1313

1908

Sobre

Ionotherapia Electrica

134/6 EMC

Sobre

n.º 6

Ionotherapia Electrica

(Breves considerações theoricas e praticas)

DISSERTAÇÃO INAUGURAL

Apresentada á

Escola Medico-Cirurgica do Porto

POR

HENRIQUE GOMES D'ARAUJO

COMPOSTO E IMPRESSO NA TYPOGRAPIA
DE **Arthur José de Souza & Irmão,**
LARGO DE S. DOMINGOS, 67 — PORTO.

134/6 ENC

ESCOLA MEDICO-CIRURGICA DO PORTO

DIRECTOR

ANTONIO JOAQUIM DE MORAES CALDAS

SECRETARIO

THIAGO AUGUSTO D'ALMEIDA

CORPO DOCENTE

Lentes cathedraticos

1.ª Cadeira — Anatomia descriptiva geral.	Luiz de Freitas Viegas.
2.ª Cadeira — Physiologia.	Antonio Placido da Costa.
3.ª Cadeira — Historia natural dos medicamentos e materia medica . . .	Thiago Augusto d'Almeida.
4.ª Cadeira — Pathologia externa e therapeutica externa	Carlos Alberto de Lima.
5.ª Cadeira — Medicina operatoria. . .	Antonio Joaquim de Souza Junior.
6.ª Cadeira — Partos, doenças das mulheres de parto e dos recem-nascidos .	Candido Augusto Corrêa de Pinho.
7.ª Cadeira — Pathologia interna e therapeutica interna.	José Dias d'Almeida Junior.
8.ª Cadeira — Clinica medica	Vaga.
9.ª Cadeira — Clinica cirurgica	Roberto Bellarmino do Rosario Frias.
10.ª Cadeira — Anatomia pathologica . .	Augusto Henrique d'Almeida Brandão.
11.ª Cadeira — Medicina legal	Maximiano Augusto d'Oliveira Lemos.
12.ª Cadeira — Pathologia geral, semeiologia e historia medica	Alberto Pereira Pinto d'Aguiar.
13.ª Cadeira — Hygiene.	João Lopes da Silva Martins Junior.
14.ª Cadeira — Histologia e physiologia geral	José Alfredo Mendes de Magalhães.
15.ª Cadeira — Anatomia topographica .	Joaquim Alberto Pires de Lima.

Lentes jubilados

Secção medica	José d'Andrade Gramaxo. Illidio Ayres Pereira do Valle. Antonio d'Azevedo Maia.
Secção cirurgica.	Pedro Augusto Dias. Dr. Agostinho Antonio do Souto. Antonio Joaquim de Moraes Caldas.

Lentes substitutos

Secção medica	Vaga. Vaga.
Secção cirurgica.	Vaga. Vaga.

Lente demonstrador

Secção cirurgica . . . . . Vaga.

A Escóla não responde pelas doutrinas expendidas na dissertação e enunciadas nas proposições.

(*Regulamento da Escóla*, de 23 de abril de 1840, art. 155.º)

A meus Paes

A minha Esposa

A' sagrada memoria de meus Avós

E DE MEU TIO

P.e Francisco da Motta Ribeiro

A minhas Irmãs

A minha Madrinha e Tia

D. Maria da Conceição da Motta Araujo

A meus Sógros

A meu Padrinho e Tio

Henrique Pereira Gomes

A minha Tia

D. Maria Candida Cabral

A meus Primos

Alzira e Lourenço

A meu cunhado e condiscipulo

Dr. Jayme Pereira d'Almeida

A meu cunhado

Antonio da Silva Cruz

A meu cunhado

Gaspar Pereira d'Almeida

Á illustre Familia

Almeida Brandão

Aos meus intimos condiscipulos

Dr. Albino da Costa Torres

e

Dr. João Maria da Fonseca Junior

Aos meus condiscipulos e contemporaneos

em especial a

Dr. Alberto da Costa Ramalho Fontes
Dr. Alfredo de Oliveira e Souza Peixoto
Dr. Antonio de Mattos Pinto de Azevedo
Dr. Manoel Joaquim Esteves
Dr. Alfredo Alberto Ribeiro de Magalhães
Dr. Francisco da Silva Miranda Guimarães
Alberto Julio Pinto Villela

Ao Ill.mo e Ex.mo Snr.

Conselheiro Alexandre Ferreira Cabral Paes do Amaral

DIGNISSIMO PAR DO REINO

Aos Ill.mos e Ex.mos Snrs.

Conselheiro José Novaes
Conselheiro A. F. Ferreira da Silva
Conego Dr. Theophilo Salomão Vieira de Seabra
Dr. Joaquim Arantes Pereira
Joaquim Vieira Mendes
Dr. José Casimiro Carteado Mêna
Capitão Ernesto Pinheiro
Eduardo Fernandes Guimarães
Dr. Joaquim Pereira da Costa
Joaquim Rodrigues da Silva
Olympio Vieira Pinto
José Pereira Soares David
Carlos Americo de Aguiar
João Antonio d'Almeida Lébre
José Esmeriz.

