

N.º 8  
N.º 606  
ESTUDO

# MEDICO-LEGAL

DOS

## ENVENENAMENTOS

PELO

PHOSPHORO, ARSENICO E SEUS COMPOSTOS

---

DISSERTAÇÃO INAUGURAL

POR

Julio de Carvalho Vasques



PORTO

TYPOGRAPHIA OCCIDENTAL

66 — Rua da Fabrica — 66

1888

4618 E M C

A ren amig Asoni

ff

Wagner

# ESCOLA MEDICO-CIRURGICA DO PORTO

CONSELHEIRO-DIRECTOR

VISCONDE DE OLIVEIRA

SECRETARIO

RICARDO D'ALMEIDA JORGE

## CORPO DOCENTE

### Professores proprietarios

|  |                                     |
|--|-------------------------------------|
| 1. <sup>a</sup> Cadeira—Anatomia descriptiva e geral . . . . .                             | João Pereira Dias Lebre.            |
| 2. <sup>a</sup> Cadeira—Physiologia . . . . .  | Vicente Urbino de Freitas.          |
| 3. <sup>a</sup> Cadeira—Historia natural dos medicamentos e materia medica . . . . .       | Dr. José Carlos Lopes.              |
| 4. <sup>a</sup> Cadeira—Pathologia externa e therapeutica externa . . . . .                | Antonio Joaquim de Moraes Caldas.   |
| 5. <sup>a</sup> Cadeira—Medicina operatoria.   | Pedro Augusto Dias.                 |
| 6. <sup>a</sup> Cadeira—Partos, doçças das mulheres de parto e dos recém-nascidos. . . . . | Dr. Agostinho Antonio do Souto.     |
| 7. <sup>a</sup> Cadeira—Pathologia interna e therapeutica interna. . . . .                 | Antonio d'Oliveira Monteiro.        |
| 8. <sup>a</sup> Cadeira—Clinica medica . . . . .   | Antonio d'Azevedo Maia.             |
| 9. <sup>a</sup> Cadeira—Clinica cirurgica . . . . .  | Eduardo Pereira Pimenta.            |
| 10. <sup>a</sup> Cadeira—Anatomia pathologica. . . . .                                     | Augusto Henrique d'Almeida Brandão. |
| 11. <sup>a</sup> Cadeira—Medicina legal, hygiene privada e publica e toxicologia. . . . .  | Manoel Rodrigues da Silva Pinto.    |
| 12. <sup>a</sup> Cadeira—Pathologia geral, semiologia e historia medica.                   | Illidio Ayres Pereira do Valle.     |
| Pharmacia . . . . .  | Isidoro da Fonseca Moura.           |

### Professores jubilados

|                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| Secção medica . . . . .    | { João Xavier d'Oliveira Barros. |
|                            | { José d'Andrade Gramacho.       |
| Secção cirurgica . . . . . | { Antonio Bernardino d'Almeida.  |
|                            | { Visconde de Oliveira.          |

### Professores substitutos

|                           |                                    |
|---------------------------|------------------------------------|
| Secção medica . . . . .   | { Antonio Placido da Costa.        |
|                           | { Vaga.                            |
| Secção cirurgica. . . . . | { Ricardo d'Almeida Jorge.         |
|                           | { Candido Augusto Correia de Pinho |

### Demonstrador de Anatomia

|                            |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| Secção cirurgica . . . . . | Roberto Belarmino do Rosario Frias. |
|----------------------------|-------------------------------------|

A Escola não responde pelas doutrinas expendidas na dissertação e enuncia-  
das nas proposições.

(*Regulamento da Escola* de 23 d'abril de 1840, art. 155.)

À MEMORIA

DE

MINHA MÃE

A MEU PAE

A MEUS IRMÃOS

---

A MINHAS CARISSIMAS IRMÃS

---

A MEU TIO ANTONIO VASQUES

A MEUS IRMÃOS

Adelaide Sophia Corrêa de Carvalho

E

José Vasques de Carvalho



V.

Et dois je en vous dediant  
cette œuvre taire un nom qui  
certes en serait l'orgueil.

**BALZAC.**

À FAMILIA  
CORRÊA MONTEIRO  
DA  
REGOA

ÀS EX.<sup>AS</sup> SNR.<sup>AS</sup>

*D. Maria José de Carvalho Motta*

*D. Anna dos Prazeres Motta Reis*

*D. Maria dos Prazeres Motta Reis*

À FAMILIA

DO

DR. PIMENTA

AOS EX.<sup>mos</sup> SNRS.

Joaquim Ferreira Cardozo  
Dr. Costa Pinto  
Dr. Francisco Affonso da Costa  
Eduardo Pinheiro  
H. C. Justino Teixeira  
M. Francisco Vargas  
Joaquim d'Almeida Soares  
Dr. Magalhães Lemos.

AOS MEUS CONTERRANEOS

*Joaquim Pacheco*  
*Filippe Canavarro*  
*Dr. Maximiano Bernardo Pereira*  
*Alberto José Baptista*

AOS INTIMOS

*Manoel F. Lopes Barrigas*  
*Joaquim José Martins da Silva*  
*João Navaes*  
*João Lopes da Pira*  
*João Meivelles*  
*Samuel Pacheco*

AO MEU PRESIDENTE

O Ill.<sup>mo</sup> e Ex.<sup>mo</sup> Snr.

Dr. José Carlos Lopes

---

AOS PROFESSORES

Eduardo Pereira Pimenta  
Henrique Brandão  
Manoel Rodrigues da Silva Pinto  
Ricardo Jorge.

## INTRODUÇÃO

---

Entre o variado complexo dos conhecimentos humanos, duas ordens de sciencias ha ligadas por um intimo traço de união — as sciencias phisicas e as medicas.

A medicina, lançando vagarosamente raizes n'um impulso d'altruismo humanitario, de profundo sentimento pela dor e soffrimento alheio, evolucionou, no decorrer dos seculos, embalando-se no berço d'um grosseiro empyrismo, apertada no horisonte limitado da superstição e dos milagres.

No tempo, em que a sciencia recebia a publicidade pela voz sybillina das pythonissas e davam a prognose do futuro as entranhas palpitantes das victimas immoladas, restricto era o arsenal therapeutico, se é que algum existia, para allivio dos males e das calamitosas enfermidades que accommettiam continuamente a vida do homem.

Germinavam n'uma ovulação primordial, n'um incubio promettedor, as sciencias medicas; factos colhi-



dos na observação, colleccionados por espiritos esclarecidos, accumulavam-se, dia a dia, gradualmente, até á constituição d'um legado, destinado a transmittir-se á posteridade.

A observação delineia o esboço da anatomia e da physiologia; o cultivo das plantas, o aproveitamento dos vegetaes para as varias necessidades da vida e o emprego d'estes na cura das enfermidades; a applicação dos conhecimentos, colhidos no campo da physica e da chimica, assentaram a pedra angular do vasto edificio da pharmacologia e da therapeutica.

Um passo mais e constituíam-se as sciencias medicas; a *larva* transformava-se em *chrysalida*.

Armada com as duas poderosas alavancas de estudo, a experiencia e a observação, alliando a si todos os recursos fornecidos pelas sciencias naturaes e biologicas, caminha desassombradamente na descoberta de novos mundos, na aquisição de novos factos com que enriquece a vastidão dos seus dominios e d'elles exclue os abusos, as falsidades, as credices e superstições, que poderiam empanar o brilho radiante das suas veridicas conclusões.

As sciencias physicas, porque mais positivas, progrediram mais rapidamente; a todas se adiantou a physica depois do estabelecimento da lei da *conservação e transformação da energia*, lei importantissima que lhe marcou a directriz no emmaranhado cahos de theorias em que jazia.

Esta lei foi o fio de Ariadna n'esse labyrintho; com tão seguro guia, firmes foram desde logo os seus passos, rapido o seu progresso.

A descoberta e a demonstração d'essa lei produziram realmente uma revolução consideravel tanto n'esta sciencia como nas sciencias biologicas.

Na physica, todos os factos e phenomenos que até então andavam caprichosamente dessiminados sem interpretação plausivel, foram-se agrupando, encadeando á volta d'esse nucleo e receberam uma explicação satisfactoria, cabal; na biologia, sciencia toda mysteriosa, nova e obscura como poucas, constituida por conhecimentos que caminhavam sem norte, sem fim determinado, descobriu-se um principio, uma lei irmã da precedente — *a transformação e conservação da especie* que orientou todos os materiaes colhidos para o caminho indigitado pela — *origem das especies* de Darwin e continuado pela *Colonia d'animacs* de Edm. Perrier.

Toda a physica e toda a biologia se encadeiam, se resumem n'estes dois principios.

O que era a physica dos antigos, de Newton, de Galvani e de Galileu? — um cahos onde tudo andava immerso em fluidos, um labyrintho de theorias engenhosas que só os cerebros geniaes d'aquelles homens concebiam: theorias que só elles comprehendiam, verdadeiros instrumentos de que só os authores eram os unicos capazes de tirar sons.

O que é ella hoje depois dos trabalhos e publicações de A. Secchi, de Tyndall, de Regnault, de Jamin,

de Gramma, Breguet, Carnot, Foucault, de Ohm e muitos outros? Um prodigioso manancial de riqueza, de perennes applicações.

A sociedade inteira ficou assombrada com os seus maravilhosos progressos.

Com effeito, a todos os individuos a physica beneficiou com as suas descobertas e applicações; deante d'ella desaparecem as distancias; as machinas electricas e a vapor transportando multidões e pesos consideraveis, o telegrapho transmittindo signaes e o telephone palavras; as trevas dissipam-se pelos raios poderosamente luminosos d'um pequeno sol electrico; o seio mysterioso do oceano desvenda-se e é profanado pelas mãos do homem que ahi desce para o atravessar de cabos, ligando o novo ao velho mundo; a atmospheria perturbada por uma nova especie de transporte; as forças naturaes aproveitadas; de tudo emfim que se encontra no globo, de tudo lançou mão a physica para utilidade do homem.

E a chimica? que tem feito ella para o adiantamento das sciencias medicas? Que fructos tem produzido no campo da prática? A chimica, caminhando sempre entre cadinhos, retortas e ballões, é uma sciencia que, pelos seus estudos, tem fornecido a todos os individuos da sociedade, numerosos preceitos de economia e de riqueza. A todos aproveita esta sciencia e um dos primeiros a saborear os seus sasonados fructos é incontestavelmente o medico.

Sem ella o que seria a therapeutica, a corôa das sciencias medicas, a realidade da medicina? Um fragil edificio a que faltariam completamente os alicerces.

O chimico descobre, o pharmaceutico prepara, o physiologista experimenta e o medico applica. A chimica fornece a pedra bruta, tosca, não trabalhada, saida apenas da pedreira—a natureza; o pharmaceutico pica, fragmenta, lava e argamassa: o physiologista experimenta, estuda e indica as suas propriedades que o medico, por fim, contrasta na sua administração aos doentes.

Infelizmente a chimica, como muitas outras coisas, foi desviada do seu fim altamente humanitario e o homem prevertido tornou-a um instrumento do mal e de vingança.

Ainda ha bem pouco tempo que os jornaes de França nos deram conhecimento d'um facto — um homem enriqueceu, casando com mulheres de dote avultado e cuja vida punha no seguro para pouco tempo depois as envenenar; estes assassinatos, ficariam desconhecidos, se o povo não começasse a reparar no estado constante de viuvez d'aquelle homem e se a justiça não reclamasse imperiosamente a autopsia das victimas.

A necropsie denunciou o crime dizendo qual o veneno que fôra cumplice dos desejos d'aquelle homem.

É ainda a chimica que nos auxilia n'estas descobertas; e era justo que assim fosse. Fornecendo essas substancias nocivas, devia indicar, como realmente o faz, o meio de as reconhecer.

Infelizmente muito ha a desejar para que se cheguem a descobrir todos os venenos. As substancias toxicas são tantas e tão numerosas, que, muitos crimes bñão de passar desconhecidos ainda que o cadaver seja submettido à inspecção do medico o mais sagaz e do chimico o mais experimentado.

Esta sciencia, que se chama *toxicologia*, é uma das partes mais delicadas, e de maior responsabilidade para o medico. Do resultado do seu exame depende a liberdade e às vezes a vida d'um individuo ; é necessario, portanto, que um medico indigitado como perito para um caso d'estes, possua certos conhecimentos de chimica, que se lhe tornam absolutamente indispensaveis, que esteja mais ou menos familiarisado com os apparelhos e instrumentos de que tem de lançar mão para as operações a realisar, que tenha um espirito bem educado, observador para verificar todas as lesões que encontra e criterio sufficiente para as explicar e attribuir-lhes o justo papel que tomaram na morte do individuo. Não possuindo estas qualidades, dê-se como incompetente, que vale mais do que ir *descobrir* substancias que não existem no cadaver, como desgraçadamente aconteceu entre nós ainda ha bem pouco tempo.

Arrastado pelo estudo da chimica que me tem fascinado com as suas bellezas e attentando no abandono em que tem estado, no nosso paiz, este ramo de medicina legal, resolvi escrever a minha *dissertação* so-

bre este assumpto, encerrando-me n'um campo muito restricto o envenenamento pelo phosphoro, arsenico e seus compostos.

E faço-o não com o fim de dar novidades à sciencia, porque o não posso fazer, nem tão pouco para escrever um livro que aproveite ao medico-legista porque este pode colher conhecimentos mais vastos, tratados convenientemente e firmados por nomes authorisados que não o meu, mas apenas para satisfazer um dever, apresentar um trabalho escripto como remate do meu curso.

Tentei fugir á rotina, pondo de lado essas theorias espaventosas que servem para encher papel, e que pouco ou nada aproveitam na prática, e escrevi estas paginas sobre o assumpto a que acima me referi, acompanhando este estudo de investigações que fiz em coelhos no laboratorio de pharmacia d'esta Escóla.

Se o consegui, não sei.

Dividi o meu trabalho em tres partes:— *Estudo chimico do phosphoro, arsenico e seus compostos— seus effeitos toxicologicos e — investigações medico-legaes.*

---

# PARTE PRIMEIRA

---

## CAPITULO PRIMEIRO

### § 1.º

#### PHOSPHORO

O phosphoro foi descoberto em 1669, por um alchimista de Hamburgo, chamado Brandt que o extrahiu accidentalmente da urina.

O processo de extracção conservou-se ignorado por muito tempo, até que Kunckel na Allemanha e Boyle na Inglaterra, chegaram a preparal-o, partindo apenas do conhecimento que tinham, da extracção d'este corpo da urina.

Alguns annos depois, Schróetter fazia conhecer este mesmo corpo simples sob um estado allotropico, o *phosphoro vermelho*.

Em 1769 Gahn encontrou o acido phosphorico nos ossos e juntamente com Scheele, indicou o modo de extracção ainda hoje seguido.

Este corpo não existe em liberdade na natureza, encontra-se combinado com varios outros.

É frequente nos reinos mineral e vegetal, no estado de phosphato de calcio, de potassio, de sodio, de

ferro, de manganez, etc.; nos grãos de muitos cereaes encontra-se no estado de phosphato de magnesio; finalmente existe em certos terrenos, no estado de phosphato de calcio e em alguns minerios, no estado de phosphato de ferro e de phosphato de chumbo.

No reino animal encontra-se na urina sob a fórma de phosphato d'ammoniaco e de soda; nos ossos no estado de phosphato de calcio.

Entra na composição da substancia cerebral e nervosa de todos os mammiferos.

PROPRIEDADES PHYSICAS. — O phosphoro é um corpo simples, solidado á temperatura ordinaria e que recentemente fundido é flexivel e pôde ser riscado facilmente com a unha, se fôr puro.

É dotado d'um cheiro levemente alliaceo, incolor ou levemente córado, translucido, luminoso na obscuridade, propriedade esta de que tira o nome.

O phosphoro é insolúvel na agua e dissolve-se em pequena quantidade no alcool e no ether; é muito solúvel no sulfureto de carbonio, nas essencias e oleos graxos.

Conservado na agua privada d'ar, o phosphoro transparente cobre-se d'um pó branco, opaco, formado d'uma infinidade de crystaes microscopicos.

Submettido á acção dos raios solares no vacuo ou n'outro meio incapaz de o alterar chimicamente, o phosphoro soffre uma alteração molecular, e torna-se vermelho.

Esta alteração produz-se muito lentamente sob a acção da luz, mas sob a influencia do calor a 240° dá-se rapidamente.

