas de chloreto de magnésio; enche-se com ammonia até os $\frac{3}{4}$ do balão; aquece-se ligeiramente a 25° a 30° em banho d'agua para facilitar a dissolução; deixa-se arrefecer e completa-se o volume de 1 litro até ao traço com ammonia.

Depois de fria mistura-se um volume determinado deste soluto (250^{cc} por exemplo) com igual volume de soluto decinormal de prata (a 17 gr. por litro).

A mistura assim obtida, conserva-se bem e constitue um soluto *semi-decinormal*, de prata, com magnésio e ammonio. É o soluto A.

Soluto B) — Num balão, lança-se 10 grammas de cyaneto de potassio puro, proximamente $\frac{1}{2}$ litro d'agua e 10^{cc} d'ammonia. Filtra-se se fôr necessario. Conserva-se indefinidamente.

É necessario titular-o préviamente porque é concentrado de mais. Para isso medir 20^{cc} de soluto, juntar-lhe 100^{cc} d'agua e 10^{cc} d'ammonia e algumas gottas do soluto de KI a 20 % (Vid. mais adiante) e lançar com uma galleta graduada um soluto decinormal de nitrato de prata até apparecer uma leve turvação persistente.

Seja t o numero de centimetros cubicos de nitrato de prata gastos. Se esta dose tivesse sido empregada para

saturar $2t^{\text{cc}}$ de soluto de CyK este teria sido equivalente a um soluto meio decinormal de prata.

Para conseguir isso, basta lançar $(2t - 20^{\text{cc}})$ d'agua a cada porção de 20^{cc} do soluto de cyaneto.

Na pratica toma-se por exemplo 400^{cc} do soluto de cyaneto, quer dizer 20 vezes 20^{cc} e junta-se-lhe $(2t - 20^{\text{cc}}) \times 20$ de agua.

Este soluto fica sendo $\frac{N}{20}$.

Soluto C) — Soluto de KI a 20 0/0, alcalinisado com 1 a 2 0/0 de ammonia; é escusado ser titulado; pesar na balança ordinaria.

Soluto D) — Soluto *decinormal* de nitrato de prata a 17 gr. por litro, que existe em todos os laboratorios e que usamos tambem na dosagem dos chloretos das urinas.

Pratica do processo. — Medir 100^{cc} de urina (aquecendo levemente se houver precipitado de uratos); juntar 25^{cc} do soluto *A*; agitar; filtrar num filtro secco, de pregas de 20 a 25^{c} de diametro; a filtração é muito rapida, e só leva alguns minutos. Deve-se receber o liquido que filtra, em copo enxuto.

Tomam-se 100^{cc} do liquido filtrado (que corresponde a 80^{cc} da urina primitiva). Junta-se-lhes 20^{cc} do soluto *B*, e algumas gottas de KI e o nitrato de prata decinormal (soluto *D*), mettido numa galheta, até apparecer um turvo ligeiro *mas persistente*.

Seja *n* a quantidade de soluto de prata necessario para obter este turvo, temos o calculo seguinte:

100^{cc} de urina tendo sido adicionados de 25^{cc} de soluto *A*; os 100^{cc} do liquido filtrado correspondem a $\frac{100 \times 100}{125} = 80^{\text{cc}}$ de urina.

Póde-se considerar que estes 80^{cc} foram adicionados de 10^{cc} d'agua e 10^{cc} de nitrato de prata $\frac{N}{10}$ ou de 20^{cc} de

nitrato de prata $\frac{N}{20}$.



D'estes 10^{cc} de nitrato de prata $\frac{N}{10}$, uma parte x foi precipitada pelos compostos xantho-uricos; a outra parte $(10 - x)$ ficou dissolvida. Ora esta segunda parte é tal que, accrescentada á quantidade n de nitrato de prata $\frac{N}{10}$ (empregada para obter a turvação) satura 20^{cc} do soluto cyaneto que são equivalentes a 10^{cc} de $\text{AgNO}_3 \frac{N}{10}$. Temos pois

$$(10 - x) + n = 10 \quad \text{ou} \quad x = n.$$

É esta a proporção de soluto de prata precipitada pelos 80^{cc} de urina.

1 litro de urina precipitaria :

$$\frac{n \times 1000}{80} = n \times \frac{100}{8}.$$

Ora 1^{cc} de nitrato de prata $\frac{N}{10}$ corresponde a 0^{gr},0168 d'acido urico, segue-se, pois, que a quantidade de compostos xantho-uricos contidos num litro de urina e *expressos em acido urico* será de

$$n \times \frac{100}{8} \times 0^{\text{gr}},0168 = n \frac{1,68}{8} = n \times 0^{\text{gr}},21.$$

Em resumo :

Operando como fica indicado : — *Para saber a quantidade de compostos xantho-uricos que existem num litro de urina, expressos em acido urico, basta multiplicar por 0^{gr},21 o numero n de centimetros cubicos de nitrato de prata decinormal empregados para obter uma turvação persistente em 100^{cc} do filtratum.*

Lembrarei aqui que a quantidade de compostos xanthicos que a urina póde conter é muito pequena em relação ao

acido urico ($0^{\text{gr}},1$ de compostos xanthicos e $0^{\text{gr}},4$ de acido urico na urina normal).

De resto a significação physiologica ou pathologica da xantina $C^5H^4N^4O^2$ ou da sarcina $C^5H^4N^4O$ é a mesma que a do acido urico. Por isso a determinação simultanea dos compostos xanthicos e uricos, em vez de ser um inconveniente do methodo, constitue, pelo contrario, uma das vantagens.

Tendo os solutos preparados, a determinação do acido urico por este methodo não leva um quarto de hora. Recommenda-se apenas o *maximo cuidado* na medição com a pipeta dos 20^{cc} do soluto de *cyaneto* (soluto B) *por este ser muito venenoso*.

Observação. — Se a urina contiver iodetos deve proceder-se conforme o seguinte *modus faciendi*:

Medir 100^{cc} da urina iodetada: lançar 1^{cc} de acido azotico e 20^{cc} de nitrato de prata $\frac{N}{10}$; juntar 5^{cc} de chloreto de sodio saturado (d'aquelle que serve para o reconhecimento da albumina) que precipita o excesso de prata; completar o volume com agua distillada até fazer 200^{cc} num copo ou garrafa graduada. Filtrar.

Experimantar com uma pequena quantidade de *filtratum* se apparece um turvo com o nitrato de prata depois de lançar ammonia; não deve apparecer turvo algum.

Tomar 100^{cc} do liquido filtrado (correspondente a 50^{cc} da urina primitiva) e continua-se a operação como no caso da urina normal. O coefficiente em logar de ser de $0,21$ deve, é claro, ser de $0,42$.

2.^o *Processo* (Heintz). — Menos exacto do que o primeiro; comtudo bastante empregado. Medir 100^{cc} da urina, acidulal-a pelo acido acetico, filtrar. Juntar 3 a 4^{cc} de acido chlorhydrico puro; *misturar bem*; deixar em repouso durante 24 horas em sitio fresco. O acido urico precipita-se crystallizado. Pesar um filtro previamente secco numa estufa a 100° ; filtrar o liquido; lavar os crystaes, que se reúnem

no filtro, com um pouco de agua e no fim com alcool para dissolver as materias c6rantes. Todos os crystaes do acido urico se devem achar no filtro. Seccar este ultimo a 100°.

Pesar novamente. O excesso de peso indica o peso do acido urico por 100^{cc}. Multiplicar o resultado por 10 para ter a quantidade de acido urico por litro.

Accrescentar ao resultado 0^{gr},0045 por cada 100^{cc} de liquido *filtrado*, como correcção devida á solubilidade do acido urico na agua.

Exemplo :

100^{cc} de urina deram 0^{gr},037 de acido urico.

Agua de lavagem 200^{cc}.

$$2 \times 0^{\text{gr}},0045 = 0^{\text{gr}},009$$

$$100^{\text{cc}} \text{ contém: } 0^{\text{gr}},037 + 0,009 = 0^{\text{gr}},046$$

$$\text{Acido urico por litro: } 0^{\text{gr}},046 \times 10 = 0^{\text{gr}},46.$$

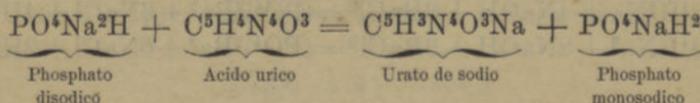
Observações. — 1.^a Se a urina tiver um precipitado de *acido urico* ou *uratos*, é necessario préviamente aquece-la ligeiramente a banho-maria, ou com a lampada de modo que dissolva o precipitado; filtrar rapidamente e medir os 100^{cc} sobre o liquido ainda quente.

2.^a Se a urina fôr albuminosa, em lugar do acido chlor-hydrico (que precipita a albumina) deve, no processo de Heintz, empregar-se o acido acetico ou phosphorico.

I. Acidez das urinas. — Ha alguns annos para cá tem-se dado uma certa importancia á determinação da *acidez total* das urinas. Alguns auctores aproveitaram este factor para caracterizar certos estados morbidos, taes como a neurasthenia e a hyperacidez organica.

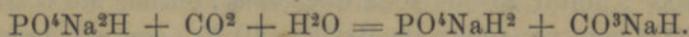
A acidez das urinas provém de varios factores entre os quaes predomina a presença de phosphatos monometallicos

(principalmente monosodico) formada: 1.º pela reacção do acido urico sobre o phosphato disodico :



2.º pela decomposição por dialyse do phosphato disodico que no rim póde decompôr-se em phosphato acido e soda, atravessando o ultimo destes corpos o rim com mais rapidez ;

3.º pela decomposição pelo acido carbonico do phosphato disodico em monosodico :



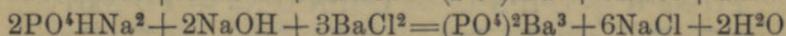
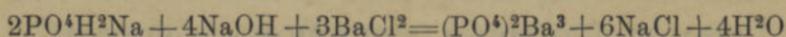
O bicarbonato sodico vae para o sangue e o phosphato monosodico para as urinas.

Além dos phosphatos monometallicos (sodio, calcio, magnesio) a que a urina deve a sua acidez, esta é tambem devida á presença do acido hippurico e alguns outros acidos ; o acido urico é neutro em presença dos reagentes indicadores.

O unico methodo exacto de determinação da acidez urinaria real é aquelle em que todos os acidos e saes acidos serão transformados em saes theoreticamente neutros. *A quantidade de base, soda, por exemplo (ou o numero de centimetros cubicos d'um soluto titulado de soda) necessaria a esta transformação corresponde á acidez real da urina.* O methodo deve transformar os phosphatos mono e dimetallicos em phosphatos trimetallicos, bem como transformar os carbonatos acidos e os acidos em saes neutros.

Theoria. — Se a uma solução de phosphatos acidos e de carbonatos se lançar *soda* titulada em excesso, e em seguida um excesso tambem de chloreto de baryo, os phosphatos

precipitam-se no estado de phosphato tribarytico em virtude das equações seguintes :



Os carbonatos acidos ou neutros precipitam-se sob a fórma de carbonato de baryo.

Filtrando e determinando a alcalinidade residual, por meio dum soluto titulado de HCl, obtem-se por differença a quantidade de soda absorvida para saturar as valencias acidas dos saes ou acidos dissolvidos, isto é, a acidez da urina.

Pratica. — Medir 50^{cc} de urina; introduzi-los num balão de 100^{cc}; juntar 25^{cc} de soda *decinormal*; encher até o traço de 100^{cc} com um soluto de BaCl² a 10 0/0 (que não precisa ser titulado nem rigoroso); misturar o conteúdo do balão; filtrar num filtro e num funil seccos e receber o liquido num copo tambem secco. Medir 50^{cc} do filtratum (correspondentes a 25^{cc} de urina); juntar algumas gottas de phenol-phtaleina, em soluto alcoolico a 1 0/0; determinar a alcalinidade residual com um soluto de HCl $\frac{N}{10}$ até desaparecer a côr rosea. A mudança de côr é nitidissima.

Seja n o numero de centimetros cubicos de HCl necessarios para a neutralização. Se a urina fosse neutra, teria sido preciso 12^{cc},5 de HCl $\frac{N}{10}$. A acidez dos 25^{cc} de urina é pois igual a (12,5 — n) de HCl $\frac{N}{10}$ e por 1 litro : 40 (12,5 — n).

A acidez da urina exprime-se facilmente pelo numero de centimetros cubicos de *soda normal* necessarios para saturar 1 litro da urina, numero que permite: 1.º calcular a acidez em P²O⁵ sabendo que 1^{cc} de soda normal (que contém 0^{gr},040 de NaOH) satura 0^{gr},0236 de P²O⁵, ou 2.º calcular

em H^2SO^4 sabendo que 1^{cc} de soda normal satura $0^{\text{gr}},049$ de H^2SO^4 ou $0,040$ de SO^3 .

Exemplo:

Obteve-se, por uma urina tratada como ficou dito, $n = 4^{\text{cc}}$; temos:

$$(12,5 - 4) = 8^{\text{cc}},5$$

por 25^{cc} de urina. Por litro temos:

$$8,5 \times 40 = 340^{\text{cc}} \text{ de HCl } \frac{N}{10} \text{ ou de NaOH } \frac{N}{10}.$$

Os 340^{cc} de $\text{NaOH } \frac{N}{10}$ correspondem a 34^{cc} de NaOH normal, numero que corresponde á quantidade de soda necessaria para saturar 1 litro da urina. Este numero indica tambem que 1 litro da urina examinada tinha uma acidez egual á d'um liquido neutro em que se juntaria 34^{cc} de acido sulfurico, chlorhydrico, phosphorico, etc., *normaes*:

Acidez expressa em H^2SO^4	$= 34^{\text{cc}} \times 0,049$	$= 1^{\text{gr}},66$	por litro
»	»	$\text{SO}^3 = 34^{\text{cc}} \times 0,040$	$= 1^{\text{gr}},36$ »
»	»	$\text{P}^2\text{O}^5 = 43^{\text{cc}} \times 0,0236$	$= 0^{\text{gr}},802$ »

Observações. — 1.^a Póde acontecer que o liquido filtrado não accuse alcalinidade alguma, neste caso a urina era muito acida e então os 25^{cc} de soda são insufficientes para os 50^{cc} de urina. Diminue-se então o volume de urina, tomando-se 25^{cc} apenas ou augmenta-se a quantidade de soda (30 a 40^{cc}); modifica-se o calculo em relação (1).