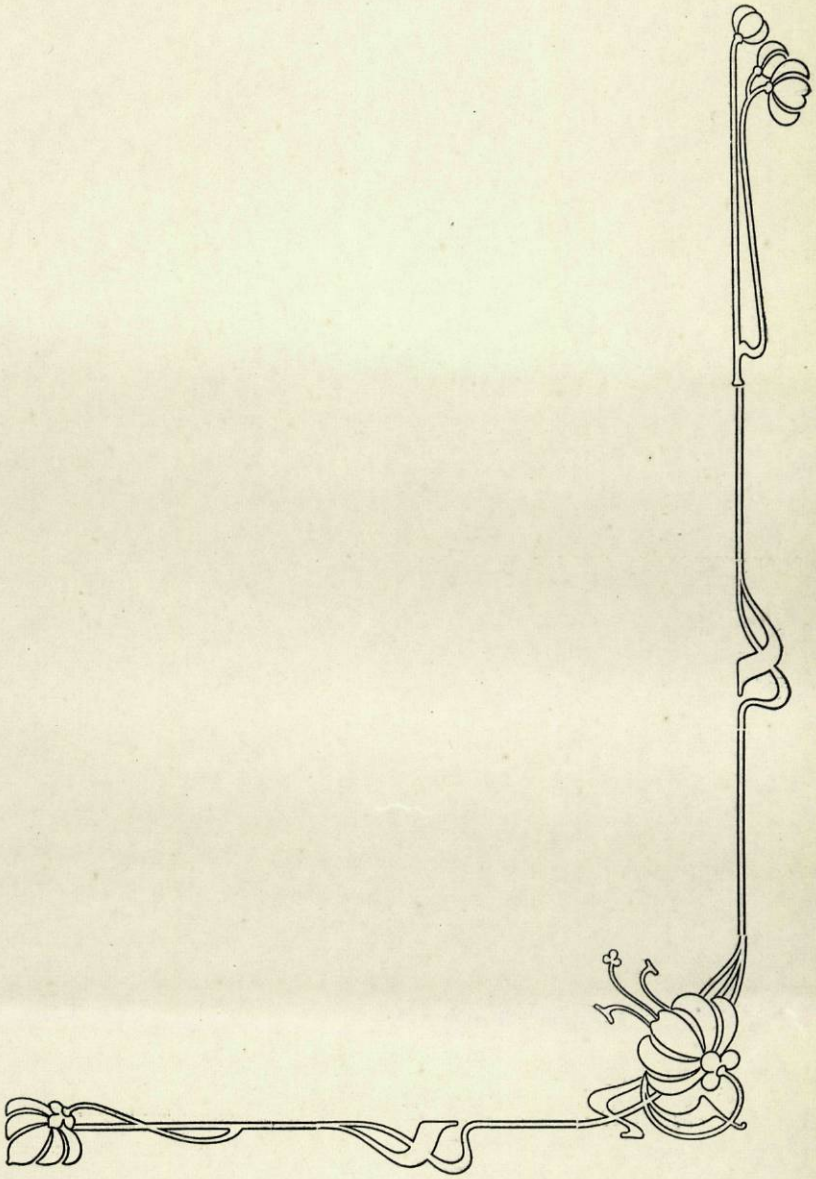
AO ILLUSTRADO CORPO DOCENTE

DA

Escola Medico-Cirurgica do Porto

AO ILLUSTRE PRESIDENTE DA MINHA THESE

O insigne Professor **Thiago Augusto d'Almeida**



Desde que, pela primeira vez, transpuzemos os humbraes da nossa Escola Medico-Cirurgica e, no seu vasto corredor, um contemporaneo amigo nos traçou o plano dos estudos que alli se professavam, para logo uma tremenda ideia nos assaltou o espirito, tal era a de nos vermos forçado a escriptor para o remate do nosso curso.

Não se nos deparava horrivel o pezo do estudo aturado e diverso que a vastidão das sciencias medicas demanda a quem pretende e necessita recolher-lhe uma parcella, minima embora, porque de longe nos habituamos a amar o trabalho como solida e immorredoira fonte do pão nosso de cada dia.

Foi assim que entramos affoitamente na arida conquista do exigente programma, tendo em breves tempos a encorajar-nos, como preciosa recompensa, a tentadôra visão de tantas coisas novas, curiosas entre as mais curiosas, bellas entre as mais bellas, a contemplação material de nós proprios, a anatomo-physiologia.

Radicára-se em nós a affeição pelo estudo e sentiramo-nos orgulhado com a sciencia para que enveredavamos, logo ao pisarmos o limiar do amplo dominio da pathologia, pois quasi nos convencêramos de que só ao medico é dado marcar as raias do soffrimento physico, causa primeira ou repercussão infallivel de todo o soffrimento moral.

O nosso orgulho avoluma-se com o avançar do curso, para attingir a sua mais alta *étape* quando começáramos a assumir a missão mais santa e consoladôra a que o coração humano póde aspirar: aliviar a dôr que martyrisa, o que é tanto ou mais que ministrar o pão que vivifica, fortalecer o fraco, proteger o são, completar a felicidade do rico, minorar o infortunio do pobre, estabelecer a verdade illuminando a justiça, tal o ambito extensissimo da hygiene, da therapeutica e da medicina legal.

Terminámos por fim o nosso quinto anno, e eis que volta a obcecar-nos a razão a terrivel ideia, que em tempos nos insinuou aquelle nosso contemporaneo, já medico, ideia por tantos annos perdida no esquecimento. Estava imminente o ultimo dever e esse obrigar-nos-ia muito involuntariamente a transpôr o estreito limite dos nossos apoucados recursos, lançando-nos ao inclemente sabor da dura critica.

Titubiamos e tergiversamos na escolha de thêma e isso quasi nos levou a amaldiçoar a *dura lex* que não nos poupava ao tyrannico appendice.

A situação, porém, inverteu-se de subito, quando em 30 de julho passado liamos um numero da «Presse Médicale» fallando de coisas novas, pujantes de actualidade entre nós, pois que se convertera em amor aquillo que pouco antes tão intensamente odiavamos.

Realmente, desde então e hoje ainda mais, folgamos devéras com o dever que o regulamento organico da Escola nos impõe de escrevermos uma dissertação final, havendo para isso um duplo motivo: em primeiro logar, pelo pretexto que tivemos para professar um interessantissimo ramo de therapeutica, que por nós era inteiramente ignorado, visto não fazer parte dos programmas executados, e em segundo logar, porque, sendo o objectivo do nosso trabalho tão fecundo em resultados e entre nós quasi impraticado, vamos, com o minguado auxilio das nossas debeis forças e, apenas esteiados na mais ardente boa vontade, tentar a sua propaganda no nosso meio.

Lamentamos que pessoa bem mais competente do que nós não lançasse a penna ao assumpto que escolhemos, dada a sua incontestavel magnitude, já para realçarlhe o seu complexo valor, já para, com auctoridade, cortar as peias a muitos espiritos rebeldes a tudo o que é novo, a tudo o que é invulgar. Tal é o nosso thêma, a *Ionotherapia Electrica*, assim designada a parte da therapeutica que visa o ataque local ou geral do agente morbifico pela acção dos medicamentos opportunamente indicados, sob a influencia de uma força que os vehicula atravez da pelle — a corrente continua.