O *phosphoro vermelho* é um pouco mais denso que o phosphoro ordinario. É duro, friavel e inodoro. Não é luminoso na obscuridade, é insolúvel no sulfureto de carbonio e em todos os dissolventes em geral; é inoxydavel ao ar e só se inflamma a uma tempera-

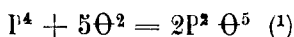


tura elevada (250°). A sua energia chimica é muito menor relativamente ao phosphoro ordinario; no entanto dá logar a productos identicos.

D'um modo geral póde dizer-se que o phosphoro vermelho differe do phosphoro ordinario por uma diminuição notavel na energia das suas affinidades. O primeiro não é venenoso, emquanto o segundo é um veneno violento.

PROPIEDADES CHIMICAS.—O phosphoro tem uma grande affinidade para o oxygenio; no ar secco espalha vapores brancos de anhydrido phosphoroso, luminosos na obscuridade; no ar humido produz-se uma mistura d'acidos phosphoroso e phosphorico.

Aquecido a 60.º arde ao contacto do ar com muito brilho, e dá acido phosphorico anhydro:



O calor desenvolvido pela oxydação do phosphoro á temperatura ordinaria é muitas vezes sufficiente para determinar a sua inflammação; d'aqui o perigo de manejar por muito tempo este elemento. A inflammação além d'isso é tanto mais facil e tanto mais para receiar quanto maior fôr o estado de divisibilidade em que se encontrar o phosphoro.

Inflamma-se expontaneamente no chloro, formando o trichloreto ou o perchloreto segundo está em excesso o phosphoro ou o chloro (2). Combina-se com quasi todos os metaes, havendo desenvolvimento de calor.

(1)  $P_4$  porque a molecula do phosphoro tem quatro atomos.

(2) Tive occasião de verificar este phenomeno, formando o chloro pela acção do acido sulfurico sobre o bioxydo de manganez e chloreto de sodio. Recebi n'uma campanula bastante grande o chloro, lançando n'elle em seguida um fragmento de phosphoro. Como este tinha estado mergulhado em agua não ardeu logo; co-

O acido azotico é atacado por elle com tal violencia capaz de produzir explosão, formando-se acido phosphorico e uma mistura de azoto e de protoxydo d'azoto.

Combina-se com o hydrogenio, formando tres compostos; o *hydrogenio phosphorado solido, liquido e gazoso*.

O phosphoreto de hydrogenio gazoso é inflammavel á temperatura de 100° quando em estado de pureza; mas d'ordinario vem misturado com uma certa porção de phosphoreto liquido, mistura espontaneamente inflammavel á temperatura ordinaria.

É esta mistura que se produz nas carnes em putrefacção e que tem originado alguns envenenamentos.

Os vapores d'aquelles corpos, produzindo-se lentamente e sendo luminosos na obscuridade, tomam formas phantasticas movendo-se lentamente na atmosphera, seguindo a direcção do vento. São estes clarões que se observam algumas vezes de noite em alguns cemiterios sobre logares onde se enterraram muitos cadaveres e que ficaram mal cobertos com terra e a que o vulgo, na sua ignorancia supersticiosa, chama *almas do outro mundo*.

No laboratorio póde-se obter essa mistura, aquecendo n'um ballão (fig. A) phosphoro cortado em pequenos fragmentos e aquecidos com cal humida. Desenvolvem-se os phosphoretos liquido e gazoso que ao contacto do ar formam esses anneis luminifosos representados na figura.

Usos. -- O phosphoro é um veneno da actualidade,

meçou por se produzirem umas leves crepitações analogas ás do sal ordinario lançado ao lume, e depois produziu-se uma chamma brilhante. O chloro desapareceu e a cor amarello-esverdeada d'este foi substituida por um espesso fumo branco muito denso. Agitando levemente a companula produziam-se á superficie d'este gaz ondulações curiosissimas.

completamente moderno. Foi empregado com fins criminosos ha uns vinte e tantos annos; todavia, adquiriu rapidamente um logar de primeira ordem entre os corpos toxicos, a que recorrem as pessoas pouco instruidas. O povo sabe que uma pequena quantidade é sufficiente para produzir a morte, e algumas pessoas não ignoram que a descoberta d'este corpo no cadaver se torna muitas vezes impossivel. O seu emprego tão generalisado tem concorrido para a frequencia d'esses envenenamentos.

O phosphoro emprega-se para preparar o acido phosphorico e alguns phosphoretos; mas o seu emprego mais importante é no fabrico dos *lumes promptos*, que podem ser de phosphoro ordinario ou amorpho.

Estes ultimos tem vantagem sobre os primeiros em não serem venenosos, e não se incendiarem tão facilmente.

Os lumes promptos de phosphoro ordinario preparam-se mergulhando as extremidades do pavio em paraffina ou enxofre e depois n'uma mistura de phosphoro, gomma, agua e azul da Prussia.

Os amorphos fabricam-se cobrindo uma das extremidades do pavio, previamente paraffinado, com uma mistura de chlorato de potassio, sulfureto d'antimonio e colla. Estes não se inflammam pelo atrito com outro corpo; inflammam-se se os friccionarmos n'um cartão coberto com uma parte de phosphoro amorpho, bioxydo de manganez, areia e colla.

Com o phosphoro tem-se feito massas phosphoradas compostas por phosphoro fundido, misturado com farinha e um pouco de gordura, cuja applicação principal é destruir os ratos.

## COMPOSTOS DO PHOSPHORO

Dos compostos d'este metalloide estudaremos apenas os oxygenados de funcção acida. São elles os acidos hypophosphoroso, phosphoroso e phosphorico. Estes acidos podem apresentar-se sob a fórma de anhydridos ou combinados com moleculas d'agua. O anhydrido phosphorico  $PO^5$  póde combinar-se com uma, duas, tres moleculas d'agua, formando successivamente os acidos metaphosphorico  $HO.PO^5$  ou  $HP\Theta^3$ , pyrophosphorico  $PO^5,2HO$  ou  $H^4P^2\Theta^7$  e o phosphorico ordinario ou orthophosphorico  $PO^5,3HO$  ou  $H^3P\Theta^4$ .

As combinações oxygenadas do phosphoro não devem ser consideradas como agentes toxicos, attendendo a que só se tornam nocivas, quando introduzidas no organismo em doses consideraveis.

Assim, o acido hypophosphoroso é inoffensivo, segundo as experiencias recentes de Tardieu que fez engulir a um cão 12 grammas d'este acido diluido, sem manifestações graves, emquanto que a vigesima parte do phosphoro contido no acido era sufficiente para matar o animal, se administrada no estado de pureza. Sabe-se além d'isso que os compostos alcalinos d'este acido são substancias medicamentosas, que se prescrevem na dose de 50 centigrammas a 3 grammas por dia sem inconveniente algum.

O acido phosphoroso e os phosphitos alcalinos podem tambem ser tomados em doses elevados.

O acido phosphorico é um acido corrosivo como todos os acidos, quando concentrados, mas muito menos que o acido sulfurico. Aquelle acido póde tomar-se, convenientemente diluido, sem effeitos maleficos, e o que prova a sua inocuidade é a presença, no sangue, de grande quantidade de phosphato de soda, e no estomago de saes alcalinos, como chloreto de sodio, etc.

O que acabamos de dizer a respeito da inocuidade dos compostos oxygenados não se pôde estender aos compostos hydrogenados. D'estes só o phosphoreto de hydrogenio gazoso  $\text{PH}^3$  tem produzido envenenamentos accidentaes.

§ 2.º

ARSENICO

O arsenico encontra-se algumas vezes no estado nativo, mas ordinariamente apparece combinado com os metalloides e de preferencia com os metaes.

Com o enxofre fórma dois compostos: o bisulfureto  $\text{As}^2\text{S}^2$  crystallisado em prismas vermelhos, conhecido pelo nome de *rosalgar* e o trisulfureto d'arsenico  $\text{As}^2\text{S}^3$  de côr amarella e denominado *ouro-pimento*.

Com os metaes fórma arsenietos e sulfo-arsenietos, tornando-se notaveis principalmente os de ferro, de nickel e de cobalto. Existe em varias aguas mineraes e em Portugal tambem se encontram aguas, que o contém, não no estado nativo, mas em combinação, como em uma das nascentes das Pedras Salgadas, em Traz-os-Montes, que contém o arseniato de sodio e as de Ajustrel no Algarve que tem o acido arsenioso.

O minerio mais commum é o *mispickel* ou o sulfo-arsenieto de ferro.

PROPRIEDADES PHYSICAS. — E' um corpo solido, cinzento, de brilho metallico, inodoro, insipido, friavel e de textura crystallina.

Aquecido ao rubro sombrio volatilisa-se sem fundir, e crystallisa em rhomboedros por meio do resfriamento.

PROPRIEDADES CHIMICAS. — O arsenico não se combina com o oxygenio no ar secco; no ar humido, oxyda-se lentamente á custa do oxygenio da agua.

Aquecido ao rubro, arde com chamma branca azu-

lada, desenvolvendo-se acido arsenioso ; projectado sobre carvões incandescentes volatilisa-se, espalhando um cheiro fortemente alliaceo. Este cheiro que não é devido ao arsenico, mas sim ao anhydrido arsenioso, produz-se sempre que se oxyda o arsenico ou se reduz a quente um seu composto oxygenado. Aquecido no oxygenio arde com chamma esverdeada, e soffre ainda a mesma transformação. Lançado sobre o chloro arde, produzindo espessos fumos brancos de trichloreto d'arsenico, mais densos do que o ar (1). Combina-se com o iodo, bromo, enxofre e com quasi todos os metaes, formando arsenietos. Com o hydrogenio fórma o hydrogenio arseniado,  $AsH^3$  completamente analogo ao phosphoreto de hydrogenio gazoso. Em presença dos compostos oxydantes energicos, transforma-se facilmente em anhydrido arsenioso.

*O acido azotico transforma-o em acido arsenico.*

E' insolvel na agua, mas dissolve-se um pouco em agua acidulada pelo acido chlorhydrico. O acido chlorhydrico dissolve-o parcialmente ao contacto do ar; o acido sulfurico diluido não o ataca. Uma mistura d'acido sulfurico concentrado, d'acido azotico, *transforma-o em acido arsenico.*

O azotato e chlorato de potassio transformam-o em arseniatos. O ammoniaco não o ataca; os oleos só o dissolvem em pequenas quantidades.

O arsenico não é um veneno, mas a facilidade com

---

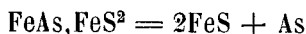
(1) Por varias vezes tenho repetido esta experiencia, lançando sobre o chloro o arsenico ou o antimonio.

Qualquer d'estes metalloides, apenas em contacto com o chloro faziam-lhe desaparecer a côr amarello-esverdeada. Notavam-se é verdade, os vapores brancos e densos sendo preciso voltar a campanula, onde existiam, para sahirem; mas nunca observei phenomenos luminosos ou calorificos.

que se transforma em anhydrido arsenioso, muito toxico, faz com que seja de grande perigo o seu emprego.

EXTRACÇÃO. — Extrae-se do minerio, de que já fallamos, o mispickel, que não é mais do que um sulfo-arsenieto de ferro.

Este corpo aquecido n'um vaso dá o monossulfureto de ferro, que fica no vaso, e o arsenico, que se volatilisa:



#### COMPOSTOS DO ARSENICO

Numerosos são os compostos do arsenico, que deveriamos estudar; mas como esse estudo avolumaria as dimensões d'este pequeno trabalho, imprimindo-lhe além d'isso uma feição mais chimica do que medica, restringir-me-hei a descrever as propriedades dos compostos do arsenico mais usuaes e mais perigosos. D'entre estes apparece um, tristemente conhecido pelos seus effeitos funestos, umas vezes empregado em suicidios, mas muito mais frequentemente em assassinatos que o tornaram celebre. E' o acido arsenioso.

#### ACIDO ARSENIOSO



Esta substancia terrivel foi na antiguidade, e ainda o é hoje, o instrumento ordinario dos envenenamentos criminaes e de muitos voluntarios e accidentaes.

O famoso Calpurneus matava as suas mulheres in-

Introduzindo-lhes, com o dedo, na vagina certas substancias, *digito interficiebat uxores*, e entre essas substancias apparecia o acido arsenioso. Segundo Zacchias, Ladislas, rei de Napoles, fôra envenenado pelo membro viril que absorvera acido arsenioso na vagina de sua mulher.

Mas ponhamos de parte estas narrações pouco verosimeis, deixemos o veneno dos Bórgias, a *aqua toffana* e a *aqua di Napoli* de Lucrecia que hoje são mais ou menos consideradas como lendas das muitas que herdamos dos antigos e citemos apenas d'entre ellas uma que se apresenta com visos de realidade historica, em que o acido arsenioso desempenhou um papel funestissimo.

Era este acido a arma favorita da marquezia de Brinwilliers e do seu amante o marquez de Saint-Croix que nas mãos d'estes envenenadores tantas victimas fez.

Não contentes ainda com elle lançam mão do sublimado corrosivo que começa a rivalisar com aquelle.

O acido arsenioso é realmente um veneno terrivel e que ainda hoje nas estatisticas feitas por Tardieu fórma mais d'um terço dos envenenamentos criminaes.

Este acido, e em geral quasi todos os compostos arseniecaes, teem originado bastantes envenenamentos por descuido. A sua similhaça com a farinha tem por muitas vezes produzido enganós desastrosos.

As pastas arseniecaes feitas para matar os ratos forneceram tambem o seu contingente para esta especie de envenenamentos. Deram-se casos graves de intoxicações em individuos que se utilisavam da agua d'algumas cisternas, onde existiam ratos envenenados com pastas phosphoradas ou arseniecaes.

Estas aguas pessimas para se beberem actuariam sobre a economia animal ou pelos gazes provenientes da putrefacção (principalmente os  $\text{PH}^5$  e  $\text{PH}^2$ ) d'esses animaes e pelos venenos que esses animaes tivessem ab-



sorvido. Nos individuos consumidores d'estas aguas notaram-se, em quasi todos, os symptomas do envenenamento pelo arsenico.

Os proprietarios de fabricas de fuchsina e de anilina acostumaram-se a considerar os rios como emunctorios offerecidos pela natureza para eliminar todos os detritos industriaes, lançando n'elles productos arseniecaes que não aproveitam e que vão tornar toxicas essas aguas n'uma extensão superior a 200 metros.

E' uma das causas, que torna a piscicultura impossivel, além dos prejuizos, que pôde produzir uma agua tão malefica como a que apresenta estas condições.

PROPRIEDADES PHYSICAS.—O acido arsenioso é solido, branco, sem cheiro e d'um fraco sabor acre. Pôde fundir-se, aquecendo-o n'um tubo fechado á lampada; aquecido n'um tubo aberto sublima-se. Condensado no momento da sua preparação o acido arsenioso solidifica-se n'uma massa diaphana: é o *acido arsenioso vitreo*.

Passado algum tempo, começa a tornar-se opaco e fragil, semelhante á porcelana e toma então o nome de *acido arsenioso porcelanico*. Esta modificação realisa-se da superficie para o centro, de modo que, partindo um fragmento de anhydrido porcelanico, pôde encontrar-se no centro uma porção de anhydrido vitreo.

Estas duas modificações do acido arsenioso tem sensivelmente propriedades differentes. O vitreo é mais duro e tres vezes mais soluvel na agua do que o outro.

A dissolução saturada d'acido vitreo deixa depositar o acido crystallizado. Ha pois no meio da agua, como no ar, transformação lenta d'um acido (vitreo) n'outro.

A lentidão da transformação na agua e no ar não permite provar o desenvolvimento de calor, que d'ordinario se produz; torna-se sensivel, quando a transformação se faz rapidamente no acido chlorhydrico que,

como a agua, dissolve mais acido vitreo que acido porcelanico.

Abandonando ao resfriamento uma dissolução fervente d'acido vitreo no acido chlorhydrico, depositam-se pouco a pouco crystaes d'acido opaco, e o desenvolvimento de calor, que acompanha esta transformação, é indicada por uma luz viva.

O acido arsenioso póde crystallisar em duas formas incompatíveis. Quando o acido arsenioso crystallisa á temperatura ordinaria, ou por condensação do seu vapor sobre uma parede fria, ou por evaporação, ou resfriamento da sua dissolução na agua ou no acido chlorhydrico, toma a fôrma de octaédros regulares.

Solidifica em prismas rectos de base rhomba quando a crystallisação se effectua a 250° por condensação do seu vapor sobre uma parede quente. Uma solução concentrada d'acido arsenioso feita em vaso fechado a 250° deixa depositar, resfriando-se, prismas acima de 200° e octaédros abaixo d'essa temperatura (H. Debray).