2.^a A soda deve ser isenta de carbonatos.

3.^a Em virtude da presença na urina do phosphato disodico, não é indifferente inverter a ordem dos dois reagentes NaOH e BaCl^2 . Se se lançar este ultimo primeiro, o phos-

(1) Por exemplo: 50^{cc} de urina + 40^{cc} de soda + 10^{cc} de BaCl^2 ; filtrar; titular a alcalinidade de 50^{cc} .

phato disodico reagindo sobre $BaCl^2$ dá um precipitado de PO^4BaH , cuja ultima valencia acida já não poderá ser doseada pela soda em presença dos indicadores. Deve-se pois alcalinizar primeiro e juntar em seguida $BaCl^2$.

Comtudo esta observação permite, até certo ponto, avaliar a quantidade respectiva de phosphatos monometallicos e de phosphatos dimetallicos. Para isso junta-se $BaCl^2$ e, sem filtrar, titula-se a acidez, pela soda, em presença da phtaleina; o numero de centimetros cubicos de $NaOH$ necessarios corresponde aos phosphatos monometallicos transformados em trimetallicos.

A differença entre essa dosagem e a dosagem da acidez total corresponde á soda absorvida para a transformação dos phosphatos di em phosphatos trimetallicos, e por conseguinte pôde-se avaliar a proporção de cada um.

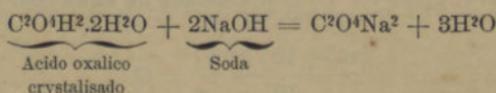
4.º O processo de *saturação directa* pela soda e phtaleina indicado por muitos auctores, corresponde apenas á transformação do phosphato monosodico e *de modo algum corresponde á totalidade da acidez urinaria.*

Solutos normaes e decinormaes de soda, de acido chlorhydrico e de acido sulfurico. — A. — *Solutos normaes:* — O soluto normal de soda deve conter por litro, rigorosamente, o peso molecular da soda expressa em grammas, isto é, 40 grammas por litro, visto que $NaOH = 40$. O soluto normal de acido chlorhydrico deve tambem conter o peso molecular de HCl quer dizer $36^{\text{r}},5$ por litro. O soluto normal de acido sulfurico deve conter a metade do peso molecular de H^2SO^4 , expresso em grammas, quer dizer $98 : 2 = 49$ grammas por litro, porque este acido é bibasico, ficando o soluto assim obtido equivalente ao soluto de soda normal. A soda pura do commercio contém além de $NaOH$ uma quantidade de agua variavel que não permite a pesagem directa dos 40 grammas; o acido chlorhydrico que a industria fabrica é uma dissolução do gaz HCl mais ou menos concentrada e com a qual tambem não se pôde directamente preparar o soluto normal. O acido sulfurico puro do commercio tambem contem mais ou menos agua.

Recorre-se porisso a um processo indirecto: — 1.º *Soluto padrão; acido oxalico normal.* — Pesar rigorosamente $6^{\text{r}},3$ de acido oxalico puro; introduzir os crystaes, sem nada perder, num balão graduado de 100^{r} ; dissolver os crystaes em agua distillada e encher até ao traço de 100^{r} . Agita-se o liquido. O soluto *assim obtido é normal.*

2.º *Soda normal*. — Pesar com balança vulgar 60 ou 70 grammas de soda caustica pura do commercio; dissolver a soda em proximamente 1 litro de agua distillada. Agitar o liquido para tornar a dissolução bem homogenea. Encher com esta solução uma galleta graduada em centimetros cubicos e decimas. Medir num copo rigorosamente 10^{cc} de acido oxalico normal preparado mais acima (que contém por conseguinte 63 centigrammas de acido oxalico); juntar no mesmo copo como reagente indicador algumas gottas de soluto alcoolico de phenol-phtaleina (a 1 0/0). Deixar cair a soda no acido oxalico até apparecer, duma maneira permanente, a côr rosea que o phenol-phtaleina produz com a soda; chegado a este momento todo o acido oxalico ficou saturado pela soda. Apontar o numero de centimetros cubicos e decimas de soda necessarios para saturar os 10^{cc} de acido. Seja neste numero, n deve ser < 10^{cc}; se fôr maior é indispensavel juntar mais soda ao soluto primitivo e repetir a titulação.

Em virtude da equação :



$$\text{PM} = 126 \quad \text{PM} = 2 \times 40$$

vê-se que 126 de acido oxalico saturam 80 de soda e 63 saturam 40 de soda; quer dizer que os 63 centigrammas de acido, contidos nos 10^{cc} do soluto, foram saturados por 40 centigrammas de *soda* que por conseguinte existiam nos n^{cc} empregados para chegar á saturação. Para tornar *normal* o soluto de soda, bastará pois juntar-lhe uma quantidade de agua tal que n^{cc} levam 10^{cc} — n de agua e sendo V o volume total do soluto de soda ainda disponivel, preparado em 2.º, temos

$$\frac{(10 - n) \times V}{n} = Q.$$

Q é igual á quantidade de agua que se deve ajuntar ao volume V da solução de soda para a tornar normal, isto é, de modo que 1^{cc} sature rigorosamente 1^{cc} de acido oxalico ou que n^{cc} saturam n^{cc} de acido.

Exemplo: Para 10^{cc} de acido oxalico empregaram-se 7^{cc} de soda preparada em 2.º; temos n = 7^{cc}; supponhamos que ainda temos 900^{cc} d'esta soda (V = 900); a agua com que deve ser diluida é a seguinte :

$$\frac{(10 - 7) \times 900}{7} = \frac{3 \times 900}{7} = 385^{\text{cc}} \text{ de agua.}$$

Aos 900° de soda deve-se juntar 385° de agua. Obtem-se assim 1285° de soda normal. Se o soluto fôr bem preparado, 10° de acido oxalico devem ser saturados por 10° do soluto de soda normal.

3.º *Soluto normal de acido chlorhydrico.* — Prepara-se segundo os mesmos principios que o soluto de soda. Este soluto deve conter rigorosamente 36°,5 de HCl por litro. Pesar numa balança ordinaria 150 a 180 grammas de acido chlorhydrico puro do commercio; lançar num litro proxivamente de agua; agitar convenientemente. Encher a galheta graduada com o soluto *normal de soda* preparada na operação precedente; num copo medir rigorosamente 10° do soluto de acido chlorhydrico e juntar algumas gottas de phenol-phtaleina. Deixar cair a soda, desde o zero da graduação, no copo que contém o acido até apparecer a côr rosea *permanente*. Ler o numero de centimetros cubicos de soda gasta; este numero n' deve ser *maior* do que 10°. Para tornar normal o soluto de HCl basta juntar a cada volume de 10° um volume de agua igual a $(n' - 10°)$ e se o volume de soluto acido disponivel ainda fôr $V°$ a quantidade de agua com que deve ser diluida é de

$$\frac{(n' - 10) \times V}{10} = Q'$$

Q' é igual á quantidade de agua a acrescentar ao volume V do soluto de acido chlorhydrico preparado em 3.º para o tornar normal.

Exemplo: Por 10° do soluto de HCl foram precisos 14° de soda normal. O volume do soluto de acido ainda disponivel era de 950°; temos:

$$\frac{(14 - 10) \times 950}{10} = \frac{4 \times 950}{10} = 380°.$$

Aos 950° de acido devem juntar-se 380° de agua, ficando assim 1330° de *acido chlorhydrico normal*. Se fôr bem preparado 10° d'este soluto devem ser saturados rigorosamente por 10° de soda normal ou $n°$ por $n°$.

4.º *Soluto normal de acido sulfurico.* — Deve conter rigorosamente 49 grammas de H^2SO^4 por litro. Pesar n'uma balança ordinaria 60 a 65 grammas de acido sulfurico puro do commercio; lançar n'um litro proxivamente de agua; misturar bem. Encher a galheta graduada com o *soluto normal de soda*; n'um copo introduzir 10° do soluto de acido sulfurico e juntar algumas gottas de phenol-phtaleina. Deixar cair a soda desde o zero da graduação no copo que contem o acido, até apparecer a côr rosea permanente. Ler o numero n de centimetros cubicos de soda gasta; este numero deve ser maior de que 10°. Para *normalizar* o soluto de acido sulfurico basta juntar a cada volume de 10° um volume de agua igual a $(n° - 10°)$; se o

volume de soluto acido ainda disponivel fôr V^{cc} a quantidade de agua com que deve ser diluida é de .

$$\frac{(n - 10) \times V}{10} = Q$$

Q é igual á quantidade de agua a accrescentar ao volume V do soluto de acido sulfurico para o *normalizar*.

Exemplo: Por 10^{cc} do soluto sulfurico foram precisos $13,2^{\text{cc}}$ de soda normal. O volume ainda disponivel era de 900^{cc} ; temos:

$$\frac{(13,2 - 10) \times 900}{10} = \frac{3,2 \times 900}{10} = 288^{\text{cc}}$$

Aos 900^{cc} de acido devem juntar-se 288^{cc} de agua, ficando assim 1188^{cc} de *acido sulfurico normal*. Se fôr bem preparado, 10^{cc} d'este soluto devem ser rigorosamente saturados por 10^{cc} de soda normal, isto é, n^{cc} por n^{cc} .

B. — *Solutos decinormaes*. — Tendo os solutos normaes preparados é facillimo preparar os solutos *decinormaes*.

Basta medir 1 volume do soluto normal e juntar-lhe 9 volumes d'agua distillada. Por exemplo introduzem-se 100^{cc} do soluto normal n'um balão graduado de 1 litro e acaba-se de encher com agua distillada até o traço da graduação, o que corresponde a juntar 900^{cc} d'agua; agitar bem; tem-se 1 litro de soluto decinormal. Querendo menor quantidade pode lançar-se 10^{cc} de soluto normal n'um balão de 100^{cc} e acaba de encher-se com agua distillada, até ao traço da graduação.

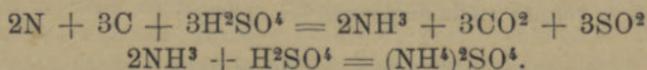
É evidente que os solutos decinormaes, assim preparados, contêm respectivamente por litro 4 grammas de soda; $3^{\text{gr}},65$ de acido chlorhydrico; $4^{\text{gr}},9$ de acido sulfurico. Um centimetro cubico d'estes solutos contem ou satura 4 milligrammas de soda — $3^{\text{mil}},65$ de HCl — $4^{\text{mil}},9$ de H^2SO^4 .

J. *Azote total*. — O azote urinario elimina-se principalmente sob a fôrma de urêa, cuja dosagem já indicámos. Comtudo uma certa quantidade de azote se elimina debaixo de fôrmas de derivados mais complexos. Torna-se, em certos casos, d'um grande interesse avaliar a totalidade do azote expellido e a sua relação com o azote da urêa.

Dá-se o nome de *relação azoturica* á relação entre o azote da urêa e o azote total da urina. Este coeﬃciente varia

entre 0,80 e 0,95, sendo a média 0,87. Seguimos na determinação do azote total o methodo de *Kjeldahl*.

a) *Theoria do processo de Kjeldahl*. — Quando se aquece numa substancia organica azotada com acido sulfurico concentrado, o carbonio da materia organica oxyda-se; o azote passa ao estado de *ammoniac*o que se combina com o excesso de H^2SO^4 para formar sulfato de ammonio :



O peso do azote formado deduz-se da quantidade de ammoniac o formado, que se póde determinar por varios processos, sendo os mais simples, sob o ponto de vista clinico, os que vamos indicar. Um d'elles consiste simplesmente em decompôr pelo hypobromito de sodio o sulfato de ammonio formado, como se se tratasse d'uma dosagem de urêa; no 2.º processo avalia-se o ammoniac o por distillação.

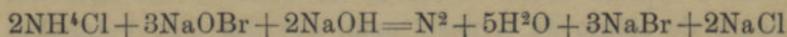
b) *Transformação do azote em ammoniac*o. — *Modus faciendi*. — N'um balão, de vidro de Jena e de collo comprido, de cêrca de 100 a 200^{cc} introduzem-se 10^{cc} de urina + 10^{cc} de H^2SO^4 concentrado e 3 grammas de oxalato de potassio. Aquece-se levemente, mantendo-se o balão inclinado; a agua evapora-se e o conteúdo torna-se preto e produz bastante espuma. Continue-se a aquecer de modo que a massa ferva, collocando-se no orificio do balão um pequeno funil destinado á condensação dos vapores sulfuricos; o aquecimento deve-se prolongar até obter um liquido limpido e incolor. Deixar arrefecer o balão. Segue-se agora o processo c) ou o processo d).

c) *Processo pelo hypobromito*. — *Soluções necessarias*. —

A) O hypobromito deve ser preparado segundo a fórmula seguinte :

Soluto de soda de 1,33 de densidade....	100 ^{cc}
Agua distillada.....	80 ^{cc}
Bromio.....	10 ^{cc}

B) — Soluto titulado d'um sal ammoniacal para proceder por comparação como já se disse na dosagem da urêa, evitando-se assim as correções de temperatura e de pressão. Para isso dissolve-se num litro de agua 7^{gr},621 de *chloreto de ammonio*; 10^{cc} d'este soluto contém 2 centigrammas de azote e desenvolvem 16 a 17^{cc} de gaz azote, com o hypobromito



No balão contendo o liquido incolor, proveniente da ataca da urina pelo acido sulfurico, lançar alguns centimetros cubicos de agua fria com precaução e passar o liquido para uma garrafa de 100^{cc}; lava-se o balão varias vezes com agua, de modo a extrair todo o liquido acido. No proprio balão de 100^{cc} juntar algumas gottas de soluto alcoolico de phenol-phtaleina e lança-se soda (densidade 1,33) até o liquido se tornar levemente côr de rosa, tendo-se o cuidado de arrefecer o balão com agua; acto continuo juntam-se algumas gottas de H²SO⁴ diluido de modo que o liquido se torne novamente acido (para se evitar perdas de ammoniaco).