É um methodo therapeutico, porque representa uma fórma de administrar os medicamentos, e é mais ainda, porque essa fórma lhe incute propriedades novas e extremamente activas. Está subordinado á theoria dos iões, segundo a qual, sob a influencia da corrente continua, os radicaes ou os elementos de um composto conductor em dissolução são orientados n'um determinado sentido ou no sentido contrario, consoante o signal da sua carga

electrica, no goso de propriedades especiaes que só depois de passar ao estado neutro perdem, recobrando as que se lhes conhecia da antiga chimica.

Dividimos o nosso trabalho em tres partes.

Na primeira esboçamos o que respeita aos preliminares mais interessantes de electro-chimica. Fomos breve, já porque, do contrario distrahir-nos-iamos da linha que traçamos, já porque os nossos cabedaes scientificos do assumpto são demasiado mesquinhos para assumpto de tão alta envergadura.

Na segunda parte, entramos já um pouco no pormenor de conhecimentos que julgamos a um tempo a base e o ponto de partida para as applicações da theoria á medicina.

Finalmente na terceira parte, abordamos mais de perto a pratica da ionotherapia e concluimos pela exposição de um bom numero de observações escolhidas entre muitos casos em que tivemos occasião de prestar os nossos modestos recursos clinicos.

Não perderemos a occasião para affirmar que o assumpto, que nos propuzemos esboçar, exigiu de nós uma verdadeira educação na especialidade, curta é certo, mas muito difficultada pelo tempo exiguo de que dispuzemos.

Foi ainda a brevidade dos cinco mezes a principal determinante da insufficiencia das nossas observações, se bem que o atraso dos conhecimentos que nos interessariam em muitos casos, é por todos sobejamente conhecido.

Não tendo a pretenção de sermos original, diremos que grande numero de considerandos de ordem physiotherapica expostos nas diversas paginas da nossa modesta dissertação, representa illações, melhor ou peior tiradas, dos phenomenos que decorreram sob a fieira da nossa observação.

Egualmente, tentamos avaliar da realidade das noções que correm dispersas e incompletas em diversos livros e jornaes da especialidade, o que nos levou a fazer-lhes muito sincera critica.

Terminemos por fim este arrasoado, que serve de padrão á fórma despretenciosa e deselegante da linguagem com que traduzimos o objecto do nosso opusculo, tão escassa, n'este ponto de vista pelo menos, foi para nós a Natureza.

Razões bastantes deixamos exaradas para, com direito, solicitarmos a indulgencia do illustre jury que nos ha de julgar e d'aquelles que tiverem amabilidade de nos lêr.

Aproveitamos a occasião para protestar bem alto a nossa profunda gratidão pelas attenções com que sempre fomos recebidos pelo illustrado corpo docente da nossa Escola Medica, especialisando dois dos seus dignos membros: o sr. Professor Souza Junior que nos forneceu materia prima para o nosso trabalho, enviando-nos doentes da sua clinica e esclarecendo-nos com os seus sabios conselhos, e o sr. Professor Alberto de Aguiar que, com a sua aliás proverbial boa vontade e vastissimo saber, nos pres-

tou valioso auxilio, orientando-nos em diversas pesquizas urologicas e experimentaes.

Não esquecemos tambem o nome do distincto clinico e illustre director do Instituto Pasteur do Porto Dr. Arantes Pereira, que com a maior gentileza poz á nossa disposição a sua importante bibliotheca e a sua magnifica installação electro-therapica, assim como do nosso amigo dr. Carteado Mena de quem recebemos, por vezes, incontestaveis provas de dedicação e confôrto scientifico.

Porto, janeiro de 1908.

Henrique Gomes d'Araujo.

Esboço historico

Não nos parece descabida, ao encetarmos o nosso trabalho, a exposição de algumas notas brevissimas sobre a historia da Electro-therapia, como preliminar da chronica da Electro-ionização therapeutica, já porque esta é, até certo ponto, um ramo notavel de aquella, já porque é nossa intenção lembrar, quanto a preciosa forma da energia que se chama Electricidade, vem sendo objecto de aturados estudos de uma pleiade de sabios de todos os paizes, ao lado dos quaes o nosso quasi não deve citar se.

Este triste e flagrante contraste evidenceia-se no nosso hospital de Santo Antonio, cujo material electrico se cifra em duas pilhas allemãs e duas pontas de enferrujado galvanocauterio! Isto mostra o interesse que a Electro-therapia tem despertado entre nós, mesmo na clinica particular, onde ella é raramente um recurso praticavel.

Não vamos pedir a Hippocrates as primeiras applicações therapeuticas da electricidade, o que nos causa extranheza, visto o velho pae da Medicina em tudo tocar, embora ao de leve e sob os impulsos felizes do acaso, nem

nos merecem importancia as quasi legendarias intervenções das tremelgas — animaes extranhos que adormentavam o corpo que tocassem — para exterminar os ataques de gôtta pela simples collocação dos pés dos doentes sobre o dorso do animal, processo de que se serviriam certos medicos romanos (Weil). E' só em Kratzenstein (1744) que começamos a notar o emprego já um tanto criterioso da electro-therapia, embora com manifesta pobreza de recursos, que por muito tempo se limitaram a geradores por attrito manual e ás machinas de bóla de Otto de Guericke que forneciam apenas a faisca, e sem fundamentos scientificos, sendo assim um manifesto empyrismo que presidia ao preenchimento das indicações, coroadas muitas vezes de feliz successo.

Não tardaram a seguir-lhe os passos numerosos medicos de diversas nacionalidades perante o acontecimento notavel das suas curas, destacando-se em poucos annos as figuras de Jollabert com a publicação de interessantes estudos em 1748, de de Sauvages com o alargamento do quadro morbido tratavel pela electricidade, etc., etc. Mantem-se, porém, estacionario o seu ambito, apezar dos valiosos impulsos de Tibière Cavallo (1778), de d'Alembert e Diderot que na sua *Encyclopédie* reclamavam o estudo experimental, de Van Troostwik e de Esquirol (1770) que aperfeiçoaram, na medida do possivel, a téchnica mais vulgar, até ás descobertas de Galvani e Volta, com as quaes foi intimamente revolvido o producto de aturados e intelligentes esforços de tantos homens, realisados durante mais de 50 annos.