PROPRIEDADES CHIMICAS. — O acido arsenioso é um acido bibasico, córando a tintura do tornesol de vermelho vinoso, como em geral o fazem todos os acidos fracos. Aquecido com o acido azotico ou agua regia transforma-se em acido arsenico. *Os corpos reductores roubam-lhe o seu oxygenio, depositando-se o arsenico.*

Aquecido com carvão n'um tubo de vidro reduz-se, dando acido carbonico e arsenico metallico, que fôrma na parte superior do tubo um anel negro brilhante. O hydrogenio livre reduz o acido arsenioso, formando agua com deposito d'arsenico; o hydrogenio no estado nascente transforma-o em arsenieto de hydrogenio analogo ao phosphoreto. *Este corpo é decomposto pelo calor.*

O acido arsenioso em dissolução na agua ou no acido chlorhydrico dá pelo acido sulphydrico um pre-

cipitado *amarello* de ouro-pimento. Saturado por um alcali, precipita em *branco amarellado* nos saes de prata. Com os saes de cobre produz um precipitado *verde*.

*Os corpos oxydantes transformam-n'o em acido arsenico.*

PREPARAÇÃO. — Prepara-se pela ustullação do mispickel.

Usos. — O acido arsenioso é empregado nas artes, principalmente no fabrico dos verdes de Scheele, de Schweinfurth, na refinação do vidro e em grande porção no fabrico do esmalte.

Usa-se para destruir os ratos, misturando-o com nozes, amendoas, farinha ou cebo; é preciso, todavia, não o empregar em grande quantidade em razão do seu sabor desagradavel e acre. A preparação que tem dado melhor resultado é a seguinte:

|                      |      |
|----------------------|------|
| Cebo .....           | 1000 |
| Farinha .....        | 1000 |
| Acido arsenioso..... | 100  |
| Negro de fumo .....  | 10   |

Funde-se o cebo e misturam-se intimamente as outras substancias, aromatisando em seguida com essencia d'aniz.

Serve tambem para conservar as pelles dos animaes destinadas ás collecções de historia natural; para este fim prepara-se um sabão arseniecal com os corpos seguintes:

|                                |         |
|--------------------------------|---------|
| Acido arsenico em pó.....      | 100 gr. |
| Carbonato de potassa secco ... | 36 »    |
| Agua distillada.....           | 36 »    |
| Sabão.....                     | 100 »   |
| Cal viva.....                  | 12 »    |
| Camphora em pó.....            | 15 »    |

Aquece-se n'uma capsula de porcelana d'uma capa-

cidade dupla da mistura total, a agua, o carbonato e o acido. Quando estiver quente, agita-se para favorecer a reacção e depois juntam-se as outras substancias.

Em Buenos-Ayres, as pelles dos bois, que ahi chegam em grandes quantidades para exportação, são preservadas dos insectos, mergulhando-as n'uma agua que marca 4° no peza-saes e que contém por mil grammas :

|                          |   |      |                |
|--------------------------|---|------|----------------|
| Chloreto de sodio.....   | } | a ã. | 7,75 gr.       |
| » de potassio....        |   |      |                |
| » de manganez..          |   |      |                |
| » de calcio.....         |   |      |                |
| Sulfato de potassio..... | } |      |                |
| » de calcio.....         |   |      |                |
| Carbonato de calcio..... |   |      |                |
| Acido arsenioso.....     |   |      | 8,5 »          |
|                          |   |      | <u>16,25 »</u> |

Esta agua depositada em grandes tanques nas vias publicas tem dado origem a intoxicações.

#### ACIDO ARSENICO



Este acido foi descoberto por Scheele. E' um veneno violento e mais temivel ainda que o precedente por causa da extrema rapidez dos accidentes, a que dá lugar em virtude da sua maior solubilidade na agua.

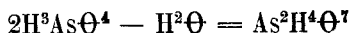
PROPRIEDADES PHYSICAS. — O acido arsenico é um corpo solido, branco. Crystallisa em laminas rhomboidaes ou em prismas allongados. Estes crystaes são muito deliquescentes e conteem uma molecula d'agua que perdem quando aquecidos a 100°, ficando o acido arsenico normal. Existem quatro variedades d'acido ar-

senico: acido arsenico anhydro  $\text{As}^2\Theta^5$ , acido arsenico ordinario ou ortho-arsenico  $\text{H}^3\text{As}\Theta^4$ , acido pyro-arsenico  $\text{H}^4\text{As}^2\Theta^7$  e meta-arsenico  $\text{HAs}\Theta^3$ .

O acido arsenico do commercio é o acido ortho-arsenico, contendo ainda uma molecula d'agua. O acido arsenico dissolve-se lentamente na agua. A sua solução xaroposa abandonada ao ar deposita crystaes deliquescentes, cuja formula é  $\text{H}^3\text{As}\Theta^4 + \text{H}^2\Theta$ .

Estes crystaes dissolvem-se na agua com abaixamento de temperatura. Aquecidos a  $100^\circ$  fundem, perdem a molecula de crystallisação e deixam uma materia formada de finas agulhas que se dissolvem na agua sem abaixar a temperatura; a sua formula é  $\text{H}^3\text{As}\Theta^4$ .

O acido ortho-arsenico aquecido a  $140^\circ$  e  $180^\circ$  perde uma molecula d'agua, e dá origem ao acido pyro-arsenico:



que desenvolve calor, dissolvendo-se na agua.

Entre a temperatura de  $200^\circ$  a  $206^\circ$  o primeiro acido perde mais uma molecula d'agua e origina o acido meta-arsenico



corpo muito pouco solúvel na agua a frio, mas solúvel a quente.

Estes compostos são analogos aos acidos meta, pyro e ortho-phosphorico; mas se posermos os primeiros em presença do azotato de prata em dissolução, *dão todos arseniato tribasico de prata de côr vermelha de tijolo*, emquanto os segundos produzem metaphosphitos e pyrophosphitos.

A analogia de composição e de forma crystallina é perfeita só com os arseniats e phosphatos; estas duas

especies de saes são isomorphos e encontram-se d'ordinario juntos na natureza.

Os corpos reductores desoxydam o acido arsenico do mesmo modo que o acido arsenioso. Assim, aquecido com carvão é facilmente reduzido: o hydrogenio nascente rouba-lhe o seu oxygenio, transformando-o em arsenieto de hydrogenio e pondo parte do arsenico em liberdade.

O acido sulphydrico não precipita immediatamente a dissolução do acido arsenico; só no fim d'algumas horas é que se produz um precipitado de  $As^2S^5$ .

E' empregado na preparação da fuchsina e na impressão dos tecidos.

Além d'estes dois compostos do arsenico, ha outros que são toxicos energicos; n'este caso está o hydrogenio arseniado que é um veneno violento. Pertencem á toxicologia, mas colloco-os fóra do campo restricto, em que me quero encerrar.

Terminarei o estudo dos compostos do arsenico pelo chloreto d'arsenico e pelos saes resultantes dos seus compostos oxygenados sobre o cobre, formando as chamadas côres arseniecaes.

#### CHLORETO D'ARSENICO

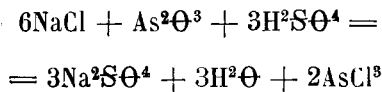


Este corpo é um liquido incolor espesso, fumante ao ar, muito venenoso e perigoso se respirado.

Ferve a  $132^\circ$  e solidifica-se a  $-29^\circ$ . A densidade do vapor é de 6,3. Inalteravel ao ar secco, a agua decompõe-o um acido arsenioso e acido chlorhydrico. Obtem-se, fazendo passar uma corrente de chloro secco

sobre o arsenico metallico em pó. Prepara-se nos laboratorios, misturando o acido arsenioso com chloreto de sodio e juntando-lhe acido sulfurico concentrado.

O acido chlorhydrico nascente reage sobre o acido arsenioso, formando agua e trichloreto ou perchloreto d'arsenico segundo a quantidade d'acido que reage:



Estudei o chloreto d'arsenico, porque segundo me parece é a este corpo, que se devem attribuir os envenenamentos do arsenico e do acido arsenioso, como veremos no estudo dos effeitos toxicologicos d'esses compostos.

Deixarei o estudo das outras substancias, que se encontram tão frequentemente na natureza, cuja applicação tão variada vae desde a confecção de vasos (1) que se enchem d'agua, para ao outro dia se tornar medicinal até aos *fogos indios*, conhecidos ainda pelo nome de *fogos brancos* os quaes teem a posição seguinte:

|                    |    |
|--------------------|----|
| Nitro. . . . .     | 72 |
| Enxofre . . . . .  | 21 |
| Rosalgar . . . . . | 6  |

#### SAES DE ARSENICO E COBRE

O cobre fórma com o oxygenio dois compostos oxygenados, o sub-oxydo de cobre  $\text{Cu}^2\Theta$  e o protoxydo

(1) Estes vasos feitos de bisulfureto d'arsenico dão á agua, que se lhes lança, propriedades emeticas e purgantes.

$\text{CuO}$ . O primeiro é de côr vermelha e o segundo apresenta-se sob o aspecto d'um pó escuro quasi negro. Ambos elles reunidos aos acidos dão origem a duas series de saes: os do primeiro são chamados saes *ao minimo*, *cuprosos* ou *cuirosos* e os do segundo são chamados saes *ao maximo*, *cupricos* ou *cuiricos*.

Nos cuprosos para a mesma quantidade d'acido ha mais cobre que nos cupricos. Os primeiros são inoffensivos e muito venenosos os segundos. Não é pois a quantidade de cobre que um sal contém que dá o poder toxico aos compostos do cobre como quer estabelecer Rabuteau nos seus principios de toxicologia.

Dos compostos do cobre descreveremos as côres arseniecaes que tem dado origem a muitos envenenamentos por descuido.

#### ARSENITO DE COBRE

Este sal é conhecido pelo nome de *verde de Scheele*.

E' insolúvel na agua, mas póde dissolver-se nos acidos que não formam necessariamente saes insolúveis com os compostos de cobre e por consequencia no acido chlorhydrico do succo gastrico.

Exposto ao ar desenvolve hydrogenio arseniado.

Obtem-se, lançando uma dissolução de arsenito de potassio n'uma outra fervente de sulfato de cobre.

Produz-se um precipitado de arsenito de cobre  $\text{CuAsO}_2$  d'uma bella côr verde, muito procurado em pintura.

Misturando o verde de Scheele com o sulfato de baryo e sulfato de calcio, obtem-se um corpo de côr tambem verde, conhecido pelo nome de *verde inglez* e muito empregado na pintura de papeis.



## ACETO-ARSENITO DE COBRE

Quando se introduz n'uma solução fervente de 4 partes d'acido arsenioso em 50 d'agua, 5 partes de verdete pulverisado e diluido em agua morna, obtem-se um precipitado d'um amarello esverdeado que toma uma bella côr verde se prolongarmos a ebullição depois de lhe ter juntado uma pequena quantidade d'acido acetico. Este pó verde é um sal duplo um aceto-arsinito de cobre.

E' insolúvel ou muito pouco na agua mas é solúvel nos acidos que dissolvem o arsenito de cobre.

Este composto é inalteravel ao ar o que o torna mais solido e menos perigoso do que o verde de Scheele.

Os alcalis aquosos separam d'este composto o hydrato de cobre. Por ebullição, este torna-se primeiramente *negro* (côr do oxydo cuivrico) e deshydratando-se depois, reduz-se, passando ao estado de suboxydo de côr vermelha. O liquido contém então um arseniato.

O *verde de Schweinfurth*, descoberto no principio d'este seculo por Ruzs e Sattler, é empregado na pintura e no fabrico de papeis pintados. E' utilizado na industria das flores artificiaes para colorir as folhas. E' um veneno muito perigoso que actua principalmente pelo acido arsenioso que contém.

## ARSENIATO DE COBRE

Encontram-se na natureza varias combinações do oxydo de cobre com acido arsenico; differem na côr e não conteem a mesma porção d'agua.

Sob o nome de *olivinite* comprehende-se uma variedade de arseniato de cobre crystallisado em prismas ou em octaedros d'um verde sombrio, brilhante. Con-

tem agua em pequena quantidade, podendo apresentar-se ás vezes no estado anhydro; encontra-se em Cornwall, perto de Colbentz e em Vaury perto de Linoges, etc.

N'esta variedade comprehendem-se corpos cuja composição differe muito :

|                          |              | Variedade<br>cer<br>amarella palha | Wood-copper |
|--------------------------|--------------|------------------------------------|-------------|
| Oxydo de cobre . . . . . | 50,6         | 60,0                               | 28          |
| Acido arsenico . . . . . | 45,0         | 39,6                               | 72          |
| Agua . . . . .           | 3,5          | —                                  | —           |
| Residuo. . . . .         | 0,9          | 0,3                                | —           |
|                          | <u>100,0</u> | <u>100,0</u>                       | <u>100</u>  |

A *erinite* que se apresenta em laminas hexagonaes, d'um verde puro, raramente azulado, nem por isso tem uma composição mais constante. Encontra-se no Cornwall, na Irlanda, na Hungria, etc. As composições mais afastadas dão :

|                          |            |              |
|--------------------------|------------|--------------|
| Oxydo de cobre . . . . . | 39         | 59,4         |
| Acido arsenico . . . . . | 43         | 33,8         |
| Agua . . . . .           | 17         | 5,0          |
| Residuo. . . . .         | 1          | 1,8          |
|                          | <u>100</u> | <u>100,0</u> |

A variedade designada pelo nome de *liroconite* que tem a fôrma de octaédros de côr verde acinzentada ou d'um bello azul celeste compõe-se de

|                          |              |
|--------------------------|--------------|
| Oxydo de cobre. . . . .  | 50,0         |
| Acido arsenico . . . . . | 14,3         |
| Agua . . . . .           | 35,7         |
|                          | <u>100,0</u> |

Finalmente encontram-se minerios que são misturas de arseniato de cobre com o de ferro em que as proporções d'estes dois arseniatos variam muito.

O arseniato de cobre artificial obtem-se por dupla decomposição; precipita sob a fórma d'um pó esverdeado, insolúvel que tem por formula  $\text{CuH}^2\text{As}^2\text{O}^7$ .

E' este sal empregado na industria que tem o nome de *verde de Vienna*.

Todas estas côres extremamente perigosas e os papeis que com ellas são pintados tem dado origem a envenenamentos quando se empregam para embrulhar substancias alimentares. São empregadas geralmente n'este genero de pintura, na impressão de estofos e no fabrico de flores artificiaes.

Applicam-se os verdes de Scheele e de Schweinfurth sobre as flores e estofos, sob a fórma d'uma massa feita com amido e glicerina e simplesmente estendida sobre os objectos que se querem pintar. Nenhum mordente fixa a côr, nenhum verniz a protege contra os attritos.

Assim, elles caem facilmente nas mãos dos operarios que fazem vestidos com semelhantes estofos

D'ordinario estas fazendas são para toilettes de baile e o verde arseniecal mal fixo cae sob a influencia dos movimentos da dança e espalha-se sobre o pescoço e espaduas das mulheres que se adornam com ellas ou com flores artificiaes pintadas com estas substancias.

O contacto d'estes corpos com a pelle produz accidentes que se veem juntar aos que resultam da absorção do veneno pelas vias respiratorias.

Nada ha que admirar n'isto pois que, segundo Husemann, Ziureck encontrara em vinte varas de tarlatana tresentos grammas de verde de Schweinfurth contendo sessenta grammas d'arsenico.

Os papeis pintados com estas côres pôdem tambem produzir intoxicações pela poeira que d'elles se destaca.

Estas mesmas côres teem sido empregadas para corarem doces. E' realmente um crime que commette o negociante preparando esses doces que, debaixo da sua

bella côr e do seu bom cheiro, occultam um triste fim aos desgraçados que se deixarem tentar.

Na industria são muito empregadas as soluções côrantes dos saes de cobre e d'acido salicylico para dar côr aos vegetaes de conserva.

---

## PARTE SEGUNDA

---

### CAPITULO PRIMEIRO

#### Efeitos toxicologicos do phosphoro

Quando introduzido em fragmentos debaixo da pelle, o phosphoro ordinariamente não é absorvido, ou então só o é em quantidade infinitesimal; quasi sempre produz-se um abscesso, e nota-se que o fragmento do phosphoro, depois de tirado da ferida, não soffreu perda de peso.

Em todo o caso, deixando permanecer por muito tempo o phosphoro debaixo da pelle, os animaes podem morrer. Ranvier viu produzir-se a morte no fim de 17, 23 e 27 dias depois da introduccão do phosphoro, mas se o phosphoro fôr introduzido e dissolvido, por exemplo, em ether, sulfureto de carbonio ou em outro qualquer dos seus dissolventes a intoxicacão é rapida.