Basta agora determinar o azote: Introduzir no *azotimetro* (tubo analogo ao areometro de Yvon, mas de dimensões maiores) 10^{cc} do liquido precedente (correspondentes a 1^{cc} de urina); em seguida 10 a 15^{cc} de hypobromito: o azote desenvolve-se; juntar o hypobromito até se não desenvolver mais azote; seja n o numero de centimetros cubicos de azote. Repete-se a operação com 5^{cc} do soluto titulado de chloreto de ammonio.

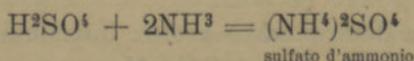
Os 5^{cc} correspondem a 0^{gr},01 de azote; seja n' o numero de centimetros cubicos de azote desenvolvido, temos:

$$n' : 0,01 :: n : x \quad x = \frac{n \times 0,01}{n'}$$

e um litro de urina conterà $1000 \times x$ de azote total.

d) *Processo por distillação.* — O producto incolor do tratamento da urina pelo acido sulfurico, contido no balão de Jena, é addicionado, com precaução, de agua fria e faz-se passar o liquido no balão de distillação do aparelho de Delattre, de Schloesing-Aubin, ou de qualquer outro aparelho apropriado á distillação do ammoniaco. Lava-se o balão de Jena varias vezes com agua fria de modo a extrair todo o liquido acido. Deita-se no balão distillatorio um pouco de soluto de tornesol azul, que fica logo vermelho. Junta-se pouco a pouco e com precaução um soluto de soda caustica concentrada (a 30 % approximadamente) até que o liquido seja *nitidamente alcalino*, o que se verifica pela mudança da côr do tornesol que passa a azul. Deita-se mais 1 a 2^{cc} de soda, fecha-se immediatamente o balão com a rolha adequada e procede-se á distillação aquecendo o liquido.

Os productos da distillação *são logo de principio* recebidos n'um pequeno balão contendo 20^{cc} de *acido sulfurico normal* e um pouco de soluto de tornesol; o gaz ammoniaco, proveniente da transformação do azote urinario, satura parte d'este acido sulfurico:



Determina-se a parte do acido que ficou livre por meio da *soda normal* (1).

Para isso continua-se a distillação até ficar pouco liquido no balão distillatorio.

Toma-se o pequeno balão onde se effectuou a condensação do ammoniaco e que *deve ter ficado vermelho* (2) e deita-se

(1) Vide mais acima o modo de preparar os solutos normaes de soda e de acido sulfurico.

(2) Não sendo assim, quer dizer, se este liquido tiver tomado, durante a distillação, a côr azul, seria a prova que teria havido algum engano ou que os 20^{cc} de acido sulfurico normal não foram sufficientes para saturar o ammoniaco existente (urina muito rica em compostos azotados).

pouco a pouco, por meio d'uma galheta graduada um soluto de *soda normal*, até que o conteúdo do balão apresente nitidamente a côr azul. Convem apanhar o momento preciso em que a mudança da côr vermelha para azul se dá; seja n^{cc} o numero de centímetros cubicos de soda necessaria para obter a mudança na côr; n^{cc} correspondem ao acido sulfurico saturado pelo ammoniaco. Ora a equação precedente prova que uma molecula de acido sulfurico (98) satura 2 moleculas de NH^3 (2×17), isto é, 49 de acido sulfurico saturam 17 d'ammoniac, *que correspondem a 14 de azote*. Como o acido sulfurico normal contem 49 grammas de H^2SO^4 por litro, 1^{cc} d'este soluto contem $0^{gr},049$ que saturam $0^{gr},017$ de NH^3 , correspondentes a $0^{gr},014$ de azote. Temos pois:

Azote contido em 10^{cc} d'urina:

$$(20^{cc} - n^{cc}) \times 0^{gr},014$$

e azote total contido n'um litro d'urina:

$$(20^{cc} - n^{cc}) \times 1^{gr},4$$

basta, por conseguinte, subtrahir de 20^{cc} o numero n^{cc} , soda gasta, e multiplicar por $1^{gr},4$ para obter o *azote total* contido n'um litro de urina.

e) *Calculo da relação azoturica*. — Para calcular a relação azoturica basta calcular: 1.º o peso do azote correspondente á urêa, multiplicando o peso da urêa por 0,466; 2.º dividir este peso pelo peso do azote total.

Exemplo:

Por litro — urêa 20^{gr} ; $20^{gr} \times 0,466 = 9^{gr},32$ de azote ureico
 » azote total $10^{gr},35$

$$\text{Relação azoturica} = \frac{9,32}{10,35} = 0,90.$$

III — Elementos anormaes

A. **Mucina** ou **nucleo-albumina**. — Filtrar a urina; lançar umas gottas de acido acetico crystallizavel; se houver turvação póde ser *em geral* attribuida á mucina.

Mas é bom verificar as suas reações pelos processos seguintes: — 1.º exame microscopico, que mostra massas amorphas; 2.º o precipitado é insolúvel no acido acetico a quente, em pequeno excesso, e dissolve-se immediatamente na soda ou potassa sendo novamente precipitado pelo acido acetico.

Faço estas observações porque encontram-se urinas neutras em que a quantidade de uratos é tão elevada que dão precipitado branco de acido urico pelo acido acetico, o que pode levar a pensar que se trata de mucina; o exame microscopico assim como o exame chimico, demonstram a existencia do acido urico com as suas fórmias rhombicas caracteristicas. Neste caso o precipitado dissolve-se a quente e reaparece pelo arrefecimento.

B. **Albuminas**. — Entre os muitos processos indicados para procurar estes elementos importantes e principalmente a *albumina* ou *serina*, indicarei primeiro aquelle que pela simplicidade e sensibilidade póde substituir todos os outros:

x Toma-se o liquido proveniente da operação precedente (mucina), isto é, a urina que levou algumas gottas de acido acetico. Se não se formou turvação (ausencia da mucina), o liquido serve assim mesmo; havendo turvação, filtrar préviamente para separar a mucina; o liquido filtrado serve para procurar a albumina; para isso, lançar na urina precedente pouco mais ou menos a metade do seu volume de um soluto aquoso saturado a frio de sal marinho (chloreto de sodio). Se existir bastante albumina, o precipitado da albumina já apparece a frio; aquecer alguns instantes á

ebullicão: a albumina em presença do ácido acético e do sal marinho precipita-se completamente. Não apparecendo turvação pelo aquecimento, pôde-se affirmar que não existe albumina em quantidade praticamente ponderavel. *Esta reacção é uma das mais simples e das mais sensiveis para a albumina.* É preferivel ao simples aquecimento em presença do ácido acético, pelo facto do sal marinho facilitar e contribuir muito para a precipitação completa da albumina.

Emfim, como veremos, a mesma porção da urina que já nos serviu para a mucina e albumina, servir-nos-á, sem ser substituida, para pesquisa das propeptonas e peptonas.

Em vez do chloreto de sodio pôde empregar-se o sulfato de sodio a quente porque a frio este sal precipita as globulinas.

Indicarei agora outros processos para reconhecer a existencia da albumina e que podem ser empregados para verificação do resultado obtido pelo chloreto de sodio.

Calor. — A urina acidulada pelo ácido acético, filtrada se fôr preciso, é aquecida em tubo de ensaio; o turvo indica a presença da albumina; a turvação não deve desapparecer com algumas gottas apenas de ácido azotico diluido.

Aquecendo directamente a urina, sem acídulação prévia, a urina pôde turvar por precipitação de uratos e phosphatos; mas este precipitado deve dissolver-se em algumas gottas de ácido acético ou azotico; não desapparecendo é devido á albumina.

Acido azotico. — Um reagente muito empregado para pesquisa da albumina é o ácido nítrico ou azotico; contudo não ha talvez reagente peor quando mal empregado, o que é vulgar, devido á falta de esclarecimentos nos tratados especiaes. Querendo empregar este reagente é preciso não esquecer: 1.º que o ácido do commercio deve ser diluido com cinco vezes o seu volume de agua; 2.º o volume do ácido azotico diluido que se junta á urina

não deve nunca ser superior á decima parte do volume da urina empregada; quer dizer empregar-se apenas algumas gottas d'este acido diluido. A reacção effectua-se a quente num tubo de ensaio.

Não recorrendo a estas prescripções o acido nitrico dá logar a muitos enganos; quando concentrado póde precipitar azotato de urêa, etc., e a quente, como se costuma geralmente empregar, dissolve rapidamente a albumina precipitada, transformando-a em syntoninas, podendo assim deixar de se reconhecer a existencia deste elemento numa urina que o contém em quantidade bastante.

Tive muitas vezes occasião de verificar este facto.

É bom tambem verificar a pureza do acido nitrico empregado (1).

Um processo um pouco melhor, em que se recorre tambem ao acido nitrico, consiste em fazer cahir lentamente o acido com uma pipeta, á superficie da urina mettida num tubo ou copo; fórma-se um anel branco de albumina na zona de separação do acido e da urina. A reacção effectua-se a frio.

Varios balsamicos dão logar á reacção semelhante.

Ferrocyaneto de potassio. — Um reagente tambem bastante empregado é o ferrocyaneto de potassio a 10 % lançado na urina acidulada pelo acido acetico crystallizavel. A formação de turvação ou de precipitado é vulgarmente considerada como demonstrando a existencia da albumina.

Muitas materias proteicas dão a mesma reacção e entre outras as *propeptonas*, que podem existir nas urinas.

Reagente de Spiegler. — Dá bons resultados, mas não se deve esquecer que este reagente precipita muitas substan-

(1) O dr. Virgilio Machado disse-me ter encontrado acido nitrico com nitrato de chumbo; este producto empregado como reagente da albumina dava precipitado com todas, enganando assim os clinicos, que julgavam ser albumina, quando o precipitado era principalmente constituído por chloreto de chumbo proveniente dos chloretos urina-rios.

cias proteicas differentes da albumina, taes como peptonas, propeptonas, etc. O reagente é formado por :

Bichloreto de mercurio	2 partes
Acido tartrico.....	1 »
Agua distillada.....	50 »
Glycerina.....	5 »

Acidular a urina com acido chlorhydrico, filtrar ; deita-se por meio d'uma pipeta a urina filtrada num tubo de ensaio contendo 2^{cc} de reagente. No ponto de contacto das duas zonas liquidas produz-se um anel branco se existir albumina.

Reagente de Esbach. — O reagente é formado de :

Agua.....	100 grammas.
Acido picrico	1 »
Acido citrico.....	2 »

Lançado na urina precipita a albumina se ella existir ; póde tambem precipitar, além do acido urico, muitas outras materias proteicas ; empregado com o tubo muito conhecido dos medicos, serve correntemente para determinação *quantitativa* da albumina. (Vide pag. 50).

Porém empregando o reagente d'Esbach *a quente*, só a *albumina* e a *mucina* são precipitadas, porque o acido urico, alcaloides, peptonas, etc., precipitados a frio, dissolvem-se a quente.

Tambem supprimindo o acido citrico na formula d'Esbach, isto é, ficando apenas o acido picrico, só a *mucina* é precipitada.

Resumindo: de todos os reagentes que servem para pesquisar a albumina nas urinas, o chloreto de sodio, na urina acidulada pelo acido acetico, é sufficiente na clinica.

Observação. — Se no exame microscopico se encontrarem *leucocytos*, a urina contém em regra albumina, ás vezes porém, em quantidade diminuta (1 centigr. a 1 decigr. por

litro). É nestes casos que se recommenda especialmente o uso de sulfato ou chloreto de sodio.

Determinação quantitativa da albumina. — 1.º *Processo d'Esbach.* — Na clinica, o processo que se deve recommendar mais, apesar de não ser perfeito, é o processo pelo tubo de Esbach.

Já vimos que o acido picrico precipita a albumina dos seus solutos; o volume precipitado é quasi proporcional á quantidade que existia na urina.

Lançar a urina até a letra U do tubo e o reagente picrico, cuja fórmula já foi indicada, até á letra R; agitar convenientemente. Deixar repousar vinte e quatro horas; a albumina se existir, depositando-se, chega até um certo algarismo que dá immediatamente a quantidade em grammas de albumina por litro.

Evidentemente este methodo não está ao abrigo de todos os erros, como já disse, mas para comparação clinica é sufficiente em muitos casos; segundo as minhas experiencias, quando existe a albumina em pequenas quantidades (até cinco a seis grammas por litro) e que não ha muito acido urico ou outras substancias susceptiveis de precipitar, a quantidade fornecida pelo tubo de Esbach não se afasta muito dos processos chimicos mais rigorosos, que passo a descrever e que se devem empregar cada vez que se deseje a exactidão.

2.º *Processo chimico.* — É o unico methodo rigoroso até hoje conhecido; infelizmente é bastante demorado. Medir 25^{cc} ou 50^{cc} da urina, acidulada com acido acetico; lançar 15^{cc} a 30^{cc} de chloreto de sodio em solução saturada. Aquecer e deixar ferver alguns minutos. Tomar dois filtros do mesmo diametro; secca-los na estufa a 100.º Egualar os pesos dos filtros na balança de precisão, cortando fragmentos de um ou do outro. Filtrar num d'estes filtros a albumina coagulada. Lavar com agua pura; continuar a lavagem com agua e alcool e finalmente com a mistura de

alcool e de ether. Seccar novamente a 100° juntamente com o outro filtro; pesar. O excesso de peso dá o da albumina.

O emprego do chloreto de sodio ou do sulfato de sodio é indispensavel para obter a coagulação e insolubilização completa das albuminas urinarias porque não é raro encontrar, como já tive ensejo, urinas cuja albumina não precipitava pelo calor, dando-se pelo contrario a perfeita coagulação logo que se augmentasse a proporção dos saes mineraes, isto é, que se juntassem saes alcalinos ou alcalino-terrosos.

Exemplo: 50^{cc} de urina deram 0^{gr},154 de albumina; 1 litro (1000^{cc}) contém $0,154 \times 20 = 3^{\text{gr}},08$.

3.^o *Processo rapido.* — O problema da dosagem rapida e ao mesmo tempo exacta, sob o ponto de vista clinico, dos albuminoides urinarios, estava, pois, ainda por resolver. Denigès indicou um methodo novo, muito simples e rapido, para dosear as substancias albuminoides das urinas.

Tive occasião de empregar o processo Denigès e de comparar os seus resultados com o methodo chimico supra citado, e devo dizer que, em realidade, sob o ponto de vista clinico (o unico que nos interesse neste momento), o methodo dá-nos a solução rapida e exacta do problema.