Em 1792, após o invento de Galvani, e sobretudo em 1794, com a apparição da pilha voltaica, isto é, com a producção de corrente contiuua e duradoira, tornou-se vertiginoso e confuso o tratamento electrico das doenças por

iniciativa de de Humboldt, vindo assim a occupar um dos primeiros logares na therapeutica geral. Os apparentes aperfeiçoamentos d'aquelles geradores succedem-se tumultuariamente, derramam-se no mercado innumeros apparelhos e por muito tempo as attenções convergem mais para os requisitos do material de escolha do que para a opportunidade do emprêgo, transformando-se a electrotherapia de então em uma *anarchia de esthetica*, como chamou Tripier; viria certamente a succumbir, como sciencia se não tivesse a defende-la o braço poderôso de Andrieux, que em 1824 mostrou os effeitos do galvanismo no tratamento da paralysia e da amenorrhêa, as experiencias de Magendie, Pravaz e Marianini realisadas em musculos de animaes vivos ou recentemente mortos, cujos resultados deviam nortear as descobertas de Du Bois-Reymond, Pflüger e outros, cuja autenticidade se conservou intangivel até nós.

Com os trabalhos de Oersted e Faraday, o qual em 1839 estabeleceu as leis geraes da inducção voltaica e magnetica, e com a construcção dos apparelhos magneto-electricos de Pixii e Masson, uma outra modalidade electrica entra com enthusiasmo em acção e uma nova época é marcada na electro-therapia, muito injustamente, pensando com Albert Weil para quem o verdadeiro padrão é devido ao genio de Duchenne (de Bolonha), pois é com este que em 1855 começa a boa comprehensão e subido criterio scientifico do estudo das correntes de inducção, sendo então proposto e acceito o nome de *Faradisação* ao seu emprego, até ahi designado por *galvanismo*, expressão que mostra a confusão reinante sobre as modalidades electricas tão desconhecidas e por consequencia muito mal aproveitadas.

E' em Duchenne, talvez mais electro-physiologista que electro-therapeuta, que nós começamos a vêr um genio de

sabio, aproveitando a electricidade para fixar certos typos de doenças nervosas, estudando as funcções physiologicas dos musculos, tratando o tabes, doença por elle isolada, a paralysia infantil de hoje, etc., etc.

A esta serie de principaes personagens era licito alistar os nomes de Schulz, Remak e outros, mas é nosso particular intento derivarmos para os electro-therapeutas e passarmos sobre os electro-physiologistas, para assistirmos aos importantes trabalhos em 1862 e 1864 de Chauveau e Brenner, os quaes mostram já a distincção dos effeitos polares, facto que em nossa humilde opinião traduz um assignalado progresso, se notarmos que isto é capital n'um dos mais fecundos ramos da electro-therapia — a Electrolyse.

Desde então este processo therapeutico não tem feito senão tornar-se notavel pelas incessantes descobertas e aperfeiçoamentos, para o que muito concorreu o Congresso dos electricistas, realisado em Paris em 1881, com a apresentação do galvanometro e do voltametro, com o auxilio dos quaes a corrente começou a ser doseada com a maior precisão. Rehabilita-se a *franklinisação,* surge a *d'arsonvalisação,* o raio X, etc; a gynecologia, a neurologia e a dermatologia determinam em cada hospital uma vasta secção de electro-therapia e em cada laboratorio escolar uma preciosa collecção de apparelhos de electro-physiologia, o que, triste é confessal-o, ainda não é bastante incentivo para os nossos compatriotas. E'-nos muito grato lembrar que, como excepção, se encontram presentemente installações particulares, sufficientemente providas, dos snrs. Drs. Virgilio Machado e Egas Moniz, em Lisboa, Drs. Arantes Pereira e Vieira Filho, no Porto.

Feitas estas ligeiras referencias á historia de electro-

therapia, entremos no que respeita mais ao nosso thema — a *Iono-therapia electrica.*

Esta é tão velha como as descobertas de Galvani e Volta, porque apenas os geradores de corrente continua foram lançados a publico, e logo a sua modalidade electrica foi largamente aproveitada.

A' primeira vista parece, portanto, injustificado o amor pelo trabalho que ora nos absorve a attenção, porque, ou elle corresponde a uma realidade importante, de longe evidenciada, e nós somos apenas barato parodista de coisas muito sabidas, ou o seu objectivo, transpondo mais de cento e treze annos em silencio, é sem importancia, e ainda a espada de Democles nos ameaça por inopportunos. Não; vamos vêr como importancia e obscurantismo se casam para nos deixar ainda muita opportunidade.

Se remontarmos aos primeiros empregos da galvanisação, sômos obrigados a vêr o que de 1834 até nós se vem denominando, segundo Faraday, a *electrolyse*, termo que revelava já um conhecimento mais perfeito dos phenomenos electricos em meios liquidos, mas que estava muito longe ainda de os poder explicar. Effectivamente com Faraday apparece a celebre theoria dos iões, prevista já por Grothus em 1805.

Em 1845, Clausius imprime-lhe uma nova feição e tenta fazer-lhe a propaganda, do que achou justo, mas, não conseguindo alargar-lhe as fronteiras, ella tem de permanecer quasi silenciosa na Allemanha, lobrigada apenas em França, até que na Suecia um chimico vigilante Swante Arrhenius com Van t'Hoff lhe dessem o ultimo impulso em 1885, convencendo os que até então por ella nutriam o maior scepticismo.

Não ha duvida, pois, que a theoria da *dissociação ele-*

ctrolytica de Arrhenius é mais e muito mais que a theoria dos iões emittida por Faraday, mas bastante se approximava d'aquella o modo de ver de Clausius e de Hittorf, de muitos annos antes.

A verdadeira electro-ionização racional, porém, só data de 1885 e por isso só de ahi pódem datar os trabalhos racionaes da respectiva therapeutica.

Como veremos adeante, todo o circuito de que faz parte um meio liquido, o corpo humano por exemplo, cria n'este meio uma electro-ionização, *pas de courant sans électrolyse, c'est à dire, sans galvano-caustie aux électrodes.* (Cineselli e Tripier), e como taes condições se veem realisando, como vimos, desde 1795 ou 1796 com de Humboldt, é claro que sob designações e ideias differentes se pratica, embora tumultuosamente o methodo que aqui nos propomos tratar.