Quando se faz ingerir a um animal fragmentos de phosphoro, este pôde ser dividido pelos movimentos do estomago, dissolvido nos liquidos que ahí encontra, dissoluçãõ favorecida pelo calor que o animal fornece, ou nas materias gordas que d'ordinario se encontram

no tubo digestivo, sendo então absorvido pelos chyliferos.

O envenenamento dá ordinariamente origem a duas especies de symptomas: a) symptomas locais; b) symptomas geraes consecutivos à sua absorpção.

a) Logo depois da ingestão, ou mesmo durante ella, o animal tem eructações alliaceas e phosphorescentes; no fim d'algum tempo sente dores fortes no epigastro, que se propagam ao abdomen, tornando-se o animal inquieto.

O abdomen incha e apparece meteorismo. A's vezes ha vomitos, que, acompanhados frequentemente de diarrhea, apresentam um cheiro fortemente alliaceo e são luminosas na obscuridade. E' raro que as materias vomitadas e as fezes sejam sanguinolentas n'esta primeira serie de symptomas.

Podem limitar-se a isto os symptomas, e o doente restabelecer-se, mas este caso infelizmente não é commum; só se realisa, quando o veneno contido no tubo digestivo fôr expellido nos vomitos e nas fezes. Se é absorvido em maior ou menor quantidade, apparecem os symptomas geraes, que nos indicam a intoxicação do organismo.

b) N'este momento o animal póde succumbir por collapso, por syncope ou por convulsões como se o animal estivesse submettido á acção prolongada d'uma substancia deleteria. D'ordinario, porém, dá-se o seguinte: o halito, o suor e a urina adquirem um cheiro alliaceo e tornam-se phosphorescentes; o que prova d'um modo irrefragavel que o veneno penetrou na corrente sanguinea; tanto mais quando o mesmo se observa em animaes que soffreram uma injeccão de oleo phosphorado. Em seguida nota-se uma depressão consideravel de todas as funcções, depressão que é geralmente precedida d'uma excitação de pequena duração. O pulso torna-se pequeno, insensivel, muitas vezes ir-

regular; a respiração difficil e fraca; a temperatura, que primeiro se eleva, abaixa-se consideravelmente.

Do lado do systema nervoso notam-se primeiro phenomenos de excitação, isto é hypersthesia, agitação e delirio violento com hallucinações. A este periodo de excitação segue-se uma phase de depressão profunda, de collapso com anesthesia e paralysisia das extremidades e de abolição do sentido muscular.

A scena termina por um resfriamento geral, dilatação pupillar, resolução muscular, coma e morte.

Quando a quantidade do toxico absorvida não é sufficiente para causar rapidamente a morte ao animal, no fim do segundo dia apparecem novos symptomas, que provam a existencia d'uma alteração profunda da nutrição ligada a uma alteração dos globulos rubros, consistindo na *ictericia*, *albuminuria* e *steatose* d'órgãos essenciaes para o functionalismo organico, como são o figado, o coração e rins.

A ictericia e a albuminuria só sobreveem no fim do terceiro ou quarto dia; todavia Tardieu aponta casos em que viu produzir a ictericia logo no dia seguinte.

A terminação fatal, quando não tem logar no primeiro periodo, isto é, do segundo ao terceiro dia, dá-se no fim de 5 a 6 dias; mas, se a vida se prolonga além d'este praso, o doente está fatalmente destinado a succumbir aos estragos profundos que o veneno produziu (paralysisias, hemorrhagias nasaes, uterinas, etc., vomitos de sangue, fezes sanguinolentas, etc.).

Dia a dia a fraqueza vae-se accentuando, e o doente torna-se cachetico, cachexia que arrasta consigo perturbacões nervosas graves que veem terminar este envenenamento lento.

## MECANISMO DO ENVENENAMENTO PELO PHOSPHORO

Vimos que os compostos oxygenados do phosphoro são inoffensivos em doses relativamente elevadas, e por isso eliminaremos desde já a theoria que tenta explicar este envenenamento pela formação no organismo de qualquer d'esses compostos.

Duas opiniões ha hoje que procuram explicar a morte por este metalloide.

A primeira quer que o phosphoro seja absorvido em natureza, passe para a torrente circulatoria e vá combinar-se com o oxygenio, reduzindo a hemoglobina.

A segunda attribue a morte á formação na economia d'uma substancia altamente toxica, produzida pelo phosphoro em contacto com as substancias alcalinas existentes no estomago, com o succo pancreatico, ou ainda com o sangue depois da sua absorpção.

Discutamos uma e outra.

1.<sup>a</sup> O phosphoro é ordinariamente ingerido de mistura com um liquido qualquer, dissolvendo-se no tubo digestivo nas gorduras ahí contidas. Assim dissolvido é em seguida absorvido pelos chyliferos que o levam ao sangue. Este modo de penetração do phosphoro em natureza está mais ou menos demonstrado (?) porque se adquiriu a prova da passagem d'este metalloide para a urina, que se torna phosphorescente. Póde, pois, admittir-se que este corpo actue em natureza sobre o organismo. Os seus effeitos são mais rapidos ainda, se se administra em estado de divisão extrema.

Transportado para o sangue, onde encontra o oxygenio ligado á hemoglobina, oxyda-se, reduzindo-a e d'essa propriedade resulta um sangue sem oxygenio, não possuindo já as suas propriedades vivificadoras, indo produzir perturbações graves pela sua influencia nociva



sobre os centros nervosos e mais órgãos da economia animal.

Demoremo-nos agora um pouco.

Que quantidade d'oxygenio é absorvida em 24 horas? Qual é a quantidade toxica do phosphoro capaz de produzir rapidamente a morte?

Passamos a responder a estas duas perguntas para depois vermos se o phosphoro pôde produzir a morte d'um individuo pela subtracção do oxygenio do sangue.

A physiologia diz-nos que um individuo inspira durante vinte e quatro horas 10 metros cubicos d'ar, contendo 2:400 litros d'oxygenio, pezando 2:321 grammas. O mesmo individuo expira uma quantidade d'ar quasi igual á inspirada mas com a composição alterada. Contém menos oxygenio e mais acido carbonico. O individuo fixou approximadamente 530 litros d'oxygenio durante as vinte e quatro horas, o que dá tambem por approximação 25 a 30 centimetros cubicos d'oxygenio fixado em cada inspiração.

Por outro lado a observação affirma que as doses do phosphoro começam a ser rapidamente toxicas de 15 centigrammas para cima.

Supponhamos mesmo que administravamos 15 decigrammas, e vejamos que quantidade d'oxygenio era necessario para queimar o phosphoro, admittindo que se transformava todo em acido phosphorico  $P^2O^5$ .

Esta formula diz-nos que para converter 2 atomos de phosphoro pezando 62 em acido phosphorico são necessario 5 atomos d'oxygenio, pezando 80.

Logo:

$$\frac{62}{80} = \frac{15}{x} = \frac{1200}{62} = 49,35$$

decigrammas d'oxygenio ou 1750 centimetros cubicos d'oxygenio.

Por conseguinte, admittindo que essa quantidade de phosphoro era immediatamente passada toda para o sangue, o animal, para o queimar todo de modo a que elle não perturbasse a fixação do oxygenio pela hemoglobina, precisava de fazer 58 inspirações, isto é, havia de estar sem receber oxygenio necessario para as suas funcções durante 5 minutos, suppondo que se executavam 12 excursões thoracicas por minuto. Admittimos o peor caso, como se vê, pois que suppomos que o phosphoro é transformado no seu composto mais oxygenado, e que é queimado todo d'uma vez, impedindo que a hemoglobina o faça durante esse tempo. Na economia é claro que se não dá esta hypothese, o phosphoro vae roubando o oxygenio (admitta-se) á medida que passa para o sangue. E sendo elle absorvido pelos chyliferos vae lançar-se no sangue venoso, que ainda tem oxygenio e ao passar depois pelos pulmões, completa mais ou menos a sua oxydação.

A admittir esta hypothese de que o phosphoro desoxyda a hemoglobina não se explica a morte por este veneno. Em primeiro logar é só no fim d'algumas horas (morte rapida) que a terminação fatal se produz; em segundo logar ha animaes que deixam de respirar durante 5 minutos sem morrerem.

Parece-me, pois, podermos pôr de parte a theoria, de que o phosphoro é absorvido em natureza, indo matar o animal por uma verdadeira asphyxia.

E fazendo isto, como se explicará a phosphorescencia do suor, da urina, e do halito? Por compostos formados no seio do organismo, que apresentam essa propriedade como o phosphoro.

2.<sup>a</sup> A segunda opinião attribue os effeitos observados em individuos, submettidos á acção d'este toxico, á formação do hydrogenio phosphorado.

Os effeitos produzidos por este ultimo corpo, notados por Liebig, Orfila etc. e a similhança dos envene-

namentos pelo phosphoro e pelo phosphoreto de calcio que ao contacto dos liquidos do organismo se transfôrma em hydrogenio phosphorado, veem apoiar esta segunda opinião.

Da similhaça dos envenenamentos não podiamos concluir que o envenenamento se produzisse d'este modo em ambos os casos; era preciso uma prova mais concludente.

Foi o que se procurou.

Como actuaria o hydrogenio phosphorado sobre o sangue? Dybkowsky fez passar uma corrente d'este gaz sobre sangue desfibrinado e este liquido tomou uma côr negra e dava ao spectroscopio a *raia* da hemoglobina reduzida. Segundo Koschlakoff e Popoff a hemoglobina seria mais alterada ainda, ficaria destruida.

Dybkowsky tentou demonstrar a formação do hydrogenio phosphorado na economia. Viu que, em presença do sangue desoxydado, da agua arejada, da agua alcalina, do succo gastrico ou da pepsina, o phosphoro dava origem a quantidades apreciaveis de hydrogenio phosphorado no fim de pouco tempo.

Será só pelo hydrogenio phosphorado que se produz o envenenamento? todo o phosphoro será transformado em hydrogenio phosphorado?

E' muito crível que não, porque se assim fosse não o poderiamos encontrar no cadaver em natureza.

Permitta-se-me arriscar um *talvez* que não é mais do que uma união das duas theorias.

O phosphoro ingerido seria, parte transformado em hydrogenio phosphorado, e parte não soffreria alteração. Absorvidos estes dois corpos, o phosphoro iria reduzir a hemoglobina, pouco a pouco, transformando-se por sua vez em hydrogenio phosphorado, que iria destruir aquella. D'este modo ficam-nos explicados todos os phenomenos d'esta intoxicação.

A hematose seria perturbada primeiro pelo phos-

phoro, fixando oxygenio e em seguida pelo hydrogenio phosphorado, completando a intoxicação começada pelo phosphoro.

Destruída a hemoglobina, os globulos sanguineos liquefazem-se, a sua materia córante transuda atravez das paredes dos vasos o que nos explica d'um lado as petechias e outras hemorragias que se observam no terceiro e quarto dia e d'outro as perturbações de nutrição produzindo a steatose.

A phosphorescencia do halito, suor e urina póde explicar-se pelos gazes de hydrogenio phosphorado liquido e gazoso, ou só pelo phosphoro.

#### LESÕES ANATOMICAS

O cadaver dos individuos envenenados pelo phosphoro offerece aspecto variavel segundo a epocha da morte.

*Habito externo.* — Umas vezes livido, outras apresenta uma cór icterica ou ainda manchas ecchymoticas numerosas.

*Lesões visceraes.* — As lesões do tubo digestivo ora são congestões intensas ora ulcerações e perforações. O figado hypertrophiado apresenta uma cór amarella; o coração contém sangue negro coagulado e uma cór do mesmo modo amarellada.

Quando a morte se dá no fim de dois dias não se encontra d'ordinario essa cór nos dois orgãos (1).

Os rins apresentam tambem a degenerescencia gordurosa mas mais tardiamente que os dois orgãos citados.

---

(1) N'um coelho que envenenei com oleo phosphorado em dóse massica, encontrei logo no dia seguinte, os bordos do figado levemente córados d'amarello.

Georg Lewin, em 1861, foi o primeiro que considerou a degenerescencia gordurosa do figado como uma das alterações características do envenenamento pelo phosphoro.

Já em 1789 se notara o *figado gordo* n'estes envenenamentos, mas ninguem ligara á sua causa real esta degenerescencia que se considerava como uma consequencia da ictericia.

Foi Lewin que, por observações numerosas e experiencias repetidas em animaes, estabeleceu essa relação; admitiu do mesmo modo que a descoloração do musculo cardiaco era devida a uma alteração semelhante.

Mais recentemente varios pathologistas referiram á mesma causa a degenerescencia que se dá nos rins e nos musculos da vida de relação.

O estudo microscopico das cellulas do figado revela-nos a existencia de numerosas gottas de gordura n'essas cellulas. Os musculos estriados apresentam tambem alterações desaparecendo as suas strias.

Os rins apresentam igualmente uma degenerescencia gordurosa notavel. As cellulas epitheliaes dos *tubuli* enchem-se de gordura e desaparecem completamente. Os glomerulos de Malpighi soffrem a mesma alteração que a dos *tubuli*.

Estas lesões renaes explicam-nos a albuminuria produzida pelo phosphoro.

Nos individuos que succumbem a uma intoxicação lenta, por exemplo, nos operarios que estão expostos aos vapores do phosphoro, encontram-se além d'estas lesões, a *caria do maxillar superior*, a *anemia* com os seus symptomas, a *fraqueza*, *tremores musculares* e *paralysis*.

## 1.<sup>a</sup> OBSERVAÇÃO

### **Envenenamento com lumes promptos — Morte no sexto dia**

F... (1), de 30 e tantos annos, depois d'uns desarranjos domesticos, resolveu pôr termo á vida, lançando mão, para esse fim, do phosphoro. Comprou duas caixas de lumes, que lançou n'um copo de vinho, misturou bem, addicionando-lhe uma boa porção d'assucar.

Algum tempo depois de ter bebido esta mistura, teve dôres violentas no epigastro, que o não deixavam estar socegado um instante; vomitos frequentes principalmente quando tentava beber; sêde viva; abdomen consideravelmente abaúlado, tornando-se muito sensível á pressão.

Nos primeiros dias que seguiram o envenenamento deram-lhe azeite para o fazer vomitar; apesar d'isso continuava a sentir uma dôr intensa na região epigástrica semelhante a uma queimadura.

Só no fim do quarto dia foi chamado o medico que já lhe não pôde valer. Apresentava então estes symptomas:

Sede viva; vomitos e fezes sanguinolentas; dôres intensas no epigastro; abdomen muito abaúlado; respiração difficil, estorturosa; a face com uma côr pronunciadamente icterica.

Morreu 35 horas depois, isto é, no sexto dia depois da ingestão do veneno.

A autopsia foi feita vinte e quatro horas depois da

---

(1) Esta observação foi colhida na Regoa durante as férias grandes do terceiro para o quarto anno do meu curso. Assisti á autopsia d'este individuo que se suicidara com este veneno.

morte. Das lesões encontradas lembro-me das seguintes.

Aberta a cavidade abdominal, os intestinos tufaram violentamente pela abertura que se praticara.

Apresentavam uma côr escura; o estomago negro não tinha consistencia nenhuma. Tentou ligar-se o duodeno para separar o estomago, mas foi cortado pelo fio apesar de não ser muito apertado; nova tentativa e d'esta vez conseguiram o intento. O mesmo se não pôde fazer ao esophago que se desfez; o estomago rompeu-se completamente, quando se quiz levantar, pondo a descoberto uma massa negra semi-liquida, espalhando um cheiro fortemente alliaceo.

O figado, augmentado de volume, transformara-se quasi todo em gordura. O coração, em degenerescencia gordurosa, apresentava as suas fibras com uma côr amarellada. Nos pulmões existiam focos apoplecticos numerosos.

---

## 2.<sup>a</sup> OBSERVAÇÃO

### **Envenenamento pelo oleo de phosphoro em dóse massiça. Morte em 8 horas.**

A 22 d'abril, ás dez horas da manhã, dei a um coelho o oleo do phosphoro em dóse muito elevada. Pouco tempo depois da ingestão, o animal tornou-se triste, não se movia, ficando encostado a um canto e recusava a comida, que se lhe dava.

A's duas e meia da tarde o animal muito abatido conservava-se ainda no mesmo logar. As conjunctivas apresentavam-se muito congestionadas e o coração batia tumultuosamente.

Ao outro dia de manhã estava morto, não persistindo no mesmo logar em que se deixara na vespera,

muito estendido e todo molhado em grande quantidade d'urina, observava-se o abdomen muito abaulado e as conjunctivas muito congestionadas.

A autopsia revelou-nos o seguinte:

Dando um golpe desde o pescoço até ao pubis, e pondo a descoberto as camadas musculares, estas apresentavam uma côr avermelhada desde o pescoço até um centimetro abaixo do appendice xyphoideo; d'ahi até ao pubis apparecia uma côr escura em toda a região anterior da parede abdominal.