Theoria. — O methodo novo consiste essencialmente em insolubilizar os albuminoides pelo *iodeto mercuro-potassico*, em liquido *acetico* e a determinar volumetricamente, pelo methodo *cyanohydrargyrimetrico* de Denigès, o mercurio insolubilizado. A quantidade do mercurio assim obtida permite calcular o peso dos albuminoides.

Um estudo muito consciencioso levou o auctor a verificar que a proporcionalidade absoluta existe entre o peso do mercurio e a quantidade de albuminoides, *mas isso só se verifica* para pequenas quantidades de albuminas, que não sejam superiores a 1^{gr} a 1^{gr},10 por litro. Quer dizer que, quando se trata de urinas mais ricas, convém dilui-las de modo que cheguem á concentração conveniente.

Para facilitar a comprehensão do methodo examinaremos os tres seguintes casos :

- 1.^o Urina que contém ao maximo 1^{er},10 de albumina por litro.
 2.^o » » mais » » »
 3.^o » » menos 0^{er},20 » »

1.^o *Urina que contém, ao maximo, 1^{er},10 de substancias albuminoides por litro.* — A) *Reagente iodo-mercuro-potassico.* — Numa garrafa de 1 litro introduzir 13^{gr},55 de chloreto mercurico puro bem pulverizado, 100^{cc} de agua fria e 36^{gr} de iodeto de potassio crystallizado. Agitar até a dissolução ser completa e perfazer o volume até o traço de 1 litro, com agua distillada.

B) Numa garrafa graduada de 200^{cc} introduzir 20^{cc} do reagente iodo-mercuro-potassico, 2^{cc} de acido acetico crystallizavel e 150^{cc} de urina; perfaz-se o volume de 200^{cc} com agua distillada; agita-se e filtra-se num filtro de pregas.

Introduz-se num copo grande, e na ordem que segue, 25^{cc} dum *soluto titulado de cyaneto de potassio ammoniacal* equivalente a um soluto de nitrato de prata $\frac{N}{20}$ (1) e 125^{cc} do filtratum precedente, bem claro. Agitar bem e depois de 2 a 3 minutos de contacto, filtra-se novamente.

Tomar 120^{cc} d'este segundo filtratum e titula-los num copo com nitrato de prata $\frac{N}{10}$ até turvação fraca mas persistente (2). — *O numero N expresso em decimas de centimetros cubicos, de soluto de prata gasto, diminuido do numero constante 48, dá immediatamente em decigrammas, a quantidade de albumina por litro.*

(1) O soluto titulado de *cyaneto de potassio ammoniacal* equivalente a um soluto $\frac{N}{20}$ de nitrato de prata, é precisamente o mesmo que indicamos para a dosagem dos compostos *xantho-uricos* nas urinas pelo processo *Haycraft-Denigès*, o que constitue uma das vantagens do processo de Denigès.

(2) O soluto de nitrato de prata $\frac{N}{10}$ é tambem reagente geral nas analyses quantitativas das urinas, do succo gastrico, etc.; serve, por exemplo, para a dosagem do chloro, do acido urico, e agora dos albuminoides.

Exemplo: gastamos 63 decimas de centímetros cubicos (6^{cc},3); $63 - 48 = 15$ decigr. ou 1^{gr},5 por litro.

Em 15 minutos obtem-se assim resultados identicos á dosagem ponderal.

NOTA. — Denigès faz observar que o numero constante 48 só se deve usar estando certo da pureza do sublimado corrosivo e da exactidão do titulo do soluto de cyaneto. Com os reagentes de que eu disponho obtive sempre 48. É bom em todo o caso verificar este algarismo, operação que se effectua em 5 minutos:

Num copo lançar 10^{cc} de iodomercurato; 20^{cc} de soluto do cyaneto e 100^{cc} de agua; juntar pouco a pouco o nitrato de prata $N/10$ (a 17^{gr} por litro) até turvação persistente. O numero de decimas de centímetros cubicos do soluto de prata gasto corresponde ao coefficiente; pôde sem grande engano obter-se 46, 47 ou 49 em vez de 48.

2.^o *Urina que contém mais de 1^{gr},10 de albuminas por litro.*
— Com alguma pratica de analyses de urinas é facil pela intensidade dos coagulos formados pelo calor, ou pelo methodo aproximado de Esbach avaliar se a urina entra no 2.^o grupo que agora estudamos.

Para evitar hesitações pôde tambem recorrer-se ao reagente de Tanret: Toda a urina, addicionada d'um decimo do seu volume de R. de Tanret, dá, a quente, um precipitado em grumos se contiver mais de 0^{gr},12 a 0^{gr},15 de albumina por litro. Com quantidades menores não se formam grumos, mas simplesmente um turvo. Procura-se, pois, por diluição sufficiente, obter-se um liquido que já não dê grumos a quente com o reagente de Tanret. Por exemplo: foi necessario diluir 5^{cc} de urina até 100^{cc} para não haver grumos; a urina continha aproximadamente $\frac{0,15 \times 100}{5} = 3^{\text{gr}} \pm$ de albumina por litro.

Para a dosagem volumetrica deve-se por conseguinte diluir a dita urina ao $\frac{1}{3}$, de modo a estar nos limites acima indicados. Em seguida procede-se á analyse:

Num copo lançar 20^{cc} de soluto iodomercurico; 2^{cc} de acido acetico e uma quantidade Q de urina que esteja numa razão simples com os 150^{cc} usados no 1.º caso ($\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$, etc.), de modo a não conter nesta quantidade Q mais de 0^{gr},15 a 0^{gr},16 de albumina. Juntar 150^{cc} — Q^{cc} de agua; agitar; filtrar assim e continuar a dosagem como no 1.º caso.

Exemplo: O ensaio de Tanret ou d'Esbach levou-nos a pensar que uma urina contém cerca de 3^{gr} de albumina por litro, isto é, quasi 0,15 em 50^{cc}. Deve-se, pois, empregar $\frac{150}{3} = 50^{\text{cc}}$ de urina. O resultado obtido deve, está claro, ser multiplicado por 2, 3, 5 conforme a urina foi diluida na proporção de $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{5}$.

Numa dosagem obteve-se pelo *processo ponderal* 3^{gr},25 de albumina (serina por litro).

Pelo *processo volumetrico* diluiu-se a urina de $\frac{1}{3}$, isto é, empregou-se Q = 50^{cc}. Gastou-se 5^{cc},9 de nitrato de prata; temos:

$$59 - 48 = 11 \text{ decigr.}$$

$$11 \times 3 = 33 \text{ decigr. ou } 3^{\text{gr}},30.$$

3.º *Urina que contém menos de 0^{gr},20 de albumina por litro.*
— Existem urinas que apenas contém pequenas quantidades de albuminas. Denigès indica para isso o methodo geral *diaphanometrico*.

Precisa-se d'uma urina que contém bastante albumina (2 a 4 grammas, pelo menos, por litro); determina-se rigorosamente a quantidade de albumina pelo processo ponderal.

Dilue-se com um soluto a 1 0/0 de fluoreto de sodio (antiseptico) de modo a conter 1 gramma de albumina por litro. Em 5 tubos idénticos, com um traço indicando o volume de 10^{cc} e numerados com os algarismos 1, 2, 4 8 e 12, introduzem-se 0^{cc},1, 0^{cc},2, 0^{cc},4, 0^{cc},8 e 1^{cc},2 de urina-padrão e acabam de se encher até ao traço de 10^{cc} com agua ou melhor com urina não albuminosa. Num outro

tubo deitam-se 2^{cc} d'um soluto de metaphosphato de sodio a 5 % e 4 gottas de H²SO⁴; agita-se, e collocam-se os tubos a banho-maria fervente durante 5 minutos. Compara-se em seguida a intensidade da turvação do tubo por analysar com os 5 tubos padrões. Se a opalescencia é comprehendida entre os numeros 4 e 8, por exemplo, a quantidade será de 6 centigr. de albumina por litro, com uma approximação que os processos ponderaes ou volumetricos não podem attingir.

O reagente (metaphosphato de sodio + H²SO⁴) póde ser simplesmente substituido pelo chloreto de sodio ou sulfato de magnesio a quente em presença de 2 gottas de acido acetico. Por exemplo: prepara-se uma escala padrão com 10 tubos que contém 1, 2, 3, ... 10 centigr. de albumina por litro: a cada 10^{cc} junta-se 5^{cc} de NaCl saturado + 2 gottas de C²H⁴O². Aquece-se durante 5 minutos e compara-se a intensidade da opalescencia com o tubo de urina por analysar. Pelos ensaios que fiz chega-se a uma grande approximação; convém examinar os tubos num fundo preto.

Observações. — Se a urina contém globulina, serina e nucleo-albumina (mucina) póde determinar-se a quantidade respectiva d'estes corpos pelo processo volumetrico que acabo de descrever; basta eliminar pelos processos conhecidos a nucleo-albumina pelo C²H⁴O²; filtrar, lavar; no liquido filtrado avaliam-se: — 1.^o a totalidade dos albuminoides; 2.^o precipita-se a globulina pelo sulfato de magnesio e o precipitado recolhido, lavado com MgSO⁴ e solvido em agua, é doseado como se fosse urina albuminosa. Por differença obtem-se a serina.

Em presença de alcaloides ou de peptonas devem fazer-se duas dosagens successivas: 1.^o totalidade (albuminoides, alcaloides e peptonas); 2.^o eliminar os albuminoides coagulaveis pelo calor e sal marinho e no liquido filtrado determinar volumetricamente os alcaloides e peptonas. Por differença obtem-se o peso dos albuminoides coagulaveis (serina, globulina).

C. Globulina. — Reconhece-se esta substancia lançando a frio na urina acidulada pelo acido acetico, um soluto concentrado de sulfato de magnesio. Deixar depositar 24 horas; se não se formar precipitado é porque não existe globulina. Havendo precipitado, filtrar para eliminar a globulina e no liquido filtrado procurar a albumina pelo acido acetico e chloreto de sodio ou simplesmente aquecendo o liquido.

D. Propeptonas. — Estes corpos provenientes de uma hydratação da albumina menos adiantada de que as peptonas, apparecem muitas vezes nas urinas e gosam das propriedades seguintes: não precipitam pelo calor, precipitam pelo acido nitrico, pelo ferrocyaneto acetico, e pelo acido acetico e chloreto de sodio.

Todos estes precipitados se dissolvem pelo aquecimento, *reapparecendo a frio*. Resumindo: têm as mesmas reacções que a albumina, com a differença que se devem fazer as reacções a frio. Por conseguinte reconhece-se do seguinte modo a existencia das propeptonas nas urinas: fazer ferver a urina com acido acetico e chloreto de sodio (vide albumina). Se existir albumina precipita-se. Filtrar a quente; deixar arrefecer; se existirem *propeptonas* o liquido filtrado dá um *precipitado* pelo arrefecimento; este precipitado desaparece com o calor, para reapparecer no liquido frio.

Querendo determinar quantitativamente as propeptonas, empregar o processo, por peso, indicado para a dosagem da albumina.

E. Peptonas. — Eliminar a albumina e as propeptonas com acido acetico e sal commum, a quente; filtrar; deixar arrefecer; tornar a filtrar se alguma propeptona se precipitar. Verificar se o liquido filtrado já não dá turvação pelo acido acetico e ferrocyaneto de potassio. Verificar então no liquido filtrado a existencia das peptonas pela reacção do *biuret*, isto é, alcalinizar o liquido com

potassa, juntar uma ou duas gottas de *sulfato de cobre diluido*: se existirem *peptonas* o liquido torna-se *côr de rosa pallido*.

Vê-se pois que o mesmo tubo de urina nos permitirá reconhecer successivamente a mucina, a albumina, a propeptona e as peptonas.

A marcha resumida é a seguinte: lançar algumas gottas de acido acetico na urina, filtrar para separar o precipitado de *mucina*, se houver. Ao liquido primitivo ou filtrado juntar sal marinho; ferver; separar a quente pelo filtro a *albumina*, se houver; deixar arrefecer; se o liquido filtrado não turvar depois de frio é porque não contém *propeptonas*; existindo estas, separa-las pelo filtro. No liquido frio ou filtrado procurar as *peptonas* pelo sulfato de cobre e potassa.

F. Fibrina. — Reconhece-se pelos filamentos que apresenta no microscopio e pelos globulos rubros que geralmente a acompanham.

G. Acetona $\text{CH}^3.\text{CO}.\text{CH}^3$. — 1.º *processo* (mais rapido). Lançar na urina um fragmento de *nitroprussiato de sodio*; dissolver o crystal, agitando; lançar pouco a pouco *soda caustica*; a côr vermelha que quasi sempre apparece é devida á *acetona* e á *creatinina*.

Se fôr devida ao primeiro d'estes corpos não desaparece juntando *acido acetico* em excesso e até se torna mais vinosa a côr; se desaparecer pelo acido acetico indica apenas *creatinina*.

As urinas com glucose contêm muitas vezes acetona; em grande quantidade constitue a *acetonuria*.

Variante. — N'um tubo de ensaio introduzir um pouco de urina e n'ella dissolver um crystal pequeno de *nitroprussiato de sodio*; juntar, pouco a pouco, á superficie da urina, *ammonia ordinaria*, sem misturar com a urina subjacente: na zona de separação apparece um anel mais ou menos vinoso, conforme a quantidade de acetona.

2.^o *processo*. — Distillar meio litro da urina com acido chlorhydrico (alguns grammas d'este ultimo). Receber os primeiros centimetros cubicos condensados e juntar algumas gottas de *iodeto de potassio iodado* e algumas gottas de potassa. Se existir acetona fórma-se immediatamente um precipitado amarelo claro, de iodoformio, constituido por crystaes hexagonaes microscopicos.

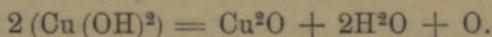
O iodeto de potassio iodado obtem-se dissolvendo iodo na agua em presença de iodeto de potassio (5 gr. de iodeto de potassio, 1 gr. de iodo, 500 gr. de agua).

H. Glucose $C^6H^{12}O^6$. — Determinação importantissima. Geralmente determina-se pelo licor de Fehling, como mais adiante veremos (1).