Deve-se a Tripier e Cineselli a introducção da electro-therapia em França em 1860, sendo o primeiro o auctor de innumeras applicações diversas, sobretudo de galvano-caustica, e dando tambem um vivo destaque aos seus trabalhos sobre a electrolyse dos apertos, trabalhos estes que levantaram em França e Allemanha largas discussões e a proposito dos quaes ainda as revistas de hoje abundam em noticias, apregoando as suas vantagens sobre os outros methodos.

Temos presentes diversos numeros dos *Archives d'Électricité médicale, Annales d'Électrobiologie,* etc., alguns dos quaes muito recentes ainda, e em todos vemos o papel importantissimo que este ramo da electro-therapia — *a electrolyse* — representou e representa actualmente, e hoje ninguem pode duvidar que tal forma de tratamento é uma electro-ionização.

De longe se veem tratando os apertos d'urethra, do esophago e dos canaes lacrymaes, os aneurismas, a ozena, os angiomas, os fibromas uterinos e até os carcinomas, e muitas d'estas affecções ainda hoje são tratadas pelo processo primitivo, tão reaes são as suas propriedades.

Isto basta para mostrar as intimas relações que ha entre a antiga electrolyse e o thêma do nosso trabalho, trazendo-as nós a lume n'este logar, para se avaliar a epoca a que se póde attribuir o começo da ionotherapia electrica, e ao mesmo tempo, para patentear o que se tem feito e progredido sem a explicação dos factos, a qual só desde 1885 se póde dar d'um modo completo e satisfactorio.

Se é certo, pois, que a electro-ionotherapia foi iniciada inconscientemente em 1795; se é certo tambem que a hypothese de Van t'Hoff Arrhenius data de 1885, deve dizer-se no emtanto que a ionotherapia, como sciencia, só principiou em 1895, entrando em Allemanha com o impulso dos trabalhos de laboratorio d'Ostwald, Munk e Frankenäuser, e em França com Leduc, o venerando e sabio professor de Physica Medica da Escola de Nantes, que é n'esta ordem de trabalhos o vulto mais preeminente e que mais logicos ensinamentos tem diffundido por toda a Europa e America do Norte (Morton — New-York) o « mestre dos mestres », como ainda ha pouco em uma conferencia sobre o assumpto lhe chamou o dr. Lewis-Jones, de Londres.

Vejamos, porém, quantas tentativas foram feitas já com o fim de introduzir medicamentos no organismo sob a influencia do *fluido electrico* (1) e a que datas ellas remontam.

(1) Desde já fazemos notar que esta expressão é erronea, segundo a theoria que defendemos, quando applicada a conductores ligados a meios liquidos electrolysaveis.

Já em 1745 o jurisconsulto de Veneza, Pivati, (1) dirigiu uma carta a Zanotti, secretario da Academia de Bolonha, onde ha os seguintes periodos interessantes:

«Sinto-me satisfeito por ter conseguido um resultado que é a maior parte das vezes impossivel á arte da medicina: introduzir nas partes mais internas do corpo humano medicamentos topicos que, já por choques repetidos, já por corrente ininterrupta, podem limpar, levar um balsamo ás partes mais inaccessiveis á arte.... ...». «Tentei comprovar pela experiencia as minhas conjecturas e convenci-me que na realidade os *escoamentos* da machina electrica arrastam as particulas mais subtis.....». «Sirvo-me de um enducto espirituoso applicado sobre cylindros de vidro influenciados pela machina de bólas de Otto de Guéricke.....». Cita a cura de um rheumatico, o bispo de Sebenico, e descreve outras curas maravilhosas, que, com certeza, eram tecidas no erro desde o diagnostico (que tetrico rheumatismo o do bispo de Sebenico que tão facilmente curou!) até ao fim do tratamento.

Rossi, e logo depois Fabre-Palaprat em 1833, já viram uma prova da introducção electrica dos medicamentos, pelo sabor que os doentes accusavam, de iodo, quando submettidos á acção do iodeto de potassio.

Em 1859, Richardson encontra a prova d'estes factos pelo «narcotismo voltaico» que elle obtinha com a morphina. Analogas provas obtiveram Bruns (2) em 1871 e Munk (3) em 1873.

Estes ultimos auctores, posto que laborando no empi-

(1) *Presse Médicale*, 13-2-907.

(2) «Von Chirurgisches Heilmittel-lehre».

(3) «Ueber die Galvanische Einfuhrung differenter Flussigkeiten in den unversehrten lebenden Organismus» — in «Arch. d'Élect. Med.», 1903.

rismo, já revelavam um pouco de criterio scientifico nos seus trabalhos e um melhor juizo da acção electrica, bem ao contrario de Pivati, cujos trabalhos são contemporaneos da infancia de Galvani e Volta, que tinham então 5 a 8 annos de edade!

A Munk se deve uma celebre experiencia, que se vê constantemente attribuida a Leduc e que, a nosso vêr, este ultimo só modificou e tornou racional. Munk introduziu a estrychnina, sob *correntes alternativas*, em um coelho a que deu morte rapida, mas ignorou que aquelle toxico só penetrava quando o seu soluto fosse anodo e não quando fosse a alternativa, isto é, o cathodo. Foi Leduc (1) quem demonstrou esta verdade e, por isso, quem tornou racional a curiosa e fundamental experiencia.

Em 1885, isto é, quando a theoria da ionização, ou antes, da dissociação electrolytica fôra apresentada por Arrhenius, e ainda a medicina nada d'ella aproveitava, Lauret (2) publicou uma these de larga repercussão, na qual o auctor, entre outros factos, assignalava a introducção do iodo do iodeto de potassio, sob qualquer dos electrodos, no braço, o que mais tarde foi imitado por Blondel, sendo depois reconhecido falso o resultado e filho de imperfeita limpeza, pois ambos os electrodos eram impregnados de iodeto, que a corrente decompunha pondo em liberdade o iodo, que córava o amido reagente.

Na mesma ordem de ideias, produziu Wagner (3) em 1886 a anesthesia pela cocaina. Em 1889, Gärtner (4) e

(1) «Introduction de substances medicamenteuses dans la profondeur des tissus par le courant Électrique», 1899.

(2) «Thèse de Montpellier».

(3) «Eine Methode Hautanesthesie durch Kocain zu-erzeugen».