Aberta esta ficaram a descoberto os intestinos dilatados por gazes e materias fecaes; o intestino delgado tinha uma côr rosada e em alguns pontos perto do estomago, notava-se uma congestão intensa; o intestino grosso estava negro.

O estomago, fortemente congestionado, apresentava na região visinha do cardia uma mancha de côr rubra, mais intensa do que em qualquer outra parte.

Aberto o estomago, notamos a mucosa esphacelada, saindo pegada aos alimentos, que ahi existiam.

O figado muito congestionado continha em abundancia sangue que apresentava uma côr escura e os bordos apresentavam-se com uma côr levemente amarellada.

O coração estava vasio, apenas apresentava perto dos orificios pequenos coagulos negros de sangue.

Nos pulmões nada encontrei; tinham uma côr escarlata uniforme. Golpes dados em varias direcções mostraram-nos que não continham grande quantidade de sangue.

A bexiga achava-se muito distendida pela urina.



### 3.<sup>a</sup> OBSERVAÇÃO

#### **Envenenamento pelo oleo de phosphoro em doses fraccionadas — Morte no fim de oito dias**

A 23 d'abril, segunda-feira, dei a um outro coelho 5 decigrammas de oleo de phosphoro. N'este dia comeu bastante, parecendo satisfeito. Na terça-feira um gramma do mesmo corpo e a mesma quantidade nos dias 27, 28, 29 e 30. Morreu no sabbado de tarde.

Nos ultimos dias regeitava a comida, e conservava-se durante muito tempo quieto, encostado a um canto.

Quando o encontrámos morto, estava muito estirado, todo molhado tanto na parte em contacto com o solo como a outra.

A autopsia feita na segunda-feira, 2 de maio, deu o seguinte:

O abdomen muito abaúlado com a mesma côr negra que já tinha encontrado no primeiro; o intestino delgado congestionado, o grosso negro; o estomago quasi todo de côr escura; a mucosa desfazendo-se em farrapos; o figado d'uma côr d'amarello-palha que nos bordos se tornava mais intensa, predominando no centro ainda a côr vermelha; o coração d'uma côr vermelha-escura na base, na ponta uma côr um pouco amarellada; os rins de côr amarella-avermelhada; n'um côrte dado longitudinalmente a zona cortical bastante amarella e a interna um pouco mais escura; os pulmões com uma côr rosada, aqui e acolá pontos escuros muito pequenos; a bexiga repleta d'urina.

## CAPITULO SEGUNDO

## Efeitos toxicologicos do arsenico

Quando o arsenico é posto em contacto com a pelle, em pequena quantidade, determina um grande numero de phenomenos, aparentemente insignificantes, que ás vezes adquirem uma grande importancia. Nota-se primeiro rubor, acompanhado d'uma sensação desagradavel de calor, e ao rubor, quando ha a maior intensidade da acção, póde succeder uma erupção, que se póde considerar como resultante da reacção do organismo contra a acção irritante do arsenico. Se a quantidade d'arsenico fôr consideravel, produzem-se verdadeiras ulcerações.

Estas ulcerações apparecem na pelle e nas mucosas. Encontram-se no nariz dos operarios que trabalham com o verde de Schweinfurth, observando-se ás vezes perfurações do septo, analogas ás que se produzem pelo acido chromico.

O acido arsenioso póde applicar-se externamente em pó ou em pasta, que são preparações muito activas, ou em pomadas fracamente carregadas d'agua arsenical.

No primeiro caso, o emprego do arsenico em pó ou em pasta como agente caustico, os efeitos são os da intoxicación aguda, porque a absorpção do veneno é rapida. Assim dez a doze horas depois d'esta applicação, sobrevem ardor, secura na garganta, uma sede inextinguivel, nauseas, vomitos, evacuações ás vezes sanguinolentas, calafrios, diminuição ou supressão das urinas, morosidade do pulso; outras vezes o pulso é frequente mas fraco.

No segundo caso notam-se os symptomas da intoxicação lenta.

Vejamos agora os efeitos do arsenico introduzido nas vias digestivas. Temos de distinguir os *effeitos topicos* e os *phenomenos geraes*.

Os efeitos topicos, produzidos pelo arsenico, variam segundo as superficies com que se acha em contacto ; assim, como uma nota musical desferida em instrumentos diversos, tem um timbre seu, sempre differente dos outros, tambem os orgãos, constituindo o organismo, respondem differentemente á mesma acção irritante, imprimindo ás suas reacções um cunho particular, caracteristico, o seu.

Assim, quando introduzido nas fossas nasaes, determina uma sensação particular que provoca o espirro ; se introduzido na bocca, dá origem a sensações gustativas : uma sensação metallica quando introduzida em quantidade minima ; a sensação de calor e ardencia na garganta, se em quantidade maior.

E' aqui que a sua influencia topica é mais consideravel, manifestando-se depois na pharynge e no esophago.

Quando chega ao estomago, se a quantidade d'arsenico fôr pequena, ha uma leve excitação que se traduz por uma sensação normal no estomago—o appetite.

Se a quantidade fôr grande são os phenomenos de irritação que se manifestam ; sensações de calor, d'ardor mais ou menos vivo e depois dyspepsia com dôr. Apparecem nauseas, ordinariamente seguidas de vomitos. Todavia nem sempre se produz o vomito ; este, com effeito, não pertence á irritação viva, á inflammiação, á ulceração do estomago ; é o resultado da excitação sobre as extremidades do nervo vago.

Ha casos citados pelos auctores classicos, e entre elles Taylor, em que o arsenico produziu a morte sem ter originado o vomito.

A modificação produzida no estomago não tem consequencias, a não ser que a sensibilidade d'este orgão esteja intacta, e que haja a synergia necessaria para produzir o vomito.

Este, primeiramente, é composto de substancias alimentares, nas quaes muitas vezes se encontra o acido arsenioso; mais tarde é formado por materias esbranquiçadas e algumas vezes córadas de vermelho. Ao mesmo tempo o paciente soffre uma sêde inextinguivel, dôres vivas no epigastro. Estas dôres em breve se propagam ao abdomen; sobreveem fezes abundantes, repetidas, de materias esbranquiçadas e amarelladas, exhalando um cheiro extremamente fetido.

Estes symptomas são d'ordinario acompanhados de phenomenos de irritação, produzidos no percurso do arsenico pelo tubo digestivo até ao estomago. Esta irritação apresenta-se sob fórmias diversas segundo a intensidade d'acção; umas vezes simples rubor, outras rubor intenso com manchas echymoticas, inflammação com amolecimento da mucosa, ulcerações consecutivas á queda das escharas produzidas por elle.

A alteração das feições, já notavel no começo do envenenamento, pronuncia-se cada vez mais; as forças diminuem, e ao mesmo tempo notam-se perturbações profundas das grandes funcções.

O coração participa da fraqueza geral; as pulsações são irregulares, intermittentes e ás vezes rapidas. Consecutivamente a esta profunda alteração da circulação as extremidades e o rosto cyanosam-se e o corpo resfria.

A respiração é difficil, e o doente sente um peso, que o opprime. A secreção urinaria pára. Parece que estamos em presença d'um choleric, e ainda para a semelhança ser maior, notam-se caimbras dolorosas nos membros. Conjunctamente com estes symptomas, notam-se ás vezes espasmos, convulsões e manifestações tetanicas. Emfim, sem que haja remissão de symptomas,

a morte dá-se no fim d'algumas horas a um a dois dias.

Em outros casos os vomitos, depois de serem repetidos e abundantes, cessam de repente, e sobrevem uma melhora apparente. A sêde e a sensação de ardor no tubo digestivo persistem, a lingua torna-se vermelha, a respiração difficil e embaraçada; em seguida apparecem do lado da pelle accidentes, que não tiveram tempo de se produzir nas primeiras horas mas que sobrevem no 1.º e 2.º dia do envenenamento. São manchas petechiaes, vesiculas, papulas e ás vezes ictericia. Muitas vezes tambem se encontra albumina nas urinas que são raras.

A intelligencia fica intacta; mas as pulsações cardiacas enfraquecem cada vez mais, a refrigeração augmenta e a morte dá-se no fim d'um a dois dias.

Póde acontecer, tambem, que os accidentes do tubo digestivo faltem, que não haja vomitos, nem evacuações e que não obstante se dê a morte em algumas horas.

Observa-se este caso, principalmente, quando o veneno é introduzido rapidamente na circulação, indo produzir fraqueza, diminuição de temperatura e a morte por syncope.

Quando o veneno atacou profundamente os órgãos da economia, apparecem symptomas diffusos.

Nos membros dôres mais ou menos vivas, tremores, convulsões; do lado dos centros nervosos phenomenos de excitação, delirio muito intenso, que dura horas, dias e ás vezes semanas, compromettendo a existencia porque d'ordinario é a expressão d'uma alteração profunda dos centros nervosos como acontece n'uma inflammação dos involucros cerebraes.

Outras vezes notam-se phenomenos inversos, phenomenos de entorpecimento muscular, de insensibilidade, de paresia e mesmo de paralysisia. E depois em

vez do delirio o coma. Outras vezes coma e delirio alternadamente.

Gubler e outros auctores citam casos de paralytia arseniecal muito semelhante á paralytia saturnina.

Gubler apresenta um caso curioso.

Uma mulher tomou uma dôse de 8 grammas d'acido arsenioso, ficou com uma paralytia dos membros inteiramente semelhante á paralytia saturnina. A identidade era tal que, apresentando este caso a Duchenne, depois d'este o ter examinado bem, convenceu-se de que era realmente um caso de paralytia saturnina, quando era devida ao arsenico.

Estas paralytias dão-se d'ordinario em individuos que escaparam á acção immediata do toxico.

A intoxicação lenta resulta mais commumente da administração das dôses fraccionadas e successivas. Os primeiros symptomas, que ás vezes são d'uma violencia consideravel no principio, cessam quasi de repente. Mas d'ordinario no fim d'algum tempo reaparecem os accidentes, que seguem a ingestão do veneno, principalmente a sensação de calor na garganta e no estomago. Os vomitos voltam e duram mais que da primeira vez acompanhados de esforços penosos.

Notam-se, não simples intervallos de remissão, mas alternativas da convalescencia apparente e de exacerbações verdadeiras. Os vomitos tornam-se frequentes, biliosos, provocados por qualquer substancia ingerida, acompanhados de colicas violentas e digestões difficeis.

O doente, fatigado com dôres e cansaço nos membros, tem vertigens e não se pôde conservar de pé. Apparecem hemorrhagias variadas, epistaxis, manchas petechiaes, etc. A's vezes syncopes ou ataques convulsivos, que nos mostram os progressos destruidores do veneno.

A alteração do facies e a emaciação progressiva, dão ao doente a apparencia d'um velho.

As dores das articulações estendem-se à columna vertebral e complicam-se de contracturas dos dedos; a sensibilidade da pelle exaggera-se principalmente nas extremidades, acompanhando-se de prurido insupportavel e de bruscas sensações de calor e de frio. Finalmente os movimentos perdem-se e declara-se uma paraplegia ou só nos membros ou em toda a metade inferior do corpo.

«Estes accidentes prolongam-se durante mezes e annos, mas terminam fatalmente pelo progresso das lesões nervosas» (Tardieu).

Tal é a marcha da intoxicação pelo acido arsenioso. Apresenta uma grande analogia com a intoxicação pelo phosphoro do qual se destingue, porém, pelos vomitos, dejeções e urina não serem phosphorescentes e a ictericia ser menos frequente n'este envenenamento do que n'aquelle.

Nota-se, todavia, em ambos a albuminuria e para a semelhança ser mais perfeita ainda, quer um, quer outro determinam a steatose das visceras, principalmente do figado e dos rins.

#### MECANISMO DO ENVENENAMENTO PELO ARSENICO

Porque modo se produzirá o envenenamento pelo arsenico? Formar-se-ha, do mesmo modo que com o phosphoro, um composto hydrogenado ao contacto com os liquidos estomacaes? ou originar-se-ha um outro composto que mais soluvel, que o acido arsenioso possa produzir todas essas alterações?

Rabuteau, fazendo passar uma corrente de hydrogenio arseniado sobre sangue desfibrinado, viu-o quasi logo tornar-se negro. Depois, examinando-o ao spectroscopio, observou uma larga faxa escura representada pelas faxas normaes d'absorção da hemoglobina

e pelo espaço intermedio, que é mais carregado. O que se torna notavel, diz Rabuteau, é que o espectro desaparece pouco a pouco quando se faz continuar a passar uma corrente de hydrogenio arseniado no sangue diluido em agua e contido n'um tubo d'ensaio. O liquido toma então uma côr verde-amarellada que se parece com a urina. A luz, passando atravez d'este liquido, dá então um espectro, cujas côres são excessivamente esvaidas, e que não apresenta faxas d'absorção. A passagem d'uma corrente d'oxygenio no sangue tratado pelo gaz arseniecal não dá modificações, ou insignificantes, no espectro.

D'estes factos podem tirar-se as seguintes conclusões: 1.º o hydrogenio arseniado reduz a hemoglobina; 2.º que em seguida a destroe; 3.º que a hemoglobina reduzida por este gaz não volta ao estado primitivo pela acção do oxygenio.

Rabuteau, tendo feito respirar a um cão uma mistura d'ar e de hydrogenio arseniado, viu que o sangue d'este animal apresentava as mesmas alterações, que notára na experiencia antecedente. Era negro, tanto nas cavidades direitas do coração, como nas esquerdas. Este sangue communicava ás mucosas e serosas, principalmente á mucosa da cavidade buccal, uma côr azul escura.

A suspensão da respiração n'este animal tinha precedido a do coração cujas pulsações se tinham extinguido pouco a pouco.

Houve vomitos, mas nunca observou nas suas experiencias muitas vezes repetidas, convulsões, paralias ou qualquer phenomeno d'esta especie.

Com estes dados podem explicar-se parte dos phenomenos que se notam usualmente.

Mas será realmente o hydrogenio arseniado a causa do envenenamento?



Nenhum auctor, que eu saiba, cita experiencias, em que se encontrasse este gaz no estomago.

N'uma série d'experiencias que tenciono fazer a este respeito, experiencias que encelei nos principios d'este mez tentarei estudar, segundo as minhas forças, as alterações, que o succo gastrico produz sobre o arsenico e seus compostos.

E esta minha resolução é determinada não só pela predilecção que tenho por estes estudos, mas tambem porque, occupando-me do arsenico e seus principaes compostos, vi em todos os livros de Chimica consultados, asserções que me parecem contraditorias.

*O arsenico não se oxyda facilmente, e logo mais abaixo: este metalloide não é um veneno, mas a extrema facilidade com que se transforma em acido arsenioso torna-o bastante perigoso.*

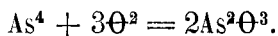
O mesmo diz Rabuteau nos seus elementos de toxicologia.

Ora o que está provado em Chimica é que o arsenico não se oxyda facilmente nos laboratorios, mas concebe-se que o mesmo não aconteça no estomago, onde encontra agua e uma temperatura que deve favorecer a sua oxydação.

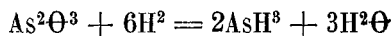
Admittamos mesmo essa transformação e attentemos um pouco na theoria apresentada por Rabuteau. Este auctor attribue as alterações do organismo á producção do hydrogenio arseniado.

Não perdendo de vista o que acabo de frizar, sigamos o arsenico (metalloide) desde a sua introducção na bocca até á sua transformação em arsenieto de hydrogenio.

Na primeira parte do seu percurso, nas vias digestivas este corpo simples em contacto com liquidos á temperatura de 37° e com ar transformar-se-hia em acido arsenioso, operando-se um phenomeno de oxydação.



O acido arsenioso é insolúvel na agua ainda mesmo á temperatura de 37°, e a sua insolubilidade seria uma das causas da difficuldade da sua absorpção; admittido isto, a morte não se poderia produzir tão rapidamente, como muitas vezes acontece. Mas das experiencias de Rabuteau conclue-se que o acido arsenioso é em seguida reduzido e transformado em hydrogenio arseniado. E' preciso pois que no estomago ou em outro orgão da economia existam corpos reductores, que sejam capazes de operar esta reducção:



E' no estomago que existem os reductores? Se é, tambem ahi devem existir os oxydantes capazes de transformar o arsenico em acido arsenioso.

Não podemos admittir que no estomago existam essas duas especies de corpos, porque naturalmente, encontrando-se em presença, um d'elles havia forçosamente de ficar neutralizado, ou então ambos. Será no sangue? Ahi tambem não, porque a hemoglobina não tem poder de fixação tal que mantenha o oxygenio nem tão pouco uma energia capaz de o subtrahir aos outros corpos.