Não possuindo este reagente opéra-se do modo seguinte :

Reacção qualitativa. — 1.^o 20^{cc} de urina são adicionados de 2^{cc} de sub-acetato de chumbo ; filtrar ; juntar a metade do volume de potassa a 10 0/0 e uma ou duas gottas de sulfato de cobre a 10 0/0 ; formam-se uns flocos azues de hydrato cuprico, que não desaparecem ; se desaparecerem, lançar mais algumas gottas de sulfato de cobre até ligeiro excesso ; aquecer ; se existir a glucose, reduz o hydrato cuprico e forma-se um *precipitado* amarelo ou vermelho de Cu^2O . A simples mudança na côr não é sufficiente ; é preciso haver precipitado amarelo ou vermelho para diagnosticar a glucose.

x 2.^o *Pelo licor de Fehling*. — *Theoria*. — O licor de Fehling tem côr azul escuro ; é um soluto alcalino de *oxydo cuprico* $CuO + H^2O = Cu(OH)^2$; sob a influencia da glucose este oxydo é reduzido e passa ao estado de *oxydo cuproso* Cu^2O *vermelho* ou de hydrato cuproso $Cu^2(OH)^2$; o oxygenio libertado oxyda a glucose transformando-a em varios acidos :



(1) Foi propositadamente que exclui o subnitrito de bismutho, a phonylhydrazina, etc., por serem reagentes infeis.

A formula do reagente fica indicada mais abaixo. Num tubo de ensaio lançar alguns centímetros cubicos do licor diluido com 1 ou 2 volumes de agua. Juntar algumas gottas de soda caustica (a 10 %). Ferver, aquecendo com cuidado o tubo *inclinado* porque este soluto tem grande tendencia para sahir fóra. *O licor deve ficar perfeitamente azul; se apresentar algum precipitado avermelhado não póde servir* e tem de ser substituido. Juntar então a urina pouco a pouco, aquecendo á medida que se junta a urina; se existir assucar, o liquido descora-se e apparece um precipitado vermelho ou alaranjado, devido ao oxydo cuproso. Se depois de lançar um volume de urina superior ao do licor diluido não apparecer precipitado vermelho é porque não existe assucar ou só existe em diminuta quantidade. Quasi sempre apparece um precipitado grisalho devido aos phosphatos da urina que não se deve confundir com o precipitado de oxydo cuproso.

Se a urina fór rica em uratos, materias extractivas, etc., estas substancias podem influir na nitidez da reacção, reduzindo um pouco o licor. Por isso nos casos duvidosos recorre-se a dois processos:

a) Misturar a urina com o licor de Fehling a frio, deixando 24 horas em repouso. Nestas condições só a glucose reduz o licor, formando-se o precipitado vermelho caracteristico.

b) Eliminar as substancias perturbadoras pelo sub-acetato de chumbo e carbonato de sodio, como indico mais adiante ao tratar da analyse quantitativa da glucose.

Analyse quantitativa da glucose. — 1.º pelo saccharimetro.
 — Tomar 50^{cc} de urina; purificar com 5^{cc} de sub-acetato de chumbo; filtrar; deitar no tubo de 20^{cm} ou 22^{cm} do saccharimetro e ler o desvio da escala; as divisões *saccharimetricas* multiplicadas por 2,2 indicam a quantidade em grammas de glucose por litro.

2.º Pelo licor de Fehling. — Preparação do licor: dissolver 34^{gr},65 de sulfato de cobre puro e crystallizado, em 200^{cc} de agua; dissolver separadamente 175 grammas de tartrato

duplo de potassio e sodio (sal de Seignette) em 300 grammas de soda caustica de densidade 1,33 (100^{gr.} de soda caustica, 200^{gr.} de agua).

Deitar este ultimo soluto no do sulfato de cobre. Misturar convenientemente e perfazer o volume de 1 litro exactamente (em garrafa graduada) com agua distillada.

Conservar ao abrigo da luz.

Cada centimetro cubico d'este licor será reduzido por 5 milligrammas de glucose; 10^{cc} = 0^{gr.},05 de glucose.

Outra fórmula:

a) 34^{gr.},65 de sulfato de cobre crystallizado, 200^{cc} d'agua, 175^{cc} de glicerina pura, dissolver;

b) 130^{gr.} de potassa em cylindros, em 500^{gr.} de agua.

Juntar lentamente o soluto a) no soluto b) e perfazer o volume de 1 litro rigorosamente. 1^{cc} = 0^{gr.},005 de glucose.

Dosagem da glucose. Para avaliar clinicamente a quantidade de glucose na urina procede-se assim: deitar num copo ou capsula 10^{cc} de licôr de Fehling + 3^{cc} de soda caustica a 10 % + 30^{cc} agua. Ferver; o liquido deve manter-se azul; com uma galheta dividida em centimetros cubicos fazer cahir a urina no soluto até o liquido azul ser completamente descórado. Ler a quantidade de centimetros cubicos de urina empregados. Temos o calculo simples:

n^{cc} de urina contém 0^{gr.},05 de glucose
1 litro de urina contém X

$$X = \frac{0,05 \times 1000}{n^{cc}} = \frac{50^{gr.}}{n^{cc}}$$

Observação importante. — Se a urina contiver *albumina* ou muitos uratos, ou ainda se a redução do licor de Fehling não fôr nitida, a operação effectua-se do modo seguinte: 10^{cc} de urina + 3 a 4^{cc} de sub-acetato de chumbo + soluto

saturado de carbonato de sodio até perfazer o volume de 50^{cc}. Filtrar; a urina, assim purificada, ficou diluida na proporção de 1 para 5; as operações continuam como fica dito mais acima.

I. Pentoses. — $C^5H^{10}O^5$. — Assucres em C^5 , tambem existentes nas urinas; não experimentam a fermentação alcoolica; reduzem o licôr de Fehling.

a) N'um tubo d'ensaio misturar 4 a 5^{cc} de urina com 4 a 5^{cc} de HCl concentrado e 2 a 3 centigr. de phloroglucina. Aquecer até obter uma côr vermelha. Deixar arrefecer o liquido. Agita-lo com 2 a 3^{cc} d'alcool amylico que dissolve a côr vermelha; pôr o tubo em frente da fenda dum espectroscopio e observar a facha d'absorção entre as riscas solares D e E. (Tollens).

b) Ferver a urina com volume igual de HCl concentrado: os vapores de *furfurol* que se desenvolvem córam de vermelho um papel de filtro impregnado d'acetato d'anilina (anilina saturada com acido acetico a 50 %).

J. Acido acetylacetico ($C^4H^6O^3$). — Provém da oxydação do acido B. oxybutyrico, o qual deriva da hydratação dos acidos amidados provenientes da desintegração das substancias albuminoides. Póde apparecer nas urinas; deve procurar-se nas urinas *recentes*, porque altera-se: Acidular a urina com acido acetico; agitar com ether; decantar o ether; deixar evaporar o ether; o residuo tratado por alguns cent. cubicos d'agua e algumas gottas de perchlorreto de ferro diluido dá uma côr vermelha vinosa, se houver acido acetylacetico. Esta côr *desapparece a quente* (differença com phenol, acido salicylico, que as urinas dos doentes podem conter).

K. Alcaptone (acido homogentisico). — $C^6H^3(OH)^2.CH^2.CO^2H$. — Encontram-se ás vezes urinas que expostas ao ar, *depois de alcanisadas pela potassa ou soda*, tornam-se côr de castanha (oxydação do acido dioxyphenylacetico ou acido

homogentísico). Tive occasião de analysar, por duas vezes, urinas alcaptonúricas. Este corpo parece indicar uma diminuição das oxydações inter-organicas, á maneira da glucose.

As urinas com alcaptona reduzem facilmente, a quente, o licor de Fehling; reduzem *a frio* o nitrato de prata levemente ammoniacal com formação duma côr ou precipitado preto; (as urinas com glucose só reduzem a quente o nitrato de prata ammoniacal); as urinas alcaptonúricas escurecem *a frio*, quando adicionadas de potassa (as urinas glucosúricas só escurecem a quente). Não fermentam com as leveduras.

Estas reacções permitem reconhecer e distinguir facilmente as urinas alcaptonúricas das glucosúricas.

I — Materias côrantes das urinas

Normalmente a urina contém sobretudo duas especies de pigmento:

- 1.º Pigmento amarelo, urochromio e variedades.
- 2.º Pigmento vermelho.

Além d'isso existem tambem os *chromogenios* d'estes pigmentos, quer dizer, os corpos incolores que dão origem aos pigmentos amarelo e vermelho.

O *urochromio* provém da *bilirubina*, por via de oxydação; a *bilirubina* é pigmento da bilis, que provém da hematina do sangue reduzida pelos acidos biliarios.

Os pigmentos vermelhos existem em *pequenissimas quantidades* nas urinas normaes e em quantidade maior nas urinas de côr carregada. São productos da oxydação do acido indoxylsulfúrico ou *anilogenio* (chamado tambem *indican*).

Anormalmente as urinas podem conter varios outros pigmentos entre os quaes se notam:

1.º **Urobilina febril.** — a) Reconhece-se saturando alguns centímetros cubicos de urina pelo sulfato de ammonio em *crystaes*; filtrar; o pigmento fica no filtro.

Lavar o filtro com alcool que fica córado de amarelo se existir *urobilina*. Lançando neste soluto alcoolico chloreto de zinco e ammonia o liquido apresenta-se *dichroico*, isto é, vermelho por transmissão e com reflexos verdes por reflexão.

x b) Reconhece-se misturando 1 vol. de urina com 1 vol. de acido chlorhydrico puro; aquecer até á ebulição. Deixar arrefecer completamente. Juntar ether ordinario agitando; o ether, mais leve, fica córado de côr de castanha, com *fluorescencia* muito nitida.

Este pigmento apparece em muitas doenças agudas (rheumatismos, gota, pneumonia, diphteria) em doenças de coração, etc.

2.º **Uroerythrina.** — As urinas com côr especial *amarelo avermelhado escuro* contêm um pigmento particular.

Os precipitados de uratos, e de acido urico d'estas urinas são em geral *côr de rosa* ou *de tijolo*.

A urina filtrada e tratada por um soluto de *acetato neutro de chumbo* dá um precipitado *côr de carne*, ou *avermelhado* caracteristico da uroerythrina. Se existir tambem *hematina* (materia córante do sangue), a reacção supra póde ficar duvidosa. Por isso recorre-se á côr apresentada pelos phosphatos: na urina adicionada de potassa caustica e aquecida depositam-se os phosphatos de *côr acinzentada* no caso da uroerythrina e de côr *avermelhada* ou *dichroica* no caso da existencia da hematina.

A uroerythrina encontra-se em todas as affecções febris, na pyoemia, doenças do figado, etc.

Segundo Heller é producto *anormal* das urinas.

3.º **Anilogenio** ou **Indican.** — Já vimos que nas urinas normaes existem pequenissimas quantidades de pigmento vermelho. Certas urinas (doenças nervosas, hysteria, can-

cro do figado, certas diarrhéas, etc.) e em geral, cada vez que a digestão é exaggerada ou retardada, contém grande quantidade d'este pigmento facilmente transformado em pigmento azul derivado do anil pelos acidos:

a) Lançar num copo alguns centímetros cubicos de acido chlorhydrico; deixar cahir lentamente algumas gottas de urina; normalmente o liquido fica de côr alaranjada; mas se existir bastante anilogenio a côr é azul ou violacea, passados 15 a 20 minutos. Quanto maior fôr a quantidade d'este pigmento, mais depressa apparece a côr azul.

b) Num copo lançar approximadamente 10^{cc} de urina e 10^{cc} de acido chlorhydrico e, agitando sempre, um soluto recente de *chloreto de cal* gotta a gotta até apparecer a côr azul. Juntar chloroformio que dissolve a materia córante ficando mais ou menos córado de azul, conforme a proporção do *anilogenio*.

x c) Tratar 5^{cc} de urina com 1^{cc} de acido acetico crystallizavel e 1^{cc} de acido sulfurico concentrado; agitar, deixar arrefecer. Juntar cerca de 2^{cc} de chloroformio que fica córado de azul.

OBSERVAÇÃO. — 1.^o Se existir albumina, ou se a urina fôr muito córada ou contiver pigmentos biliares separam-se préviamente estes productos, juntando acetato basico de chumbo, sem excesso; filtrar e examinar o liquido como fica supra indicado.

4.^o **Materias córantes do sangue.** — A urina que contém sangue tem uma côr avermelhada mais ou menos acastanhada.

As materias córantes do sangue podem apresentar-se sob duas fórmas distinctas:

a) *Hematuria* propriamente dita, na qual a urina contém um grande numero de *globulos rubros* que facilmente se reconstituem:

1.^o Pelo exame microscopico do sedimento (processo o mais seguro);

2.º Pela reacção da *hematina*:

Precipitam-se os phosphatos terrosos da urina, contida num tubo de ensaio, por addição de potassa caustica, aquecendo ligeiramente. No acto da precipitação os phosphatos arrastam consigo a materia córante de sangue e já não apparecem esbranquiçados mas sim *vermelhos côr de sangue*, ou se existir pouco sangue, com uma *apparencia dichroica*.

A unica causa séria de confusão, nesta reacção, pode ser devida á presença do rhuibarbo, do sené ou da santonina. Já vimos que o acido azotico bastava para eliminar o erro (vid. *côr da urina*).

b) *Hemoglobinuria*, na qual a urina não contém globulos rubros ou apenas em pequeno numero, apesar da côr avermelhada, ás vezes bastante carregada da urina. A urina aquecida até ferver dá um precipitado de albumina que fica em geral á superficie do liquido.

Tendo um *espectroscopio* (o pequeno espectroscopio de visão directa de Hénocque serve perfeitamente), pode reconhecer-se rapidamente o sangue nas urinas pelas 2 faxas de absorpção que caracterizam a hemoglobina.

Hematoporphyrina. — Depois do uso prolongado do *sulfonal* ou do *trional* as urinas apresentam uma côr escura, quasi preta em camada espessa, e uma côr amarelo-avermelhada em camada delgada. A côr é devida á presença d'um pigmento, derivado da hematina, mas não ferruginoso e isomero da bilirubina.