(4) «Verläufige Mittheilung (Wien. klin. Woch»)— in «Ann. Electrobiolog», 1899.

Edison empregam o lithio no tratamento da gôtta e, em 1895, Aubert (1) faz penetrar a pilocarpina em regiões anesthesiadas pela faixa d'Esmarch, e Morton, de New-York, introduz com o mesmo artificio a cocaina.

Pela já longa, embora incompleta resenha de auctores, que de epoca anterior a Galvani e Volta (!) se vêem dedicando com afinco a assumpto tão importante pelos resultados immediatos e pela vastidão de horisontes que deixava vislumbrar, e sem lhes querermos regatear louvores pela tenacidade das suas pesquizas, se vê como por tanto tempo se andou tão distrahido da causa proxima dos phenomenos, e se viam os factos por um prisma tão baço, que a verdadeira ionotherapia scientifica não vae além de 1895; para o justificarmos, basta transcrevermos este periodo de E. Zimmern: —«Seuls, les titres différent: diffusion électrolytique médicamenteuse, introduction diadermique des médicaments, diffusion anodal, phenomènes de transport, cataphorèse. Tous ces titres mostrent du reste que la question est restée longtemps confuse; l'introduction des médicaments par le courant électrique a été pendant trois quartes de siècle l'un des chapitres les plus embruillés de l'électrobiologie».

Seja-nos permittido perfilhar a opinião de Zimmern, pois as differentes obras que compulsamos, deixam-nos ver exactamente o mesmo, e concluir que uma ideia existia em todos aquelles que se dedicaram a este estudo, e essa era obter com facilidade e rigor o que actualmente se pratica e se sabe d'este ramo das sciencias medicas, o qual pouco avançou desde 1895 a 1899, progredindo devéras a partir de então com os trabalhos de Simon Fubini, Pierre Pierini,

(1) Société Nationale de médecine de Lyon, 1895.

Fritz Frankenäuser, Labatut, Ensch e sobretudo Leduc. A elles nos referiremos no decurso do nosso trabalho.

E' isto o que nos anima a fazer, com esta minuscula obra, já que para mais não temos fôlego, a propaganda da mais fecunda e innocente therapeutica que, se não é precisamente de hoje, é todavia recentissima — quando a encararmos com rigor scientifico — e de muita actualidade para o nosso meio, onde em regra é desconhecida, e por alguns até (faz espanto dizel-o!) tida por mysteriosa.

I PARTE

PRELIMINARES DE ELECTRO-CHIMICA

Concepção antiga e moderna da corrente electrica atravez das soluções — Iões; soluções electrolyticas — Funcções dos iões — Valencia dos iões — Grau de dissociação — Velocidade dos iões — Circumstancias que fazem variar a ionização — Dosagem electrolytica.

Sem entrarmos em longos detalhes e miudos pormenores, a maior parte dos quaes estão fóra do nosso programma e acima do nosso intento, vamos apenas dizer o sufficiente para assentar uma grande parte das nossas considerações posteriores e para nos nortear na maior parte das pesquizas, aliás numerosas, a que este campo de trabalho se offerece.

Parece á primeira vista interessante á therapeutica apenas o saber se as substancias se podem decompôr e penetrar sob a acção da corrente, e com os conhecimentos geraes da Chimica e da Pharmacologia fazer-lhes os doseamentos e precisar-lhes as indicações. Pois não sabemos nós, que empregando o salicylato de sodio por acção electrica contra o rheumatismo, por exemplo, apparece nas urinas o acido salicylico, ou os seus saes, com as mesmas propriedades do que se empregou; do mesmo modo com o Ik relativamente ás propriedades do iodo; o mesmo para o Hg, Cl, Na, etc., etc.? Tudo se limitaria a uma simples questão de *modus faciendi* e assim a ionização seria, quando muito uma denominação hodierna, bella talvez, mas esteril, e o

thêma do nosso trabalho, objectivo de pouca importancia.

Se interessa pouco ao clinico que a parte activa, medicamentosa — o ião medicamento — exista já isolada na solução escolhida, ou a corrente realise tal isolamento ao passar pela substancia mãe; se não é da alçada immediata do clinico o conhecimento dos motivos porque uma dada intensidade da corrente produz os effeitos que elle pretende, melhores ou peores, a verdade é que a mais insignificante variação nos resultados finaes, a mais pequena surpresa no decorrer das operações encontram a chave da questão na theoria dos iões, sendo esta o guia unico nas differentes pesquizas, provada como está a nullidade ou pelo menos «a insufficiencia do papel da cataphorese» (Leduc, Ensch).

Quando, no decurso da nossa exposição, mostrarmos o papel *da corrente* e da *escolha de pólos*, as *tentativas de dosagem* e sobretudo a *variabilidade* dos effeitos chimicos e therapeuticos das substancias no estado de iões e no estado molecular, encontraremos justiça para o nosso proceder e teremos a certeza de não cavarmos em ceara alheia.

Já pelo interesse que nos inspiram as interpretações de phenomenos que de tão longe vêem sendo apontados com uma flagrante semelhança de apparencias, já para justificarmos o que deixamos dito sobre historia da Electro-iono-therapia, vamos reunir em pouco a chronica dos iões.

Muitos annos antes de Faraday, Grothus, observando que a corrente electrica produzia na vizinhança dos electrodos o desprendimento de atomos ou grupos atomicos, for-

mulou em 1805 a hypothese da orientação das moleculas de um soluto conductor, de tal modo que, olhando n'um sentido estavam todos os elementos positivos, olhando n'um sentido contrario estavam os negativos. A corrente passando por ellas decompunha-as e os elementos da decomposição eram arrastados para o pólo para que olhavam anteriormente.

Em 1839, Faraday estuda os phenomenos de Grothus, tentando dar-lhes outra explicação, que se harmonisa um pouco com as vistas recentes de Arrhenius, determina as leis do phenomeno, que chama *Electrolyse*, e denomina (1) os fragmentos que n'ella se produzem *Iões* (2) que quer dizer *que viajam.*

Comquanto o seu modo de vêr não se adaptasse perfeitamente aos factos, é incontestavel que muito avançou, adquirindo os seus conhecimentos e pesquizas tal notabilidade, sobretudo no que respeita ás leis da *electrolyse*, que ainda hoje o seu nome faz lembrar toda uma criação da *electro-chimica.*

(1) Dizemos assim, porque assim o temos lido em diversos auctores — Leduc, Ensch, Chanoz, etc. —, posto que o sr. Professor Virgilio Machado escreva que não foi Miguel Faraday o inventor da palavra *ion*, que elle sómente adoptou.