Parece-me então razoavel o reparo e portanto justificadas as experiencias que me proponho fazer.

Não me cega a ideia de apresentar uma theoria minha, e menos de a decorar com o meu nome. E demais eu não apresento theoria, emitto uma hypothese, que pôde ser verdadeira ou falsa, mas em todo o caso hei-de vêr se posso fundamentar.

Mas voltemos ao assumpto.

Não soffrerá o arsenico uma outra transformação no estomago, onde acha o acido chlorhydrico no estado

nascente, um principio com propriedades de fermento — a pepsina? Além d'isso não lhe fornecerá o estomago condições irrealisaveis nos laboratorios para se dar essa reacção? Com certeza que fornece. Basta ver o que se passa no acto da digestão. O movimento produzido pelo estomago, a temperatura apropriada, a mistura intima das substantancias ingeridas, lubrificadas pelo succo gastrico, onde existe a pepsina, todas estas condições não as podemos obter nos laboratorios nem talvez se possam realizar nunca.

Estudando os compostos arseniecaes, deparei com o chloreto d'arsenico, que me chamou a attenção desde logo por esta propriedade — *o chloreto d'arsenico é um dos compostos mais venenosos d'este metalloide.*

Formar-se-ha o chloreto d'arsenico no estomago, quando se administram a um animal os compostos arseniecaes?

Procurei nos livros de therapeutica, se algum auctor explicava a acção do arsenico pela sua transformação em chloreto. Nada encontrei.

Comtudo era legitima a apresentada interpretação.

A primeira e unica experiencia, que fiz até agora a este respeito, é a seguinte.

O meu fim era obter algumas gottas de succo gastrico para o fazer reagir sobre o acido arsenioso, envenenar depois o animal e surprehender a digestão, quando estivesse no periodo mais activo e ver se encontrava aquelle sal.

No dia 4 de julho, no Hospital do Conde Ferreira, tentei fazer uma fistula gastrica a um cão que morreu com o chloroformio, no momento em que tratava de suturar as paredes do estomago ás abdominaes. Como morreu, nada pude obter; não repeti a experiencia, porque o tempo urgia, e precisava de apresentar este trabalho. Continual-as-hei mais tarde.

Apesar da morte do animal tentei verificar o que

se produziria no laboratorio. Para isso tirei-lhe o estomago que macerei em agua distillada. Depois de filtrado o liquido obtido tentei ver, se n'elle existia o acido chlorhydrico.

Para isso deitei algumas gottas n'um tubo d'ensaio; acidulei o liquido com acido azotico, e tratei-o em seguida pelo azotato de prata. Formou-se um precipitado branco, que dividi em duas partes. Tratei uma parte pela ammonia, e o precipitado dissolveu-se; a outra, tratada pelo acido azotico em excesso, não se dissolveu. Estas reacções davam a certeza da existencia do acido chlorhydrico no succo gastrico. Além d'isso a abundancia do precipitado mostrava que a quantidade d'acido chlorhydrico existente no succo gastrico, não era pequena.

Não ha que admirar, se dissermos que o cão morrera uma hora depois de ter comido.

Obtida a certeza da existencia do acido chlorhydrico, tratei o resto do liquido pelo acido arsenioso n'um pequeno ballão de vidro, e tentei approximar-me o mais possivel das condições, que o estomago fornece para as reacções estomacaeas. Deixei o ballão durante algumas horas n'uma estufa a 37°. Retirei-o depois, filtrando e evaporando no vacuo o liquido incolor obtido. Para isto servi-me das *trompas hydro-pneumaticas*, collocando, n'um recipiente apropriado, esse liquido n'um pequeno vaso, posto sobre um outro maior que continha acido sulfurico concentrado. No fim de tres dias o liquido desapareceu e ficou no vaso uma substancia branca; n'esta é claro que devemos encontrar chloretos, arsenico e outros corpos. Com effeito, deitando n'uma pequena porção d'agua, parte d'aquella substancia, e aquecendo, dissolve-se perfeitamente. Com o azotato de prata deu um precipitado branco que se reconheceu ser de chloreto de prata; com o acido sulfurico formou-se o trissulfureto d'arsenico.

O arsenico não se devia encontrar sob a fôrma de chloreto n'este deposito; onde se poderia encontrar era no acido sulfurico.

Como conhecer esse corpo? Nenhuma chimica que conheço apresenta caracteres analyticos proprios do chloreto d'arsenico.

Além d'isto não estudei convenientemente esse composto para que o reconheça entre os outros chloretos. Para isto recorri ao Dr. Ferreira da Silva como entendido n'estes assumptos; mas os trabalhos na Academia, de laboratorio e o pouco tempo que tinha para fazer a analyse pedida, impediram que aquelle illustre chimico nos dêsse as suas conclusões a tempo de as podermos publicar n'este logar.

Mas, suppondo mesmo que o resultado fosse negativo, poderemos concluir só por esta tentativa experimental que se não forma o chloreto? Não me parece.

Em todo o caso muito ha ainda a fazer n'este sentido.

Envenenando com doses eguaes dois caes, um com acido arsenioso, outro com chloreto d'arsenico, qual dos dois morreria primeiro? Quaes os symptomas produzidos no envenenamento por este segundo corpo? serão eguaes?

Que espectro dará o sangue tratado pelo chloreto d'arsenico? São outros tantos pontos que é necessario elucidar.

#### LESÕES ANATOMICAS

Julgou-se por muito tempo, que o arsenico accelerava a decomposição dos cadaveres; d'aqui o costume dos antigos de expor nas praças publicas os cadaveres dos individuos que se supponham ter sido victimas d'este veneno (1). A opinião contraria foi susten-

(1) *Elementos de Toxicologia*—Rabutean.

tada por Metzger, Burdach e modernamente Tardieu, o qual assevera que o cadaver dos individuos envenenados por uma preparação arseniecal apresenta um estado de conservação extraordinario.

As investigações de Hirtz e de Rabuteau provam que os preparados d'arsenico, destruindo os tecidos vivos, conservam os tecidos mortos; mummifica-os como o fazem as substancias antisepticas. Por consequente, se o arsenico não tiver saído do organismo, e se ali existir em quantidade notavel, concebe-se que se retarde a decomposição dos tecidos impregnados por elle; no caso contrario, a putrefacção terá logar promptamente como d'ordinario.

As lesões produzidas pelo acido arsenioso observam-se especialmente do lado do tubo digestivo, dos órgãos parenchymatosos e da pelle.

A bocca, a pharynge e o esophago podem não apresentar nenhuma alteração, quando não estão em contacto prolongado com o acido arsenioso. Muitas vezes, porém, as gengivas, as paredes boccaes e o véo do paladar teem uma côr de vermelho vivo; a lingua apresenta-se tumefacta; a pharynge e o esophago offerecem manchas cinzentas e sanguinolentas.

Estas lesões apparecem, quando o veneno é tomado em pó, mastigado, permanecendo, portanto, bastante tempo em contacto com essas partes do tubo digestivo.

O estomago umas vezes apresenta-se amollecido, outras vezes deixa ver placas, ordinariamente collocadas na grande curvatura do órgão, que são ovas, ou arredondadas, com diâmetros variados, e offerecem uma côr violacea escura. Encontram-se infiltrações sanguineas sub-mucosas, excoriações e ás vezes mesmo partes gangrenadas. Os intestinos, principalmente o duodeno, o appendice vermiforme e o cœcum podem apresentar lesões identicas. Emfim encontram-se muitas vezes no tubo digestivo no logar das lesões, que

acabamos de citar, pequenos grãos brancos (acido arsenioso) ou amarellos (sulfureto d'arsenico).

Tardieu diz haver engano n'isto porquanto a analyse por elle feita mostrou que a maior parte d'elles eram exclusivamente formados por albumina e materias gordas.

Os pulmões apresentam-se engorgitados de sangue, mostrando á sua superficie placas sub-pleuraes, largas e diffusas, e na sua espessura encontram-se ás vezes fôcos apoplecticos. Estas mesmas manchas ecchymoticas se encontram quasi que constantemente sob o pericardio e ainda no endocardio, mais pequenas, irregulares e em numero variavel.

Mas as lesões mais notaveis e que já assignalamos para o phosphoro, são as geradas pelas perturbações da hematose, produzindo alterações graves de nutrição e a steatose de diversos órgãos. O figado e os rins são os que soffrem mais facilmente a degenerescencia gordurosa sob a influencia do arsenico. Esta degenerescencia póde ir até á destruição completa do parenchyma. As fibras musculares, e principalmente as do coração, podem igualmente soffrer a mesma alteração; todavia, esta alteração é muito menos frequente n'este envenenamento, do que no phosphoro. A steatose dos musculos só se observa n'um periodo adiantado do envenenamento arseniecal.

## 1.<sup>a</sup> OBSERVAÇÃO

### **Envenenamento pelo acido arsenioso Morte em dez horas**

Nos principios de maio, envenenei um coelho, administrando-lhe uma dose elevada de acido arsenioso misturado no pão. Na primeira hora que se seguiu á ingestão do veneno o animal mostrava-se satisfeito e co-

mia muito. Um pouco mais tarde regeitava o pão e do mesmo modo a hortaliça que se lhe dava. Muito inquieto, respirava apressadamente. Ao outro dia encontrei-o morto. Apresentou-se na mesma posição em que já encontrei os que tinha envenenado com o phosphoro; muito estendido e todo molhado tanto d'um lado como d'outro e cheio de fezes.

A autopsia deu-nos o seguinte:

A parede abdominal negra como nos envenenados pelo phosphoro; os intestinos sem lesão; o duodeno perto do estomago com alguns pontos escuros; o estomago com a mucosa ulcerada e uma mancha negra perto do cardia, na parte inferior; os rins descolorados; o figado cheio de pequenos abscessos todos tão reunidos que parecia não existir se não fossem umas pequenas fitas vermelhas que se notavam de vez em quando entre elles.

Um caso realmente curioso que mostrei ao professor Ricardo Jorge.

A bexiga não continha liquido.

## 2.ª OBSERVAÇÃO

### **Envenenamento lento pelo acido arsenioso—Morte em nove dias**

A um outro coelho administrei o arsenico em doses fraccionadas durante oito dias. Nada de notavel encontrei durante esse tempo, apenas um emmagrecimento consideravel.

As alterações dos intestinos e do estomago mostravam-se n'este caso muito mais accentuadas do que no primeiro. O coração descórado, principalmente a ponta;



os rins com uma mancha escura superiormente, e inferiormente uma côr alaranjada; o figado como o do caso antecedente; a bexiga vasia.

Em outros coelhos que tambem envenenei com os acidos arsenico e arsenioso nada encontrei de notavel.

---

## PARTE TERCEIRA

---

### Investigações medico-legaes

Estudadas as substancias venenosas, symptomas e lesões que d'ordinario se encontram nos cadaveres, intoxicados pelo phosphoro e arsenico resta-nos fazer a analyse das visceras para podermos responder ás perguntas que se nos pôdem fazer.

A primeira e tambem uma da mais importantes é : *A morte foi occasionada por materias venenosas?* A resposta implica tres condições : a) estudo dos symptomas ; b) exame attento das visceras ; c) analyse das materias solidas ou liquidas regeitadas pela victima ou recolhidas na autopsia.

O estudo dos symptomas, lesões e analyse chimica é que constituem a *toxicologia* propriamente dita.

a) *Estudo dos symptomas.* Este estudo de per si não nos fornece elementos bastante seguros para que nós possamos aventar a existencia d'um envenenamento. Vimos na segunda parte d'este trabalho que os individuos, intoxicados por qualquer das duas substancias

estudadas, não apresentavam uma symptomatologia sua, característica.

Todavia, o estudo d'esses symptomas pôde-nos ser em extremo util, principalmente se podermos colher informações do modo como appareceram, a sua successão e muitas outras pequenas coisas que é preciso saber aproveitar, porque nos podem fornecer meios para nos guiarmos desde logo na analyse a que temos de proceder.

b) *Lesões anatomicas.* — O resultado do estudo das lesões está sujeito ao mesmo *mas* que o precedente. Varias doenças ha que na autopsia pôdem apresentar-se com lesões que o medico classifica no quadro d'uma dada doença, affastando, muitas vezes, immediatamente a ideia d'um envenenamento que a presumida doença não deixa ver.

E', pois, como o precedente fallivel e muito; por estes dois estudos, que em todo o caso o medico deve sempre fazer, não poderá affirmar a existencia do envenenamento sem recorrer á analyse chimica que lhe ha-de fornecer a prova evidente, o corpo de delicto do crime.

c) *Analyse chimica* — (Fallaremos d'ella adiante).

Uma outra pergunta que está intimamente ligada á primeira é: *Qual foi a substancia venenosa que produziu a morte?*

A chimica é que nos ha-de dar a resposta a esta pergunta tão importante cuja solução é necessaria para produzir a convicção.

Certamente, que não é preciso para isso, que se isole o veneno e se apresente diante do jury tal como foi administrado.

Assim, para affirmar que um individuo succumbiu á acção toxica do acido arsenioso, tendo-se notado as lesões anatomicas e symptomas que commumente apresenta o envenenamento pelo arsenico, ou mesmo não se

encontrando aquellas (o que póde acontecer quando a morte se produzir pouco tempo depois da administração do veneno), não é necessario apresentar o acido arsenioso para convencer o jury; bastará mostrar as manchas do arsenico obtidas no aparelho de Marsh que constituirão provas sufficientes.

Muitas outras perguntas pódem ser feitas ao perito relativamente a este assumpto podendo responder a quasi todas pela analyse chimica.

D'entre ellas frizarei uma que é de importancia capital para o medico-legista.

*A substancia venenosa existente no cadaver poderá ter uma origem não criminosa? ou por outros termos: A substancia toxica tirada do cadaver existirá n'elle fazendo parte do organismo, ou no terreno em que foi sepultado, indo com o tempo passar d'este para aquelle ou foi lá introduzida ou finalmente será um producto de decomposição cadaverica?*

Para respondermos á primeira parte da pergunta basta dizer quaes são os corpos que no estado normal entram na constituição do organismo.

As ultimas analyses feitas n'este sentido dizem nos que 15 a 17 corpos simples constituem toda a economia; 10 a 11 metalloides e 5 a 6 metaes.

## METALLOIDES

Carbonio  
Oxygenio  
Hydrogenio  
Azote  
Phosphoro  
Enxofre  
Chloro  
Fluor  
Silicio  
Bromo  
Iodo?

## METAES

Calcio  
Sodio  
Potassio  
Magnesio  
Ferro  
Manganez?

O carbonio ligado ao azote, oxygenio e ainda ao hydrogenio forma as materias organicas em que se póde encontrar (em algumas), o phosphoro e o enxofre. O phosphoro existe em estado de phosphatos, o chloro em chloretos, etc.

Todos estes corpos disseminados pela economia existem, n'uma parte dada, em porções minimas. E como d'ordinario estão combinados uns com os outros os compostos resultantes não apresentam propriedades toxicas, de modo que não lhe podemos imputar a morte do individuo, ainda que appareçam, como realmente acontece, na analyse chimica que fizermos.

A segunda parte da pergunta, questão muito importante ainda ha poucos annos, que se ventitou e discutiu com certo interesse, foi levantada principalmente pelos envenenamentos pelo arsenico.

Esta questão está hoje mais ou menos resolvida.

Desdobraremos aquella parte da pergunta em quatro: 1.º Um terreno contendo uma preparação arsenical solúvel ou insolúvel podel-a-hia ceder a um cadaver que ahi fosse enterrado? 2.º Póde-se saber se o arsenico entrou por imbibição ou por absorpção? 3.º Desapparecerá o arsenico d'um cadaver envenenado, sepulto ou immerso na agua? 4.º Na ausencia do corpo de delicto por isso que só se encontrou arsenico no caixão ou na terra visinha, póde affirmar-se que houve envenenamento?

1.ª Orfila, fundando-se sobre uma experiencia em que collocara um figado, em terra banhada por uma solução d'acido arsenioso, não notando no fim de nove dias a presença do arsenico n'este órgão, pensava que um terreno arsenifero não podia ceder o veneno ao cadaver, principalmente se o composto arsenical fosse insolúvel.

Devergie pouco depois repetiu essas experiencias, collocando um figado com a sua capsula n'um vaso

cilindrico cheio de terra que regava todos os dias com uma solução d'acido arsenioso.

Esta experiencia durou sete dias, podendo no fim d'este tempo retirar arsenico das partes perifericas do orgão cujo centro ainda o não continha.