Para procurar esse pigmento na urina tomam-se 50^{cc} de urina, junta-se uma solução contendo 2 0/0 de baryta e 5 0/0 de chloreto de baryo, até o precipitado não augmentar; filtrar, lavar o precipitado com agua e alcool e pô-lo em contacto com 7 a 8 gottas de HCl e 7 a 8^{cc} de alcool.

Ao cabo de meia hora, filtra-se e obtem-se um liquido vermelho-violaceo. Este liquido acido examinado com o espectroscopio apresenta as 2 faxas de absorpção da hematoporphyrina em soluto acido: a 1.^a faxa, pouco intensa,

encontra-se á esquerda da risca D, na parte alaranjada do espectro; a 2.^a é mais larga, mais escura, encontra-se entre D e E. Alcalinizando o liquido com ammonia e observando novamente o espectro, encontram-se 4 faxas de desigual largura (1).

5.^o **Materias córantes biliares.** — Reconhecem-se as materias córantes da bilis (bilirubina, biliverdina, biliprasina, etc.), pelas reacções seguintes:

1.^o *processo (mais rapido) de Hay.* — A tensão superficial da urina diminue quando contém bilis; pode-se avaliar esta diminuição de tensão recorrendo a varios methodos; o mais simples consiste em lançar á *superficie da urina* (contida num copo conico) uma pequena quantidade de *flor de enxofre* em pó fino. Para isso usamos um frasco de vidro tapado com gaze atravez da qual passa o enxofre.

Se a urina contiver *bilis*, passado poucos minutos o enxofre cahe e deposita-se na parte inferior do copo.

Se não tiver bilis permanece o enxofre á superficie da urina. Este processo é d'uma grande sensibilidade. A urina deve ser recente.

2.^o *processo.* — Na urina contida num tubo de ensaio e acidulada com algumas gottas de acido chlorhydrico, juntar metade do seu volume de chloroformio; agitar bem, deixar repousar. Filtrar o chloroformio para um copo, e deitar á sua superficie acido azotico nitroso (isto é, ligeiramente amarelado). Apparece no chloroformio uma serie de côres na ordem seguinte de cima para baixo: *verde, azul, violaceo, vermelho e alaranjado*, côres que desapparecem passado certo tempo. A côr característica é a *côr verde*.

3.^o *processo.* — Reacção de Gmelin modificada. Num copo conico misturar a urina com um soluto concentrado de nitrito de sodio: juntar lentamente acido sulfurico concentrado de modo que forme duas camadas; na zona de

(1) Engel e Moitessier, *Chimie biologique*, pag. 295 e 585.

separação notam-se logo acima do acido as côres *verde*, azul e violacea características dos pigmentos biliares.

4.^o *processo*. — Soluto de 1 gramma de *violete de methyl-anilina* em 500 grammas de agua. Algumas gottas d'este soluto numa urina que tem pigmentos biliares dá logar á formação de uma côr avermelhada (mogno).

6.^o **Acidos biliares.** — Reconhecem-se os acidos biliares *cholico* e *choleico* pelos processos seguintes:

1.^o *processo de Oliver*. Reagente:

Peptona	0 ^{cc} ,2
Acido salicylico	0 ^{cc} ,25
Acido acetico	2 ^{cc}
Agua	100 ^{cc} .

Filtrar algumas vezes até o liquido ser completamente transparente. Para reconhecer os *acidos biliares* (que precipitam as peptonas), procede-se do modo seguinte: num tubo de ensaio lançar pouco mais ou menos 1^{cc} de urina filtrada; juntar 2^{cc} de agua. Lançar 5 a 6^{cc} do reagente.

Sê a proporção de acidos biliares fôr normal o liquido fica transparente e só turva passado algum tempo.

Pelo contrario, se existirem muitos acidos biliares o turvo é repentino e a urina apresenta-se opalescente passados dois minutos.

Este precipitado não é soluvel a quente; dissolve-se rapidamente pela addição de umas gottas de acido nitrico. Não se pôde confundir com nenhum outro precipitado produzido pelos reagentes nas urinas.

Tambem pode recorrer-se ao processo do *contacto*; para isso deitar a urina filtrada, préviamente diluida com 2 vol. de agua, num copo e fazer chegar lentamente o reagente á superficie; apparece rapidamente uma linha branca na zona de separação, se existirem acidos biliares.

2.^o *processo de Pettenkofer*. — Num copo lançar um pequeno volume de urina; juntar *algumas gottas apenas* d'um soluto de assucar a $\frac{1}{5}$; lançar pouco a pouco acido sul-

furico concentrado agitando com uma vareta; o liquido aquece. Se existirem acidos biliares apparece uma côr *violeta* que em breve passa a côr *purpura*.

Carbonatos

Addicionando á urina algumas gottas de acido chlorhydrico ou azotico, a formação de bolhas de gaz carbonico indica a existencia dos carbonatos.

Substancias gordas

A urina *chylosa* tem apparencia leitosa e deixa num papel uma nodoa de gordura: a opalescencia desaparece agitando a urina com *ether* ou *chloroformio*.

Deixar repousar o liquido; decantar com uma pipeta a maior parte do soluto ethereo ou chloroformico; evapora-lo ao ar livre ou a banho-maria e examinar se o residuo que fica é constituido por *gorduras*:

1.º Mancham o papel, tornando-o transparente;

2.º Têm reacção neutra; dissolvendo uma pequena quantidade no ether este não descóra um soluto alcoolico de phenolphthaleina, *levemente* avermelhado com um vestigio de soda (differença com os acidos gordos);

3.º São insoluveis nos solutos quentes de carbonato de sodio ou de potassio, mas dissolvem-se rapidamente, saponificando-se, na potassa em soluto alcoolico.

Para dosear a gordura numa urina evaporam-se 10^{cc} a b. m. com um pouco d'areia; trata-se o residuo duas ou tres vezes por alguns cent. cubicos d'ether; decantur o ether e evapora-lo n'uma capsula tarada. Seccar a 100º, na estufa, e pesar. Obtem-se assim a gordura contida em 10^{cc} d'urina. Multiplica-se o resultado por 100 para ter a gordura *por litro*.

Muco. — No sedimento da urina o exame microscopico indica a existencia dos filamentos de muco.

Pus. — Urina turva ; tem a reacção da albumina ; misturada com $\frac{1}{5}$ do seu volume de ammonia, se a urina se tornar *viscosa*, é signal de *pus* ; se se tornar menos viscosa, trata-se de *muco*.

O exame microscopico, que é preferivel, mostra a existencia dos globulos de pus.

Elementos accidentaes das urinas

A. Phenol. — Os doentes submettidos ao uso interno ou externo do phenol (acido phenico) eliminam pelas urinas, derivados sulfo-conjugados d'este corpo. Geralmente as urinas são, neste caso, muito escuras, ás vezes pretas. Para caracterizar o acido phenico nestas urinas, distilla-se parte da urina com um pouco de acido chlorhydrico ; o liquido distillado contém o phenol que deve dar um precipitado amarelo claro (tribromophenol) com a agua de bromio ; com o perchloreto de ferro *muito diluido*, côr azul.

B. Acido salicylico. — Reconhece-se nas urinas juntando algumas gottas de perchloreto de ferro diluido ; côr violeta caracteristica.

Se a quantidade de acido salicylico é pequena, é melhor proceder-se assim : medir 100^{cc} de urina ; juntar 1^{cc} de HCl e 30^{cc} de ether ; agitar bem ; o acido salicylico dissolve-se no ether.

Decantar a camada etherea, superficial, com uma pipeta ou com um funil de torneira ; evaporar o ether numa pequena capsula. Dissolver o residuo em 2^{cc} de agua e lançar algumas gottas d'um soluto *muito diluido*, e quasi incolor, de perchloreto de ferro : apparece a côr violeta se a urina tiver acido salicylico.

C. Iodo e iodetos. — Reconhecem-se juntando á urina algumas gottas apenas de acido azotico nitroso ; ou um

pouco de nitrito de sodio acidulado pelo acido sulfurico; agitando a urina com chloroformio, se existir iodo, o chloroformio toma uma côr roxa.

D. Mercurio. — Para reconhecer o mercurio eliminado pelas urinas tomam-se 500^{cc} de urina; acidular com 20^{cc} de HCl puro; introduzir no liquido alguns arames de cobre bem limpos, de 7 a 8^{cm} de comprimento; aquecer uma hora a 80°, em banho-maria; deixar ainda 24 horas á temperatura ordinaria.

O mercurio deposita integralmente nos arames de cobre. Lavar estes fios com um soluto muito diluido de soda para dissolver o acido urico adherente; lavar successivamente com agua, alcool e ether; seccar a 40° ou 50°. Introduzir os arames seccos num tubo de vibro fechado numa das extremidades; estirar o tubo logo acima dos arames de modo que torne o seu diametro quasi capillar.

Aquecer o tubo até se volatizar o mercurio e condensá-lo na parte estirada; reconhece-se o mercurio, se existir, pela mancha cinzenta que se fórma e pelas particulas ou gotticulas brilhantes que o constituem e que são faceis de reconhecer com uma lente.

Para contraprova pode-se transformar o mercurio em iodeto mercurico de côr vermelha. Para isso corta-se o tubo com a lima para tirar os arames; introduz-se na parte larga do tubo um pequeno crystal de iodo e aquece-se levemente: os vapores do iodo combinam-se com o mercurio: formam-se crystaes vermelhos de iodeto que se reconhecem facilmente com o microscopio depois de ter lavado o tubo com um pouco de chloroformio para eliminar o excesso de iodo.

E. Chumbo. — A pesquisa do chumbo necessita pelo menos 1 litro de urina. Evaporar a urina até consistencia xaroposa; deixar arrefecer e juntar 10 grammas de acido sulfurico puro.

Continuar a evaporação e aquecer até que o carvão formado se torne pulverulento e secco. Deixar arrefecer,

pulverizar o carvão e fazer ferver 3 ou 4 vezes com agua acidulada pelo acido azotico puro : filtrar.

Fazer passar uma corrente lenta e demorada (algumas horas) de acido sulphydrico ; filtrar o precipitado num pequeno filtro.

Dissolvê-lo no acido nitrico diluido e quente. Concentrar a dissolução e experimentar as reacções do chumbo : com os sulfatos soluveis : precipitado branco de sulfato de chumbo ; com o chromato de potassio (no liquido préviamente neutralizado pela ammonia) : precipitado amarelo de chromato de chumbo, etc.

F. Antipyrina. — A antipyrina reconhece-se nas urinas pela côr vermelho-escura que se produz com uma gotta ou duas de perchloreto de ferro.

G. Saes de quinina. — Alcalinizar fortemente 500^{cc} de urina com potassa caustica ; agitar durante alguns minutos com 50^{cc} de ether ; a quinina dissolve-se no ether.

Com um funil de torneira decantar o ether ; evapora-lo e dissolver o residuo em alguns centimetros cubicos de agua levemente acidulada com HCl ; lançar agua de chloro e algumas gottas de ammonia : o liquido fica *verde*, se existir quinina.

IV — Exame microscopico

Todas as urinas deixam, pelo repouso, um ligeiro deposito pouco denso, formado de muco e de algumas cellulas epitheliaes.

Este facto é geral. *Em todo o caso o exame microscopico deve fazer-se sempre.*

Para proceder ao exame microscopico da urina deixa-la depositar algum tempo (em geral 12 a 24 horas) num tubo

esterilizado ou fervido, tomar com uma pipeta esterilizada uma pequena porção do sedimento que se reunir á parte inferior do tubo; deitar sobre uma lamina, córar ou não, e cobrir com uma lamella.

Com os *Apparelhos de centrifugação* que se encontram hoje em muitos laboratorios, a obtenção do sedimento das urinas é mais rapido (alguns minutos) e mais rigoroso.

A descripção desenvolvida de todos os sedimentos seria fastidiosa; na estampa junta a este trabalho encontrar-se-hão as fórmias mais communs d'estes sedimentos, com os nomes respectivos:

A. Sedimentos não organizados (em geral crystallinos). — A reacção da urina influe na natureza dos sedimentos:

Na *urina acida* pode haver: acido urico, uratos de potassio e de sodio, oxalato de calcio, acido hippurico e phosphato bicalcico.

Na *urina alcalina* pode apparecer: urato de ammonio, phosphato de ammonio e magnésio, carbonato de calcio, phosphato de calcio ou de magnésio. Os dois primeiros são os mais vulgares.

Urinas acidas. — O *acido urico* apresenta-se em crystaes amarelados e com fórmias variadissimas — é frequente nas urinas.

Os *uratos* (de sodio principalmente) constituem o deposito côr de tijolo que muitas urinas deixam; são caracterizados pela propriedade que têm de se dissolverem na urina levemente aquecida e de reaparecerem pelo arrefecimento.

Apresentam-se no microscopio sob a fórmula de pequenissimas espheras — são frequentes nas urinas.

O *oxalato de calcio* apresenta-se no microscopio sob a fórmula de *sobrescriptos quadrados* pequenos — é frequente nas urinas.

O *acido hippurico* encontra-se *raras vezes* nos sedimentos, porque é bastante soluvel; a fórmula dos crystaes é bastante característica.

O *phosphato bicalcico* é também raro; são agulhas incolores, refringentes, reunidas em pinceis ou em estrella.

Urinas alcalinas. — O *urato de ammonio* apresenta-se em *esphas* com prolongamentos irregulares, esphas espinhosas, reunidas duas a duas — muito frequente.

O *phosphato de ammonio e magnesio* apresenta-se em grossos prismas incolores com fórmãs de caixão — são frequentes.

O *carbonato de calcio* apresenta-se em granulações e espheroides que se dissolvem com desenvolvimento gazoso, se entre a lamina e a lamella se introduzir uma gotta de acido acetico diluido — é raro.

Os *phosphatos de calcio ou de magnesio* apresentam-se em granulações acinzentadas que se dissolvem no acido acetico, sem desenvolvimento gazoso — são raros.

Emfim citarei alguns outros corpos que podem apparecer, ainda que muito raramente, nos sedimentos urinarios:

A *cystina* que crystalliza em hexagonos;

A *tyrosina* que se apresenta em pequenas agulhas reunidas em leques ou em volta d'um centro;

A *leucina* que tem o aspecto de pequenas esphas brancas agglomeradas umas ás outras.

A *cholesterina* que é caracterizada pelas suas lamellas incolores e transparentes.