(*Revist. de Ch. Pura e App.* 15 de julho de 1907).

(2) Esta palavra não é bem portugueza, segundo affirma o snr. Professor Adolpho Coelho, em resposta á pergunta que sob este ponto de vista lhe fez o sr. dr. Cardoso Pereira.

Do extracto d'este artigo, que vêmos publicado na *Revista de Chimica Pura e Applicada* de 15 de junho de 1907, conclue-se que o termo mais propriamente portuguez deve ser *ionte*, plural *iontes*, e pelo mesmo motivo *anionte* e *cathionte.*

Assim deveriamos exprimir-nos, dada a auctoridade do illustre Professor do Curso Superior de Lettras, porém de longe temo-nos habituado aos termos *ião, iões*, que confessando o erro, adoptaremos por ter quasi a consagração do uso.

Em 1857, Clausius emitte uma hypothese mais ampla que os seus predecessores, segundo a qual os iões preexistem *livres* e *em continuo* movimento nos solutos, attribuindo a desaggregação dos electrolytos aos repetidos choques das moleculas umas com as outras.

Todavia, nem Clausius, nem Hittorf com os seus fecundos trabalhos sobre os phenomenos da corrente nos meios liquidos e com os celebres *numeros de transporte,* conseguem as boas graças do publico, pois houve grande numero de chimicos que, laborando n'um campo bem diverso pelo methodo e pelos principios em que assentavam as suas considerações, chegaram a levar quasi ao esquecimento, durante muitos annos, a theoria fecundissima da dissociação electrolytica, cuja gloriosa descoberta se attribue, um pouco injustamente, ao chimico sueco Swante Arrhenius.

Como veremos, este auctor fez muito mais com a energia das suas affirmações e com o avançado da epoca, do que com o valor intrinseco da sua obra.

Em 1885, J. Van t'Hoff publicou uma curiosa memoria sobre a pressão osmotica onde formula, entre outras, a seguinte lei:

As soluções de egual pressão osmotica, á mesma temperatura, conteem egual numero de moleculas, tantas quantas conteria um gaz ideal á mesma temperatura e sob uma pressão egual á pressão osmotica.

Pouco depois, apresentou Arrhenius um curioso trabalho, cheio de interessantes pesquizas, no qual accentua a coincidencia das substancias electrolyticas possuirem propriedades electricas e fugirem ás leis da cryoscopia, da ebulioscopia, da tensão dos vapores e á lei de Van t'Hoff. Effectivamente, emquanto que as substancias organicas puras estão na esphera d'aquellas leis, os electrolytos em solu-

ção comportam-se, sob o ponto de vista das propriedades *colligativas,* isto é, das que dependem do numero de moleculas, como se esse numero fosse duplo, triplo, etc.

Foi então que Arrhenius, perfilhando as ideias de Clausius e auxiliado pelas pesquizas laboratoriaes de Ostwald, apregoou com geral acceitação e sympathia a theoria da *dissociação electrolytica* e com ella faz entrar aquellas excepções no pleno ambito das já mencionadas leis.

O auctor affirma a independencia completa dos iões nos solutos, em cuja composição admitte a existencia de tres especies de particulas: *moleculas neutras* ou não dissociadas, iões portadores de cargas positivas ou *cathiões*, e iões de cargas negativas ou *aniões;* os primeiros descem a corrente, os segundos sobem-na. A corrente electrica é assim uma dupla fila de iões em marcha, de sentido opposto, para os electrodos; é *uma dupla corrente.*

Antes de expormos os motivos que confirmam um modo de vêr e os que infirmam um outro, nós vamos alludir á opinião do Professor Chatzky, que é para nós a mais acceitavel, se bem que ella se harmonise em muito com a de Arrhenius. E' a seguinte: uma vez realisada a solução dos compostos electrolyticos, isto é, dos corpos capazes de, em dissolução, conduzirem a corrente electrica, existem n'ella, além das moleculas neutras, elementos ou grupos de elementos carregados de electricidade, cuja origem teve logar n'uma transformação da energia thermica absorvida para a dissolução (Arrhenius), a que podemos chamar calor de ionização. O composto electrolytico tem, pois, uma parte com uma carga negativa, é um anião; uma outra com uma carga positiva, é um cathião. Anião e cathião são atrahidos um pelo outro, porque, como veremos, as cargas electricas são de signal contrario, mas de valor absoluto egual, o que

explica a nulla influencia electrica da solução, emquanto esta não estiver submettida á acção dos electrodos. Logo que estes ahi mergulhem e estejam debaixo de um potencial sensivel, rompe-se o equilibrio electrico primitivo, os aniões são attrahidos pelo anodo ou electrodo positivo, os cathiões pelo cathodo ou electrodo negativo.

As soluções ficam, durante a passagem da corrente, sob a influencia de duas *cargas electrostaticas* que realizam sobre as cargas dos iões de nome contrario attracções, e sob os do mesmo nome repulsões. A corrente electrica nos solutos é, pois, da mesma ordem que os phenomenos da electricidade estatica (1). E' esta attracção mutua de cargas electricas, que determina o movimento orientado dos elementos ou grupos, e este facto é para nós da maxima importancia, e fundamental na *Ionotherapia*, pois que serão aquelles elementos ou grupos as partes activas empregadas pela medicina.

A electrolyse é um facto e, por consequencia, são egualmente um facto a separação e o deslocamento dos iões. E' a corrente electrica que realiza tal separação ou esta estava já feita em parte, pelo menos? E' a corrente causa ou effeito? *De nos jours la cause est devenue effet* (2).

Discutamos um pouco os factos, e assim veremos como a theoria que defendemos resiste ás objecções que muitos auctores teem formulado. Insistiremos um pouco n'este ponto, embora nos desloquemos algum tanto; elle é a base dos conhecimentos que nos occupam.

(1) Bordier e Rouch constataram o transporte dos iões pela electricidade estatica.