*A priori* o resultado da experiencia devia ser o de Devergie pois que não ha mais, n'este caso, do que um simples phenomeno de imbibição.

2.<sup>a</sup> A experiencia de Devergie dá-nos a resposta á segunda pergunta, á de saber se o arsenico encontrado penetrou nos orgãos por imbibição se por absorpção.

No primeiro caso o arsenico é encontrado na periphéria do orgão e se o veneno entrasse por absorpção encontrar-se-ha nas partes centraes do figado, etc.

3.<sup>a</sup> Um cadaver, sepultado na terra ordinaria decompõe se depressa. As visceras transformam-se n'uma materia negra espessa que se deposita aos lados da columna vertebral e que afinal acaba por se misturar, com a terra, assim como com os detritos do caixão.

N'um terreno secco o cadaver pode-se mummificar.

No primeiro d'estes casos é facil encontrar o arsenico n'essas massas negras á volta da columna vertebral ou mesmo no solo quando tudo já está misturado.

No outro caso quando o cadaver se mummifica ainda é mais facil o encontral-o. Assim, Barruel obteve arsenico d'um cadaver que fora sepultado havia tres annos. Ozanam retirou-o no fim de sete annos, d'uma materia negra collocada ao lado da columna vertebral.

Para resolver a questão de saber o que é feito do arsenico d'um cadaver immerso, Flandin e Danger fizeram as seguintes experiencias. Collocaram no Sena quatro caes envenenados pelos acidos arsenioso e arsenico, com thorax e abdomen abertos.

Depois de vinte e un dias, os cadaveres d'estes caes, retirados da terra deram á analyse tanto arsenico como os d'outros cães envenenados mas não immersos.

Trituraram os figados dos caes envenenados, submetteram-os a lavagens repetidas, primeiro com agua fria, depois com agua a ferver e finalmente a compressões fortes e repetidas.

Ora, apesar de todas estas aguas trazerem arsenico a maior porção foi encontrada no parenchyma dos orgãos.

Estes mesmos experimentadores mergulharam durante um mez, carne normal em dissoluções d'acido arsenioso ou d'acido arsenico, submetteram-a a lavagens, como fizeram com os figados e encontraram arsenico nas aguas de lavagens emquanto que a carne apenas offerencia vestigios.

Estes resultados tendem a estabelecer que nos casos de envenenamento, o arsenico está mais ou menos combinado com os tecidos emquanto que apenas ha simples mistura quando o arsenico penetra por imbibição.

4.º Vejamos se se pode responder á ultima pergunta, isto é, se por falta do corpo de delicto por isso só que se encontrôu arsenico na terra proxima do cadaver, poderemos affirmar que houve envenenamento. Pode-se em alguns casos.

Segundo Orfila se a terra animal cedesse arsenico á agua fria e se a terra tomada a 4 ou 5 metros não o desse, poder-se-hia facilmente suspeitar que o arsenico proviesse do cadaver a não ser que se provasse que o logar da sepultura tivesse sido banhado com agua arsenical ou lhe tivessem lançado em cima um composto arsenical solúvel.

Se a terra, porém, situada a quatro metros de distancia da sepultura fornecer arsenico, o perito dever-se-ha acautellar e não attribuir ao cadaver o que muito provavelmente pode ter vindo do exterior. Quando o cadaver estiver reduzido a uma massa informe nada poderemos saber porque nos falta um elemento impor-

tante para dizer se o veneno entrou por inibição ou por absorção.

Falta-nos responder á ultima parte da terceira pergunta; o corpo tirado do cadaver será um producto de decomposição?

Atribuiu-se á decomposição cadaverica a formação de varios compostos eminentemente toxicos; d'entre estes especificou-se o acido cyanhydrico, como podendo resultar da putrefacção. Está hoje demonstrado que este veneno se não fórma no cadaver, que o hydrogenio phosphorado, o sulphurado e o sulphydrato d'ammonio assim como certos ptomaínas são os unicos productos ordinarios reputados como agentes toxicos. Todavia a questão está longe ainda da sua resolução. Assim, contrariamente ás asserções de Tardieu e de Rous-sin, os extractos alcoolicos e com mais razão ainda os extractos aquosos das substancias organicas, em via de decomposição, são extremamente toxicas segundo as experiencias de Fagge, Stevenson e de Homolle.

### Exames medico-chimicos

Estes exames são operações praticadas por um perito para esclarecer a justiça. Segundo a sua natureza são *medicos* ou *chimicos*.

#### EXAMES MEDICOS

Estes comprehendem a contestação das lesões externas ou internas, as alterações intimas que podem ter soffrido os elementos anatomicos e humores; por outros termos, no caso da morte da victima estas investi-



gações comprehendem o *levantamento do corpo*, as *exhumações*, as *autopsias* e o *exame histológico*.

**LEVANTAMENTO DO CORPO.** — Entende-se por esta expressão, em medicina legal, o exame do cadaver da victima no mesmo logar onde foi encontrado.

O perito tem de notar exactamente a posição do cadaver sobre o leito, ou no solo com relação a um mobil, a uma janella, a uma porta ou a qualquer outro objecto; vêr, se ha manchas de sangue ou vomitos sobre os vestidos, no chão ou na roupa da cama; se existem frascos no quarto com drogas, frascos que devem ser apprehendidos, fechados hermeticamente e em seguida sellados perante o agente da auctoridade.

Feito isto passa a examinar o cadaver, começando por notar a idade apparente, a expressão do rosto, a posição, o estado rigido ou flacido dos membros; vestigios de lesões exteriores, ecchymoses, manchas hemorrhagicas ou qualquer outra lesão externa; a hora approximada da morte, etc.

Feitas estas observações indicará depois se é ou não necessario proceder á autopsia.

**EXHUMAÇÕES.** — Os medicos peritos devem ir para o logar da inhumação, convenientemente prevenidos com os instrumentos necessarios para proceder á autopsia, com frascos de tubuladuras largas para recolher as visceras, com desinfectantes, etc.

Quando o cadaver tiver sido sepultado recentemente e o caixão ainda se apresentar intacto bastará tirar o cadaver para fóra e proceder ao exame.

O perito notará com cuidado a posição do cadaver, o estado dos vestidos que o cobrem, a presença ou ausencia de manchas em diversos pontos da roupa, o aspecto e a extensão d'ellas quando existem; n'uma palavra o perito deve ser extremamente minucioso, nada deve deixar em claro porque ás vezes um pequeno signal que á primeira vista parece fútil pôde chegar a

ter um valor de grande importancia. Descobre-se em seguida o cadaver e o medico analysa, como precedentemente, os signaes externos que se lhe offerecem.

Quando o cadaver já tiver sido sepultado ha muito tempo e que já esteja mais ou menos confundido com a terra e restos do caixão, o perito deve recolher especialmente as partes que estiverem perto da columna vertebral, não se esquecendo de tomar e guardar uma porção de terra que estiver por cima e por baixo, assim como guardará tambem um punhado de terra tirado a uma distancia de tres metros ou mais da sepultura. Estas porções de terra devem ser conservadas em vasos fechados, distinctos e competentemente sellados.

Como os cabellos se não destroem facilmente, se se encontrarem, bom será conserval-os porque a analyse chimica pôde revelar-nos a existencia do arsenico, como cita Gubler n'um caso de envenenamento por aquelle corpo.

Os desinfectantes com que se preveniram os medicos não são para se lançarem sobre o cadaver; se se fizesse isto podia succeder não se encontrar o veneno ou pela transformação d'este n'outro composto ou por uma combinação com o proprio desinfectante ou ainda porque este impedisse que se forme este ou aquelle phenomeno que nós procuramos. E a analyse chimica que por si já é difficil tornar-se-hia quasi impossivel.

Os medicos devem collocar-se na direcção em que vem o vento e cercar o caixão de desinfectantes. Estas precauções tornam-se mais necessarias quanto mais adiantado fôr o estado de putrefacção.

**AUTOPSIAS.** — Nada diremos a este respeito porque é um assumpto conhecido por todos os medicos. E' bom observar, todavia, que é necessario o maximo cuidado para que as visceras que se teem de sujeitar á analyse não se manchem com sangue. Para isso lembrou-se collocar o cadaver n'um plano inclinado, furar

a veia cava inferior com um trocate e extrahir-lhe todo o sangue.

Examinadas as visceras nos seus logares respectivos são depois tiradas e fechadas em frascos de larga tubuladura, muito limpos. O estomago e os intestinos são tirados igualmente depois do seu exame exterior, despejados e abertos para se examinar a superficie interna e depois guardados.

Os orgãos que se devem recolher são principalmente o figado que nos indicará o envenenamento pelo arsenico e metaes e o cerebro pelo ether, chloroformio e alcool; os contentos do estomago e intestinos pelo phosphoro e muitos outros venenos que abi se pôdem encontrar; a urina principalmente por causa dos alcaloides. Será, pois, necessario recolher as urinas todas as vezes que se possa.

EXAME HISTOLOGICO. — O microscopio pôde-nos fornecer dados importantissimos relativos ás alterações intimas dos orgãos. Citamos na segunda parte a steatose do figado, dos rins, do coração, musculos, a descamação epithelial dos intestinos e dos *tubuli* que se tornam rapidamente gordurosos. Mas não é só n'estes exames que o microscopio nos fornece dados preciosos.

A analyse microscopica das materias dos vomitos e das que se encontram no tubo digestivo pode-nos dar a conhecer desde logo o veneno.

Assim, no envenenamento pelas cantharidas pôdem reconhecer-se os detritos dos elytros d'estes insectos; pelos vegetaes pôdem encontrar-se partes, ás vezes caracteristicas taes como spóros de cogumelos venenosos, etc.

#### EXAMES CHIMICOS

Aconselhou-se ligar o estomago perto do cardia e do pyloro e passar outro fio na extremidade inferior do tubo intestinal e remetter isto assim ao chimico pe-

rito ; mas é preferivel esvasiar o contendo do estomago e intestinos em vasos limpos e abrir depois estas visceras para se examinarem logo as mucosas, porque é mais facil avaliar as lesões n'um periodo mais proximo da morte. O figado, os rins, o baço, os pulmões e o coração devem collocar-se em vasos limpos e distinctos.

O cerebro deve ser egualmente tirado, se suspeitarmos d'um envenenamento pelos alcoolicos ou pelos agentes anestesicos. Esta operação deve ser feita o mais rapidamente possivel por causa da volatilidade d'essas substancias.

Os vasos de vidro de que tivermos de lançar mão devem ser limpos, muito limpos, antes de lhe deitarmos qualquer coisa. As visceras tiradas do cadaver são collocadas n'elles e immediatamente devem ser tapados sem se lhe deitar qualquer liquido com tenção de as conservar. Obrando d'outro modo pôde pôr-se o chimico em grandes e serios embaraços.

O chimico perito quando abrir os frascos, deve ter muita cautella para que o lacre ou qualquer outra substancia que se empregou para os fechar, não caia dentro dentro d'elles, indo-se confundir com os contendos. Um descuido d'estes pôde ser muito prejudicial.

Um exemplo bastará para provar a importancia d'esta recommendação.

Uns chimicos encarregados d'uma analyse encontraram chumbo em todas as materias que analysaram. Havia em todo o caso grandes duvidas se o individuo tinha ou não succumbido a uma intoxicação pelo chumbo.

Chamaram Orfila que, depois de grande trabalho, reconheceu a causa d'erro que assim lançava uma confusão extraordinaria nas analyses feitas. Os buccaes tinham sido fechados com cera, que continha um oxydo de chumbo de que uma parte tinha caído dentro dos vasos quando se procedeu á sua abertura.

Compreende-se por esta mesma razão que se devem evitar todos os líquidos conservadores que, d'ordinario, existem no commercio, cheios de impurezas.

Todavia, é necessario ás vezes conservar uma porção dos órgãos quando o exame histologico se não pôde fazer logo; para isso prefere-se o alcool ou uma solução aquosa d'acido chromico de 2 a 3 millessimas.

O chimico perito no seu relatorio tem de citar todos os caracteres dos sellos, forma, dimensões, còr, signaes, assignaturas, forma dos frascos, emfim não deve esquecer qualquer signal que possa ser util para a verificação da sua identidade.

Abre em seguida os frascos com precaução e lança o conteúdo de cada um em capsulas muito limpas. Se houver contentos estomacaeos vê primeiro a reacção que dão com o tornesol; nota o cheiro, o estado de conservação, em seguida procura descobrir o veneno.

#### INVESTIGAÇÃO DO PHOSPHORO (1)

Varios apparelhos ha destinados a dar-nos a conhecer o phosphoro. Como acima dissemos, existe phosphoro fazendo parte da economia, principalmente sob a forma de phosphatos. D'um augmento de phosphatos não podemos concluir que haja envenenamento pelo phosphoro como fez um medico-legista; só o poderemos affirmar quando encontrarmos este corpo simples em natureza.

E' a unica prova irrefutavel que pôde produzir a convicção.

---

(1) Esta investigação do phosphoro deve ser feita logo depois de se tirarem as visceras ao cadaver; se nos demorarmos podemos não obter nada porque, como já dissemos, elle oxyda-se muito rapidamente.

Se este metalloide se tiver oxydado, transformado em acido hypo-phosphoro, phosphoroso ou em hypo-phosphitos, não se poderia estabelecer que o envenenamento tivesse tido logar pelo phosphoro. Com effeito, nós administramos ás vezes hypo-phosphitos e estes saes podem transformar-se no ser vivo em phosphitos e phosphatos; além d'isto, attenta a abundancia de phosphatos no organismo concebe-se quanto seria temerario, para se não dizer insensato, que um perito dissesse que houvera envenenamento pelo phosphoro só por ter encontrado uma quantidade de phosphatos maior do que a existente, em tal humor ou em tal orgão da economia.

Dos diversos processos que existem para descobrir o phosphoro citaremos um dos mais frequentes o processo de Mitscherlich que assenta no seguinte principio: *quando se distilla um liquido inerte (1), contendo phosphoro, este metalloide é arrastado com o vapor d'esse liquido.*

O aparelho representado pela figura B, é formado por um ballão de vidro A, fechado por uma rolha de caoutchouc, atravessada por um tubo de vidro bc, recurvado em angulo recto em dois pontos, indo abrir-se n'um frasco F. A parte horisontal bc é envolvida por uma manga D tambem de vidro mas d'um diametro maior, fechada completamente nas extremidades. Esta especie de reservatorio communica por meio d'um tubo que se abre na sua parte inferior com um vaso E cheio d'agua, collocado n'um plano superior; na extremidade opposta e na face superior ha um orificio por onde sae a agua. Pondo em communicção o vaso da agua com o tubo, este enche-se completamente e a agua mais quente vae saindo para o exterior; conservando-se, d'este modo, o tubo bc a uma temperatura constante.

(1) Isto é, incapaz de alterar chimicamente o phosphoro.

Esta parte do aparelho é introduzida n'uma caixa pintada de preto com um orificio de 4 centimetros de diametro ou coberta com papel preto deixando apenas ver uma pequena porção da manga.

Descripto o aparelho vejamos como nos havemos de servir d'elle.

Colloca-se sobre uma meza a caixa, tendo os dois tubos e fecha-se o ballão com a rolha que um d'elles tem; conserva-se o ballão á devida altura depois de se lhe ter deitado dentro a materia suspeita. Aquece-se em seguida o ballão com uma lampada d'alcool. (1) Em breve o liquido entra em ebullição e o phosphoro é arrastado pelos vapores. Estes, passando pela parte horisontal do tubo *bc* que está mergulhada em agua cuja temperatura é inferior á sua, liquifaz-se e cae no frasco onde o guardaremos como *peça de convicção*.

Olhando pelo buraco da caixa (2) para o tubo, quando se tiver produzido a ebullição do liquido no ballão, vê-se, se houver phosphoro, um anel phosphorescente de cor esverdeada que umas vezes desaparece muito rapidamente, outras estaciona logo no principio até desaparecer.

Para avaliar a sensibilidade d'este aparelho pratiquei o seguinte: Em tresentas grammas d'agua deitei um lume de cera de côr azul.

Aqueci até á ebullição e vi apparecer o anel phosphorescente durante muito tempo, sempre bem claro e com uma côr esverdeada.

Este processo tão delicado apresenta algumas im-

---

(1) Entre o ballão e a lampada deve-se collocar uma rede metallica; não a empregando arriscamo-nos a que se parta o ballão. São minuciosidades que é bom não descurar.

(2) E' preciso evitar que a lampada empregada emitta raios luminosos para a manga; podem produzir-se illusões e o medico ir affirmar uma coisa que não existe. Para isso embrulha-se a caixa com um panno preto.

perfeições. Nem sempre nos dá o resultado que esperamos porque ha substancias que em contacto com o phosphoro impedem a sua phosphorescencia. Lipowitz notou que certos productos de putrefacção impediam o apparecimento dos clarões; Scheerer reconheceu que a creosota e o hydrogenio phosphorado actuavam do mesmo modo.