B. Sedimentos organizados. — 1.º Parasitas. a) *Parasitas animaes*: alguns entozoarios (echinococos, bilharzia hoematozia, filaria, oxyuros, strongylus gigas, etc.), b) *Microbios*: leveduras (nas urinas glycosuricas), *coccos*: micrococco urêa (que transforma a urêa, por hydratação, em carbonato de ammonio); gonococco, estreptococco, etc. *Bacillos*: B. da tuberculose, colibacillos, bacterium urêa, etc. *Sarcinas*.

Quando se procuram, sob o ponto de vista do diagnostico, os microbios nas urinas é preciso proceder com a maior asepzia para recolher e examinar o liquido.

A technica da observação dos microorganismos é conhecida dos que estudaram a bacteriologia. Não a descreveremos aqui.

2.º Cylindros urinarios. É melhor para obter boas preparações deixar o sedimento vinte e quatro horas em contacto com acido osmico a 1 0/0; lavar bem com agua e examinar.

Se no laboratorio existir um aparelho de centrifugação, a separação dos cylindros poderá effectuar-se em alguns minutos. Examinar logo em seguida.

Os cylindros *hyalinos*, *cerosos*, *gordurosos* e *granulosos*, apresentam fórmulas características. (Vide a gravura).

3.º Cellulas epitheliaes. O apparecimento do epithelio renal é sempre symptomatico duma inflammação do orgão.

O epithelio vesical, a não ser que seja abundante, não tem significação pathologica.

É impossivel determinar, com precisão, de que parte das vias urinares provêm as cellulas epitheliaes.

O *epithelio externo da bexiga* é formado por largas cellulas achatadas polyedricas, com nucleo central, geralmente unidas umas ás outras (*epithelio pavimentoso*); são mais espessas no centro que nas bordas e muitas vezes dobradas sobre si mesmas.

As *cellulas epitheliaes da vagina* têm quasi a mesma fórmula, mas são maiores e com os bordos mais delgados.

As *cellulas epitheliaes da camada média* são, segundo Guyon, grandes cellulas ovaes mais ou menos alongadas numa das extremidades num prolongamento fino; este prolongamento dá-lhes um aspecto de fuso; a cellula tem um nucleo grosso, ovoide; o protoplasma é granuloso.

A *camada profunda* é formada por pequenas cellulas redondas sem caracteres particulares.

Não se deve esquecer que « o epithelio das vias urinares de excreção é do mesmo typo desde o bassinete até á urethra; porisso é quasi impossivel dizer se uma cellula vem

do bassinete, dos ureteres ou da bexiga — com excepção comtudo das largas cellulas vesicaes superficiaes com nucleos multiplos e caracteristicos ».

Os *epithelios renaes* são differentes: « são cellulas *ovoides* ou *cubicas*, polyedricas por pressão reciproca, pequenas, com grossos nucleos redondos ».

Em certas urinas apparecem as *cellulas epitheliaes redondas* dos *tubuli contorti*; são maiores do que os globulos de pus e só têm um nucleio.

4.º *Globulos de pus*, frequentes nas urinas; ligeiramente maiores do que os globulos rubros; apresentam nucleos ou são pigmentados.

5.º *Globulos rubros*, fórmãs caracteristicas.

6.º *Gordura*. — Observa-se facilmente pelo apparecimento de globulos esphericos, muito refringentes, em geral de dimensões semelhantes ás dos globulos rubros e brancos.

Um microscopio com augmento de 300 a 400 diametros é sufficiente para o exame dos sedimentos urinaes (com excepção, é claro, de certos microbios — gonococcus, etc.).

V — Determinação da toxidez da urina (1)

A urina é toxica. Para determinar o valor d'essa toxidez recorre-se ao methodo de *Bouchar* « que consiste essencialmente em praticar a injecção da urina recente, e asepticamente recolhido, em determinadas condições de velocidade e pressão, na veia marginal d'um coelho prévia-

(1) Para redigir este pequeno capitulo recorreremos ao excellente trabalho do dr. Elycio de Moura, *Toxidez da urina*, Coimbra, 1902.

mente pesado, ininterruptamente até ao momento da morte do animal assignalado pela cessação dos movimentos respiratorios. Deve-se tomar nota das manifestações reaccionaes produzidas no curso da experiencia.

« A intensidade do poder toxico avalia-se pelo calculo seguinte :

« Designemos por p o peso do animal expresso em grammas e por q a quantidade exacta de urina introduzida nas veias até á morte.

« A quantidade da mesma urina necessaria para matar um kilogr. de materia viva será dada pela formula $\frac{q \times 1000}{p} = U$.

« Este quociente representa a unidade da toxidez, ou *urotoxia*.

« O seu valor médio para a urina physiologica do adulto é de 40^{cc}.

« Em 24 horas será fabricado um numero N de urotoxias igual a $\frac{Q}{U}$, representando Q o numero de centimetros cubicos de totalidade da urina emittida naquelle espaço de tempo e U , o denominador já é conhecido.

« O numero de urotoxias ou em geral, a fracção de urotoxia, que um individuo elimina naquelle mesmo tempo por kilogr. do seu peso, será dada pela relação $\frac{N}{P} = C$ em que $P = 0$ numero de kilogr. de peso d'esse individuo.

« Ao valor d'esta relação C deu *Boucharde* o nome de *coefficiente urotoxico*. No adulto normal a média do seu valor corresponde a 0^t,46.

« Por conseguinte para determinar o coefficiente urotoxico são precisos quatro elementos : o peso do individuo observado, a quantidade total da urina das 24 horas, o peso do animal reagente e a dóse da urina que o matou ».

« Deduz-se a formula geral simplesmente :

$$\text{urotoxia : } U = \frac{q \times 1000}{p}$$

$$\text{numero de urotoxias : } N = \frac{Q}{U} = \frac{Q}{q \times 1000} = \frac{Q p}{q \times 1000}$$

$$\text{Coeficiente urotoxico : } \frac{N}{P} = \frac{Q p}{P}$$

$$C = \frac{Q p}{P \times q \times 1000}$$

formula na qual: p = peso do animal em *grammas*.

q = quantidade mortal em centímetros cubicos (coelho).

Q = volume de urina expellido pelo individuo em 24 horas.

P = peso do individuo observado.

« *Technica da determinação do equivalente urotoxico.* — A urina deve ser recolhida durante um periodo de 24 horas em frascos esterilizados e bem rolhados, no fundo dos quaes pôde ser conveniente lançar alguns centigrammas de naphtol (corpo insolúvel que não altera a toxidez e evita a fermentação ammoniacal).

« *Bouchard* neutraliza a urina com soda no momento de a ensaiar.

« A urina é injectada á temperatura ordinaria, devendo apenas ser filtrada.

« Escolher um coelho de 2 kilogr. e dispôr a experiencia de modo a recolher e pesar a urina que por ventura o animal expellir durante a injeção; o mesmo se deve fazer com os mais *excreta*.

« Para injectar a urina pôde recorrer-se ao apparelho de *Roger*, ao qual o liquido é impellido pela força elastica do ar comprimido por intermedio d'uma pera de cautchu, ou ao apparelho de *Bernard*.

« A pressão deve ser tal que determine a velocidade média de 4 a 5^{cc} por minuto e deve acompanhar as reacções vaso-motoras do animal.

« Pesa-se primeiro rigorosamente o coelho, registam-se as pulsações, cyclos respiratorios, temperatura, estado da pupilla e dos reflexos geraes e palpebraes; esvasia-se a bexiga por pressão apropriada na região prevesical, cortam-se os pellos que possam encobrir a veia marginal postero-externa da orelha. Nesta veia é que se introduz a agulha de Pravaz ligada ao aparelho injector.

« Antes de introduzir a agulha é indispensavel eliminar o ar que pode existir no tubo do aparelho para evitar a producção de embolia pulmonar mortal.

« Faz-se correr a urina notando a que nivel ou divisão do frasco se encontra. Se a agulha fôr bem introduzida vê-se a urina correr, sem formar tumufacção de edema que indicaria que a agulha está por fóra da veia.

« O mais simples é segurar a agulha com os dedos; continua-se a injeccão, *observando os phenomenos apresentados pelo coelho* sem interrupção até á morte do animal; notar a quantidade de urina injectada. Fazer logo a autopsia apontando as lesões devidas á injeccão ou preexistentes (estas ultimas annullam a experiencia).

« Calcular o *coefficiente urotoxico* C, isto é, a quantidade de urina, avaliada em uro-toxias, que 1 kilogr. de individuo elimina em 24 horas ».

« Exemplo: 1 coelho de 2 kilogr. (2000^{gr}) morreu depois da injeccão de 100^{cc} da urina d'um individuo que a eliminou na dóse de 1500^{cc} em 24 horas; o peso do individuo era de 60 kilogr.

Applicando a formula geral temos:

$$C = \frac{1500^{\text{cc}} \times 2000^{\text{gr}}}{60^{\text{kil}} \times 100 \times 1000^{\text{gr}}} = 0,5$$

quer isto dizer « que o coefficiente toxico da urina d'esse individuo é igual a meia urotoxia, ou que 1 kilogr. do individuo elimina pela urina, em 24 horas, materias toxicas numa dóse mortal por 0^k,500 do seu proprio organismo ».

VI — Cryoscopia das urinas

A cryoscopia, segundo *Raoult*, o inventor do methodo, é o estudo dos corpos dissolvidos, baseado na observação do ponto de congelação das suas dissoluções.

As leis fundamentaes são as seguintes :

1.^a Toda a substancia solida, liquida ou gazosa dissolvendo-se num corpo liquido definido, susceptivel de se solidificar, abaixa o ponto de solidificação d'este liquido, proporcionalmente á concentração da solução.

Em biologia esta lei refere-se a agua porque todos os humores do organismo são soluções aquosas ; sendo 0° o ponto de solidificação da agua, todos os liquidos do organismo apresentam um ponto de congelação abaixo de 0°.

2.^a Se o corpo dissolvido existe em dissolução na agua, sem entrar em combinação com ella, o abaixamento do ponto de congelação Δ é proporcional ao peso da substancia solida P, contida em 100^{gr} de agua.

Temos pois $\Delta = K \times P$; K = constante.

Se $P = 1^{\text{gr}}$, o ponto de congelação é igual a K ; K fica sendo pois o abaixamento produzido por 1^{gr} de substancia dissolvida em 100^{gr} de agua.

3.^a Quando se dissolve uma quantidade de substancia proporcional ao seu peso molecular, num peso constante de agua, o ponto de congelação abaixa sempre da mesma quantidade, qualquer que seja a natureza da substancia dissolvida.

O peso molecular da uréa é de 60, e o da albumina proximamente 6000 ; pela 3.^a lei vê-se que seria necessario dissolver 6000^{gr} da albumina num litro de agua para obter o abaixamento que produz 60^{gr} de uréa.

Existe pois tambem proporcionalidade entre o abaixamento do ponto de congelação d'uma solução e o numero de moleculas solidas contidas num certo volume d'esta dissolução.

D'ahi resulta que se pode admittir com Balthazard e Claude (1) que o numero de centessimas de grau que representa o abaixamento correspondem ao *numero de moleculas* dissolvidas num centimetro cubico de agua.

(1) *Cryoscopie des urines*, 1901.

Tomamos pois duas urinas com os abaixamentos respectivos de — 1° e — 1°40 a quantidade de moleculas de cada uma, dissolvidas num centimetro cubico, estarão entre si como 100 está para 140.

Emfim existe uma 4.ª lei que se pode formular assim: quando varias substancias existem ao mesmo tempo numa soluçào o abaixamento obtido é igual á somma dos abaixamentos dos pontos de congelaçào que cada substancia daria se estivesse só.

Technica da determinação cryoscopica. — Para avaliar os abaixamentos dos pontos de congelaçào recorre-se a apparatus simples, os de Raoult ou de Bechmann.

Utilisamos este ultimo com as modificações de Balthazard e Claude.

Este apparatus compõe-se d'um recipiente de vidro cuidadosamente vedado, no qual se introduz sulfureto de carbonio; por meio d'uma bomba de agua faz-se passar uma corrente rapida de ar secco atravez do sulfureto de carbonio, cuja evaporaçào rapida, assim realizada, produz um arrefecimento rapido.

A urina cujo ponto de congelaçào se pretende determinar é introduzida num tubo que mergulha no recipiente precedente; nessa urina mergulha um thermometro differencial de Bechmann, sensivel até ao $\frac{1}{100}$ de grau e cujo reservatorio deve ser coberto pela urina.

É indispensavel primeiro determinar o ponto de solidificaçào da agua distillada; por isso num tubo semelhante ao tubo que levará a urina deita-se agua; mergulha-se o thermometro e faz-se funcionar a bomba de agua; a temperatura abaixa-se; de vez em quando deve-se agitar a agua por meio duma espiral metallica de modo a uniformisar a temperatura; esta continua a descer abaixo do ponto de fusão (phenomeno de sobrefusão), mas repentinamente a columna thermometrica sobe até alcançar um *ponto maximo* onde se conserva durante um minuto e ás vezes mais; faz-se a leitura da gradaçào thermometrica que corresponde ao *ponto de congelaçào da agua*.

Procede-se exactamente do mesmo modo com o tubo que contém a urina; obtem-se sempre um ponto de congelaçào inferior ao da agua; a differença corresponde ao *abaixamento do ponto de congelaçào da urina*, isto é, o Δ procurado.

A determinação cryoscopica tem de se fazer com uma porçào da urina das 24 horas.

Deve evitar-se a fermentaçào, porisso junta-se um pouco de naphthol na urina; este corpo insolavel não altera a composiçào da urina e evita as fermentações.

Convém não ministrar nenhuma medicaçào que augmente sensivelmente o volume das urinas, quer dizer diluisse as substancias solvidas.

O ponto de congelação normal varia entre $-1^{\circ}30$ e $-2^{\circ},20$ (soro de sangue $-0^{\circ},56$).

O ponto de congelação expresso em centessimas de grau, multiplicado pelo volume da urina e dividido pelo peso do individuo representa a *eliminação molecular por 24 horas e por kilogramma de corpo*:

$$\frac{\Delta V}{P} = \text{diurese molecular total.}$$

Exemplo: ponto de congelação d'uma urina $-0^{\circ},80$, volume da urina das 24 horas $1,300$; $80 \times 1300^{\text{cc}} = 104.000$ moleculas eliminadas pelos rins, nas 24 horas; se o individuo pesar 60 kilogr., a diurese molecular total será de $\frac{104.000}{60} = 1730$.

VII — Diazo-reacção de Ehrlich

(*Theoria*). Em 1882 Ehrlich applicou á exploração clinica a propriedade que têm as substancias diazoicas de se combinarem com os corpos da serie aromatica para produzir materias córantes.

Pode-se assim avaliar nas urinas a reacção do organismo no decorrer de certos estados morbidos (1).

<i>Technica.</i> — Solutio A	{	agua distillada	1000 ^{gr}
		acido chlorhydrico	50
		acido sulfanilico	5.
Solutio B	{	agua distillada	100 ^{gr}
		nitrito de sodio	0,5.

(1) *Tableaux d'exploration médicale des organes*, Champeaux, pag. 173. Paris, 1902.

1.º Misturam-se 50^{cc} de soluto A com um 1^{cc} de soluto B; obtem-se assim o reagente de Ehrlich;

2.º Mistura-se o reagente com um volume igual de urina.

Obtem-se assim uma substancia chromogenica que se transformará em materia córante vermelha pela addição de uma base (potassa ou ammonia).

Na clinica o mais simples é tomar um tubo graduado e lançar 10^{cc} do soluto A, 2 gottas de soluto B; agita-se; juntam-se 10^{cc} de urina e algumas gottas de ammonia até a cór não augmentar.

A reacção é *positiva* se a cór obtida fôr *vermelho-cereja*; se a cór fôr apenas *amarelo-topazio* (que a propria agua póde fornecer) a reacção é *negativa*.

Agitando o tubo, a espuma formada fica tambem córada, ao passo que a espuma da urina normal fica incolor.

Só a cór immediata da urina é que tem importancia; a cór verde que póde apparecer ao cabo de algumas horas não tem grande valor.

Causas de erro. — 1.º *Devidas ao reagente.* — Não se deve empregar o nitrito em excesso, nem o acido sulfanilico; nestes casos apparece uma cór acastanhada dubia e torna-se então indispensavel observar se a espuma fica córada.

O reagente deve ser de preparação recente e nunca se devem misturar préviamente os solutos A e B.

Se a ammonia fôr impura póde dar tambem umas côres alaranjadas duvidosas.

2.º *Devidas á urina.* — Não deve a urina ter acidez demasiada (corrige-se com ammonia); não deve estar em fermentação.

Emfim certos medicamentos introduzidos pela via digestiva ou subcutanea podem dar logar a enganos: a creosota, o guaiacol communicam á urina tratada pelo reagente de Ehrlich uma cór vermelho-violacea; a antipyrina produz uma cór rosea. O naphtol e o benzonaphtol produzem uma cór bastante escura.

A escala das côres obtidas representa-se assim, de modo a facilitar as comparações :

Reacção intensa	R ++
» nitida	R +
» duvidosa	R —
» negativa	R — —

A reacção de Ehrlich manifesta-se apenas nas doenças infecciosas (raras excepções).

Antes de pôr ponto a estas notas praticas indicarei a *composição média ou normal* de uma urina, fazendo porém notar que são apenas médias e que como taes devem ser consideradas.

Estes números servem sómente como *base geral* de apreciação da composição da urina.

Os resultados que indico são tirados dos melhores auctores e não se afastam muito da verdade; resumo tambem a analyse de urinas, num quadro geral, que póde servir para confecção dos boletins analyticos :

(Quadro.)

	Urina examinada	Urina normal (1)
Quantidade por dia.....	1,300 a 1,400
Côr.....	Amarelo claro
Apparencia.....	Transparente
Deposito.....	Nul. ou quasi nullo
Consistencia.....	Fluida
Cheiro.....	Sui generis
Reacção.....	Nitidam. acida
Densidade a 15°.....	1.018 a 1.020

	Por litro	Por 24 horas
Substancias fixas a 100°.....	42 a 44 grams..	52 a 54 gr.
Substancias mineraes.....	15 a 17 " ..	20 a 24 "
Substancias organicas.....	28 a 30 " ..	36 a 42 "
Chloro total (2).....	4 a 5 " ..	5,5 a 7 "
Acido sulfurico total (3).....	2 " ..	2,6 a 3 "
Acido phosphorico total (4).....	2 " ..	2,6 a 3 "
Azote total.....	11 a 12 " ..	15 a 16 "
Urêa.....	16 a 21 " ..	24 a 29 "
Acido urico e compostos xan- thicos.....	0,4 " ..	0,5 a 0,6 "
Creatina e creatinina.....	0,8 " ..	1 "
Acido hippurico.....	0,5 " ..	0,65 "
Outras materias organicas..	5 a 5 " ..	4,5 a 7 "
Relação $\frac{\text{Acido phosphorico}}{\text{urêa}}$	$\frac{1}{9}$ a $\frac{1}{10}$ ou 10 a 11 %	
Relação $\frac{\text{Acido urico}}{\text{urêa}}$	$\frac{1}{40}$ ou 2,5 %	
Relação $\frac{\text{Urêa}}{\text{substancias fixas}}$	$\frac{1}{2}$ ou 50 %	
Relação azo- turica $\frac{\text{Azote ureico}}{\text{Azote total}}$	86 a 90 %	
Coeff. de des- minera ... $\frac{\text{Subst. mineraes}}{\text{Subst. fixas}}$..	30 %	

(1) Nas mulheres a eliminação da urina é um pouco menor, assim como em geral a quantidade dos differentes elementos.

(2) Correspondente a 6 a 8 grammas de chloreto de sódio *por litro* e 9 a 12 grammas *por 24 horas*.

(3) Correspondente a 3 grammas de sulfatos alcalinos *por litro* e 4 a 4,2 grammas *por 24 horas*.

(4) Correspondente a 3 grammas de phosphatos alcalinos e alcalino-terrosos *por litro* e 4 a 4,2 grammas *por 24 horas*.

Outros elementos

Nucleo-albumina ou Mucina	Acetona					urobilina
Albumina	Glucose					uroerythrina
Globulina	Carbonatos	Materias	da urina	}		anilogenio
Propeptonas	Pus	córanes				(indican)
Peptonas	Sangue	normaes e	da bilis	}	(e acidos)	pigmentos
Fibrina	Gordura	anormaes				biliares
	Muco		do sangue	}		acidos biliares
						Hematina
						Hemoglobina

Exame microscopico

Conclusões e observações.

A columna que encerra a composição da urina normal permite a rapida comparação com os resultados da analyse.

VIII — Relações urológicas

1.º *Relação entre a urêa e as substancias fixas.* — Esta relação, segundo Robin, póde ser considerada como a medida approximada das oxydações elementares.

A relação entre a urêa e as substancias fixas é de $\frac{1}{2}$ ou proxivamente 50 %.

Exemplo: substancias fixas d'uma urina 45^{gr}; urêa 21 grammas por litro:

$$\frac{\text{Urêa}}{\text{Substancias fixas}} = \frac{21}{45} = \frac{1}{2,1} \text{ ou } \frac{21 \times 100}{45} = 46,6 \%$$

2.º *Relação azoturica.* — A relação entre o azote total e o azote ureico é importante conhecer.

Corresponde ao estado de desassimilação das substancias proteicas no organismo.

O peso do azote total num homem sadio, adulto, é de 15 a 16 grammas por 24 horas; o peso do azote da urêa é de 12 a 13 grammas (urêa por 24 horas — 26 a 28 grammas).

A relação entre o *azote total* e o *azote ureico* regula entre 86 e 90 %; a diferença (10 a 14 %) corresponde ao azote eliminado sob uma forma mais complexa do que a urêa.

Determina-se facilmente esta relação dividindo o peso do azote da urêa pelo peso do azote total.

O azote da urêa obtem-se multiplicando por 0,466 o peso da urêa.

Pode-se tambem proceder d'uma maneira mais simples e mais correcta: tomar a relação entre o *volume de azote* obtido na dosagem da urêa, e o *volume de azote* obtido na dosagem do azote total determinados por um dos processos que indicamos, *referindo estes volumes á mesma quantidade de urina* e nas mesmas condições de temperatura e pressão.

Exemplo 1^{cc} de urina deu 8^{cc},2 na dosagem da urêa;
e 9^{cc},1 na dosagem do azote total.

$$\text{Relação azoturica } \frac{8,2}{9,1} = 0,90 \text{ ou } 90 \%.$$

3.º Relação entre a urea e o acido urico. — O acido urico existe normalmente em todas as urinas; não tem a mesma origem que a urêa.

Ha sempre um grande interesse em saber a relação entre estes dois corpos.

Pode-se considerar que, no estado normal, o acido urico representa $\frac{1}{40}$ do peso da urêa, ou seja 2,5 %.

Exemplo: urina com 16^{gr} de urêa por litro e 0,42 de acido urico por litro;
temos:

$$0,42 : 16 :: 1 : x$$

$$x = \frac{16}{0,42} = 38, \text{ a relação será de } \frac{1}{38} \text{ ou } 16 : 0,42 :: 100 : x$$

$$x = 2,62 \%.$$

4.º Relação entre a urêa e o acido phosphorico. — Esta relação varia entre $\frac{1}{9}$ e $\frac{1}{10}$ ou 10 a 11 0/0, isto é, por uma gramma de acido phosphorico total eliminam-se 9 a 10 grammas de urêa.

Obtem-se este coefficiente dividindo a urêa pelo acido phosphorico.

Exemplo: uma urina deu á analyse:

Urêa	23 grammas.
Acido phosphorico	2,1 «

$$\frac{23}{2,1} = 11 \qquad \text{Relação } \frac{1}{11}.$$

Por 100 temos: $23 : 2,1 :: 100 : x$ $x = 9,1$ 0/0.

Se essa relação fôr inferior a 10 0/0 conclue-se pela *azoturia* que póde ser *relativa*, se a urêa não é superior á normal, e *absoluta* se o fôr.

Exemplo: urina com 30^{gr} de urêa e 1^{gr},5 P²O⁵; temos:

$$\frac{30}{1,5} = 20 \qquad \text{Relação } \frac{1}{20}$$

ou $30 : 1,5 :: 100 : x$ $x = 5$ 0/0.

Pelo contrario haverá *phosphaturia* se a relação fôr superior a 11 0/0; será *relativa* se o acido phosphorico fôr normal, e *absoluta* se é superior á normal.

Exemplo: urina com 21^{gr} de urêa e 3^{gr},5 de acido phosphorico:

$$\frac{21}{3,5} = 6 \qquad \text{Relação } \frac{1}{6}$$

ou $21 : 3,5 :: 100 : x$ $x = 16,6$ 0/0.

5.º Coefficiente de desmineralisação. — É a relação que existe entre as *substancias mineraes da urina* e as *substancias fixas* (Robin). Esta relação é normalmente de 30 0/0, quer dizer que 30 0/0 das substancias fixas deixadas pela evaporação da urina são formadas por saes mineraes (chloretos, sulfatos, phosphatos, etc.).

Exemplo: urina com 46^{gr} de residuo a 100º por litro
e 15^{gr} de substancias mineraes;

temos: $46 : 15 :: 100 : x$ $x = 32,6$ 0/0.

6.º Relação entre os sulfatos e o azote total. — O enxofre está em relação directa com a desassimilação dos tecidos, porisso a determinação do enxofre permite calcular a intensidade da destruição das substancias albuminoides.

No estado normal esta relação é de 18 a 20 0/0, quer dizer que por 100 p. de azote total eliminam-se 18 a 20 p. de acido sulfurico.

7.º Relação entre o acido phosphorico e o azote total. — Póde ser expressa quasi pelos mesmos numeros que o precedente, isto é, 18 0/0.

8.º Coefficiente de oxydação do enxofre (coefficiente de Baumann). — O enxofre dos sulfatos representa 85 a 90 0/0 do enxofre urinario total.

*

OBSERVAÇÃO FINAL. — Uma *analyse summaria* de urina deve comprehender as determinações seguintes: côr, apparencia, deposito, cheiro, reacção, densidade, urêa, acido phosphorico, albumina, assucar, bilis, exame microscopico do sedimento.

Uma *analyse clinica completa*, além das precedentes determinações, deve comprehender a acidez, o acido urico, a

quantidade de substancias mineraes e organicas, chloro e todos os elementos anormaes indicados no decorrer do livro, bem como o calculo das relações urológicas e conclusões da analyse.

Em certos casos será conveniente determinar o *azote total*, o *enxofre total*, o *poder toxico* e o *ponto de congelação*.



U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE
WASHINGTON, D.C. 20540



Acido Urico



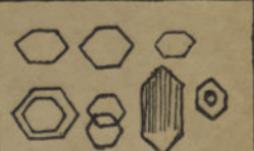
Urato d'Ammonio



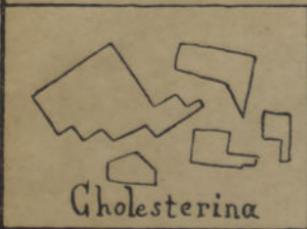
Acido hippurico



Urato de Sodio



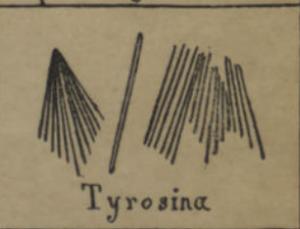
Cystina



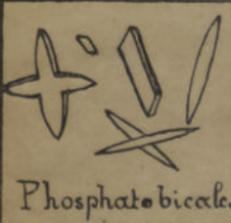
Gholesterina



Leucina



Tyrosina



Phosphato bicale



Ph^{to} - Amm. Magn.



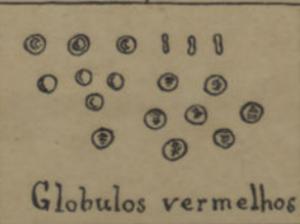
Oxalato de Calcio



Carb^{to} de Calcio



Globulos brancos



Globulos vermelhos



Sarcinas

(a) Cocos

fermento

Bacillos



Cellulas epitheliaes



Cyl. hyalino

Cy. ceroso

Cy. gorduroso

Cyl. granulozo

Cylindroidos

Cylindros

Ch. L. S. 1295



RÓ
MU
LO



CENTRO CIÊNCIA VIVA
UNIVERSIDADE COIMBRA

1329666278