As materias gordas não impedem a phosphorescencia o que já não acontece com o alcool, ether ou essencia de terebenthina que a impediriam durante todo o tempo em que se encontrassem misturados com elle.

D'este modo não podendo obter a phosphorescencia recorriamos ao seguinte meio.

Faz-se digerir com o sulfureto de carbonio as materias a examinar, filtra-se e deixa-se evaporar o liquido lentamente. Fica um residuo (phosphoro) em pó impalpavel que se inflamma espontaneamente.

Póde tambem procurar-se o phosphoro pelo apparelho de Marsh. A côr da chamma é que nos dará a prova da existencia do phosphoro. Para isso é necessario que o zinco e o acido sulfurico sejam puros. O acido sulfurico quando concentrado apresenta alguns inconvenientes, sendo melhor empregal-o em dissolução (uma parte d'acido para oito d'agua distillada). O hydrogenio que se produz deve ser queimado n'um tubo de platina para evitar a côr amarella que lhe podia dar o vidro.

A chamma do hydrogenio seria incolor, mas desde que existisse phosphoro nas materias suspeitas produzia-se o hydrogenio phosphorado que arde com uma *chamma verde caracteristica*. Este processo tem ainda muitos mais inconvenientes do que o de Mitscherlich.

Desde que se produzem no apparelho gerador do hydrogenio ou que se introduzem com as substancias • suspeitas o hydrogenio sulfurado, arseniado ou anti-



moniado, a côr da chamma não fica distincta e nada podemos concluir.

No primeiro coelho que envenenei com o phosphoro, encontrei pelo apparelho de Mitscherlich o phosphoro; notava-se um anel grande, muito phosphorescente logo á entrada da manga de vidro.

No segundo apenas notamos uns leves traços luminosos que desapareciam rapidamente.

Muitas vezes as perguntas feitas ao perito não se limitam ao nome do veneno; costumam juntar estas. Sob que fórma foi applicado? em que dóse?

E' muito difficil e ás vezes impossivel responder.

E' claro que quando encontrarmos enxofre ou pedaços dos pavios podemos dizer que o individuo tomou ou lhe deram lumes promptos em qualquer bebida, e em poucos mais casos poderemos dizer o modo como se administrou o veneno.

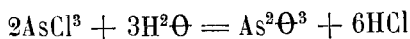
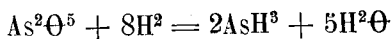
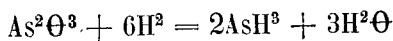
A' segunda pergunta só se pôde responder approximadamente; não podemos dizer muitas vezes se a quantidade foi grande, se era em dóse massiça se em doses fraccionadas. O estudo das lesões encontradas, a rapida successão dos symptomas e a morte mais ou menos immediata podem-nos fornecer elementos preciosos para a nossa resposta.

#### INVESTIGAÇÃO DO ARSENICO

O arsenico reconhece-se por meio do apparelho de Marsh geralmente adoptado hoje.

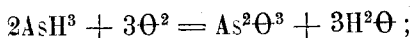
Assenta nos seguintes principios:

O hydrogenio nascente reduz qualquer composto arseniado formando-se arsenieto de hydrogenio:



e depois o hydrogenio nascente vae reduzir o acido arsenioso formado.

O hydrogenio arseniado arde ao contacto do ar, produzindo agua e acido arsenioso:



mas se a combustão fôr incompleta, como é no centro da chamma por falta d'oxygenio arde só o hydrogenio depositando-se o arsenico.

E' o que acontece, quebrando a chamma com um prato de porcellana; apparece uma mancha negra d'arsenico.

O hydrogenio arseniado é decomposto pelo calor. Com effeito, aquecendo um tubo por onde passe uma corrente de hydrogenio arseniado, vê se apparecer um anel d'arsenico atraz do ponto de applicação da fonte de calor, na parte fria. São estas manchas e anneis que se tentam obter pelo apparelho de Marsh.

Consta d'um frasco *A* (Fig. *C*) de duas tubuladuras, fechada cada uma por uma rolha de caoutchouc. A rolha do gargalo central é atravessada por um tubo de segurança recto *E*, sempre do mesmo calibre (1) e terminado na parte externa por um funil. Este tubo vae quasi até ao fundo do frasco. A rolha do outro gargalo é atravessada tambem por um tubo recurvado em

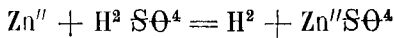
(1) O apparelho de Marsh que ha n'esta Escola tem um tubo de segurança afilado na extremidade que mergulha no vaso. Tem grandes inconvenientes terminar assim em ponta.

angulo recto; uma das extremidades d'este tubo termina um pouco abaixo da rolha e a outra abre-se n'um tubo *C* de diametro maior, cheio de amianto e d'este tubo maior parte um outro, terminando em ponta.

Vejamos como funciona.

No frasco lança-se pela tubuladura do centro, zinco dividido em pequenos fragmentos e agua até á altura d'uma mão travessa; fecha-se depois e pelo tubo de segurança cuja extremidade inferior mergulha no liquido, lança-se acido sulfurico concentrado.

O acido sulfurico e o zinco, reagindo sobre a agua, formam o hydrogenio que se põe em liberdade:



e o sulfato de zinco que fica no frasco. O hydrogenio formado vae saindo pelo tubo abductor misturado com o ar que existe no aparelho; esta mistura gazosa passando pelo amianto perde alguma quantidade de vapor d'agua que continha e sai pela ponta do tubo.

Este aparelho inoffensivo para quem o saiba manejar é perigoso para os inexperientes; o perigo existe na inflamação do hydrogenio.

Este como sae misturado com o ar, ao approximar uma luz póde inflammar-se fazendo explosão.

E' a combinação rapida com o oxygenio do ar que a determina; esta combinação dá-se com mais violencia no frasco podendo ser feito em pedaços. Ordinariamente saltam só as rolhas, mas muitas vezes saltam com os pedaços do frasco.

Temos um meio para evitar que se dê a explosão e outro para a attenuar.

Attenua-se, embrulhando o frasco onde se produz o hydrogenio com uma rede metallica que iria amortecer a pancada dos fragmentos no caso de haver explosão.

E evita-se com mais ou menos certeza, recolhendo em pequenos tubos de ensaio o gaz que se desenvolve e approximando-o d'uma vela; ha uma detonação mais ou menos forte segundo a quantidade de ar e de hydrogenio que está misturado.

Quando no tubo d'ensaio cheio de gaz e approximado d'uma luz se não der a detonação podemos então chegar a luz ao gaz—n'este caso não ha perigo pois que dentro do frasco já não existe o ar.

A chamma do hydrogenio não é luminosa nem córada. Mas se elle fôr incendiado n'um tubo de vidro a chamma é amarella, vendo-se no centro um fuso de côr escura.

Obtido o hydrogenio temos de ver se as materias que empregamos são ou não impuras, se contem antimonio ou arsenico.

Tomando um prato de procelana chegal-o-hemos á chamma até que este se quebre n'elle, não o demorando muito porque póde estalar por causa do grande calor que produz a combustão do hydrogenio.

Se o prato não contiver mancha nenhuma podemos estar convencidos de que as materias que empregamos não contem arsenico nem antimonio.

Lançando no frasco uma pequena quantidade de acido arsenioso d'ahi a pouco a chamma torna-se livida na ponta; se lançarmos o antimonio ou outro qualquer composto d'este metalloide a ponta da chamma torna-se verde azulada.

E' preciso n'estas experiencias não deitar um sal de qualquer d'aquelles corpos que, decompostos pelo acido sulfurico, dê logar a uma grande quantidade d'acido carbonico ou de qualquer outro gaz.

N'uma d'essas experiencias lancei no frasco o tartarato d'antimonio e potassio.

Este sal duplo foi decomposto pelo acido sulfurico dando uma grande quantidade d'acido carbonico. A

pressão dentro do frasco foi tão consideravel que o liquido sahiu pelo tubo de segurança e pelo tubo abductor apagando a chamma de hydrogenio.

Obtida a mancha no prato de porcelana temos de vêr qual é o corpo que a origina.

Dois metalloides a pôdem formar: o arsenico e o antimonio e ás vezes o mercurio. Para as distinguir lança-se sobre a mancha uma gotta d'acido azotico concentrado. A mancha é dissolvida immediatamente em ambos os casos, evapora-se a calor brando até á seccura; fica um pó impalpavel, branco não se podendo distinguir da brancura da porcelana.

Tratando esse deposito pelo azotato de prata forma-se um precipitado vermelho côr de tijolo, se fôr arsenico, nada, se fôr antimonio.

Vejamus que composto se formou com o arsenico e por que serie de transformações passou desde que se depositou no prato de porcelana.

Tratando o arsenico pelo acido azotico e aquecendo-o, aquelle corpo oxyda-se e fôrma o acido arsenico, este em contacto com o azotato de prata forma o arseniato de prata vermelho, côr de tijolo.

Sabidas estas reacções passamos a analysar as materias suspeitas.

Se encontrarmos alguma coisa no estomago submeteremos parte d'essas materias guardando as outras para novas investigações se alguém pozer em duvida o resultado da analyse. Se não existirem, ou existindo, mesmo assim devemos levar a analyse a outra parte do organismo. O figado contém maior ou menor quantidade d'arsenico no seu parenchyma como já vimos, e se o envenenamento tiver sido muito demorado analysaremos além do figado, os cabellos.



Fig: A

-  *Amarella*
-  *Livida*
-  *Azulada*

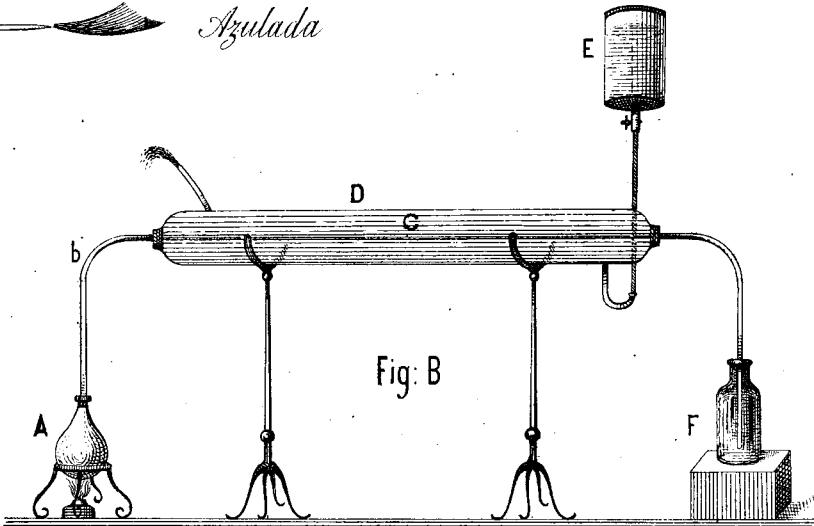


Fig: B

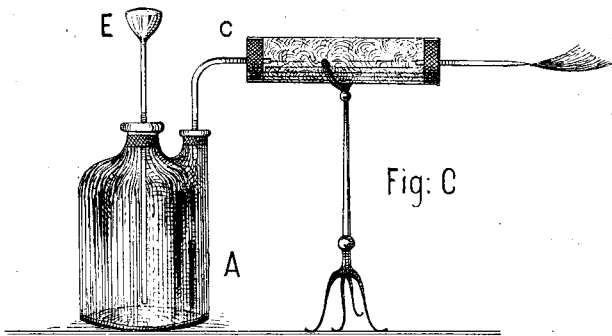


Fig: C

Precisamos agora saber como obteremos o arsenico tirando-o do figado.

Para isso divide-se este, em pequenos fragmentos e trata-se pelo acido chlorhydrico e chlorato de potassio. Aquece-se e forma-se o acido chloro-chlorico e o chloro que destroem as materias organicas. Fica um licôr amarellado, contendo o arsenico sob a fórma de acido arsenico. E' este liquido que, depois de filtrado se lança no frasco.

Pôde tambem tratar-se o figado por acido sulphurico concentrado, n'uma retorta de vidro; aquece-se, distilla-se e os residuos das materias organicas são lavados por varias vezes com agua acidulada pelo acido chlorhydrico e em seguida filtram-se.

O liquido filtrado lança-se no frasco e se elle tivesse arsenico a chamma apparecia immediatamente córada. O estudo da chamma, pode-nos indicar desde logo o veneno se elle fôr em grande quantidade; em todo o caso é bom não nos fiarmos muito n'esta distincção porque d'ordinario o veneno que se pôde isolar é em pequena quantidade, ficando a ponta da chamma córada muito ao de leve e não se podendo distinguir se a côr que apresenta é livida ou azul-pallida.

A côr vermelha de tijolo é que nos dá a certeza de que realmente é o arsenico que ahi existe.

**ANNEL ARSENICAL.** — Quando lançamos no apparelho de Marsh o acido arsenioso, forma-se, como já sabemos, o hydrogenio arseniado que vem apparecer na extremidade do tubo. Se aquecermos um ponto qualquer do tubo no momento em que passa aquelle gaz vê-se formar na parte fria do tubo um anel de arsenico metallico. E' este anel que nós vamos estudar.

Já dissemos que não era só o arsenico o unico corpo capaz de o formar, no mesmo caso está o antimonio e algumas vezes o mercurio dá origem a anneis ou manchas, semelhantes às produzidas pelo arsenico.

Supponhamos que apresentam a um chimico perito um d'esses anneis ou manchas.

O chimico reconhece que são d'arsenico pelos caracteres seguintes :

Examinado com uma lente, o anel deve apresentar o aspecto d'uma camada delgada d'um escuro metallico; o d'antimonio é negro e brilhante; o mercurio apresenta-se em pequenas gottas.

O anel do arsenico só se produz *atrás da parte aquecida*; o do antimonio *nas duas extremidades*. Nas manchas arseniecaes a parte central é brilhante, a da peripheria é bassa.

Uma solução de hypochlorito de soda faz desapparecer logo a mancha do arsenico; o antimonio não se dissolve e só é tirado por meios mecanicos.

A mancha arseniecal é transformada n'uma outra de côr amarella de sulfureto de arsenico quando se molha aquella com o sulphydrato d'ammoniaco, evaporando em seguida com precaução. O antimonio transforma-se n'uma mancha alaranjada de sulfureto d'antimonio solúvel no acido muriatico concentrado; o sulfureto d'arsenico é solúvel no mesmo reagente.

O ozone transforma rapidamente o arsenico em acido arsenico que côra o papel de tornesol; o antimonio não se oxyda e o producto da sua oxydação não côra o papel.

Lançando sobre ella o acido azotico e evaporando fica uma substancia branca que dá com o azotato de prata um precipitado vermelho tijolo.

---

Quando me resolvi a escrever sobre este assumpto era tenção minha escrever sobre mais outros corpos. Além dos envenenamentos pelo phosphoro e arsenico tinha mais os produzidos pelos saes de cobre, de chumbo



e de mercurio — são estes os instrumentos dos envenenamentos mais frequentes.

Apesar de ter feito alguma coisa sobre os saes de cobre e mercurio, tive de pôr de parte este estudo e limitar-me aos dois.

Lembrei-me, mas já não tive tempo, de fazer o estudo comparado entre o espectro da hemoglobina e o espectro da mesma, tratada pelos differentes arseniecaes e ainda pelo phosphoro.

Mas isto demandava tempo de que não podia dispor e por isso limitei o assumpto, não deixando de reconhecer que a analyse espectral, uma das mais bellas conquistas da sciencia moderna, fornece ao perito dados importantissimos para a sua analyse e que o spectroscopio ha de ser o instrumento mais precioso do toxicologista.

No estado actual, porém, o spectroscopio está muito longe de ter dado tudo que pôde.

FIM.

# PROPOSIÇÕES

---

**Anatomia.** — Topographia do braço.

**Physiologia.** — Digestão estomacal.

**Materia medica.** — Acção do arsenico.

**Anatomia pathologica.** — Steatose do figado.

**Pathologia geral.** — Febre.

**Pathologia interna.** — Dispepsias gastro-intestinaes.

**Pathologia externa.** — Fracturas.

**Medicina operatoria.** — Resecções e amputações.

**Partos.** — Ovulação.

**Medicina legal.** — Como se ha-de orientar o toxicologista na descoberta d'uma substancia toxica ?

---

*Approvada.*

*Dr. Carlos Lopes.*

*Póde imprimir-se.*

O DIRECTOR

*Visconde d'Oliveira.*