(2) Chanoz — «Lyon Médicale», 1901.

Já Grothus encontrou quem lhe objectasse á tendencia, que por vezes não encobria, de se desdizer sobre a hypothese que tinha formulado, acceitando a préformação dos productos que após a corrente via separados. Diziam que tal não podia ser, visto que uma corrente electrica não atravessava um soluto sem ter um limite de força electro-motriz minima, e assim esta força seria a que ia operar a decomposição dos corpos dissolvidos, vencendo a affinidade dos componentes.

Ora, foi Clausius quem primeiro reconheceu a falsidade de taes asserções, porque constatou que voltagens minimas passavam nas soluções de corpos em que a affinidade dos componentes é maxima, como NaCl, K Cl, HCl, etc., e são até precisamente os compostos mais fixos, os que exigem menor differença de potencial para a electrolyse. Foi isto que o levou a admittir o seu modo de vêr original, que atraz expuzemos.

Perguntavam, ha pouco ainda, os adversarios de Arrhenius porque razão, estando o sodio, o potassio, etc., livres n'um soluto aquoso e tendo aquelles metaes tão grande affinidade para o solvente, elles não reagiam sobre este á maneira ordinaria.

Do mesmo modo inquiriam dos motivos porque o iodo dos solutos de iodetos não córam de azul o amido, os radicaes acidos e basicos não córam o tornesol, etc., etc., e ainda porque, havendo nas soluções iões, isto é, fragmentos electrisados, os effeitos electricos directos dos solutos são nullos.

A esta ultima questão nós já respondemos, dizendo que o equilibrio electrico resultante da egualdade das cargas de signaes contrarios explicava o facto.

A's outras objecções responderemos em breve, e ante-

cipamo-nos a dizer que ellas se destruem com a demonstração irrefragavel da differença que existe entre os corpos electrisados ou iões e os não electrisados ou no estado molecular.

De resto, não se concebe outra explicação para os phenomenos de excepção ás leis das propriedades colligativas dos electrolytos, que saiam fóra da theoria de Arrhenius

E' tempo de resumirmos as considerações anteriores e dizermos em summa o que é uma *solução electrolytica.* Tal solução é toda a que é capaz de conduzir a corrente electrica, quando em dois dos seus pontos nós introduzirmos os pólos positivo e negativo de qualquer gerador de corrente continua.

Segundo a theoria da *dissociação electrolytica* (1), o composto dissolvido ou *electrolyto* soffre uma scisão em dois fragmentos, cada um dos quaes póde ser um elemento on um grupo de elementos, e é carregado com 96:500 *coulombs* quando referido ao pezo equivalente.

Esses fragmentos são os *iões.* Se a sua carga é positiva chamam-se *cathiões,* porque são attrahidos pelo cathodo, *descendo* assim a corrente; se a carga é negativa, chamam-se *aniões,* porque são attrahidos pelo anodo e *sobem* a corrente.

De um modo geral, os electrolytos são ou *acidos,* ou *bases* ou *saes.* No primeiro caso o composto H. R (R representa o residuo halogenico) scinde-se em um anião $\overline{R}$ e um cathião $\overset{+}{H}$; no segundo o electrolyto M. (OH) (em que M representa o metal) ha separação em um anião $\overline{OH}$ e um

(1) Nada tem que ver com a *dissociação thermica,* já porque as causas são differentes, já porque d'esta ultima resulta a separação atomica e não a separação em grupos carregados de electricidade.

cathião $\overset{+}{M}$; finalmente no terceiro o corpo M. R divide-se em um anião $\overset{-}{R}$ e um cathião $\overset{+}{M}$. Os alcaloides, ou bases organicas, formando saes de acidos mineraes sobretudo, prestam-se á ionização e funccionam como as bases mineraes, isto é, são cathiões.

E' simples agora, pela formula chimica, ligada ao schema que demos, prever os aniões e os cathiões.

Entre as propriedades mais importantes, sob o ponto de vista que nos interessa, das soluções electrolyticas estão:

a) Funcção. — A funcção dos iões é muito diversa da dos respectivos elementos ou radicaes segundo a theoria atomica, porque uma grande differença existe nas propriedades de uns e outros, sobre as quaes vamos deter-nos.

Nós vimos algumas d'essas differenças e dissemos que foram outras tantas objecções ao valor da theoria. Vejamos agora a sua explicação.

Se tivermos soluções de acido sulfurico, azotico, etc., ahi existem em liberdade os iões H, SO^4, AzO^3, isto é, radicaes fortemente acidos, que todavia não dão a essas soluções a propriedade de avermelhar o tornesol; se lançarmos amido n'um soluto do iodeto de potassio, onde existe o ião iodo, não se fórma a côr azul, do mesmo modo os iões sodio e potassio das soluções de soda e de potassa ou dos seus saes não reagem sobre a agua, etc. As experiencias que vamos expôr, algumas das quaes realisamos, fallam claramente.

Tomemos uma caixa de vidro ou de madeira envernisada (foi d'esta que nos servimos), dividida em tres compartimentos sensivelmente eguaes por septos porosos, de camurça por exemplo, e lancemos no compartimento A uma

solução a 1 % de KI, e em B e C um soluto de Na Cl, apenas para conduzir, junctamente com um pouco de amido.

Deixemos a caixa em repouso durante dez minutos, e em seguida introduzamos em B e C duas pontas conductoras inatacaveis (1) ligadas a um gerador de 15 *volts*. Durante mais de cinco minutos de circuito fechado não apparece em qualquer das divisões côr alguma nova, o que prova que *a diffusão simples não arrastou iodeto para ellas*. Limpemos bem os electrodos e appliquemo-los ambos em A; côr alguma se forma, o que mostra a *não diffusão do amido* dos outros para este compartimento.

Se agora applicarmos o cathodo em A e o anodo em C, immediatamente córa de azul a solução d'esta divisão e, coisa curiosa, a coloração irradia exactamente da ponta positiva para a restante superficie do liquido. O compartimento B continua sem alteração.

D'esta experiencia, que nos occorreu a proposito dos trabalhos de Ensch, concluimos que «o ião, tendo fatalmente de atravessar o compartimento B e deixando descorado o seu liquido, gosa de propriedades differentes do I elemento atomico ou molecular, não electrisado; a reconquista das propriedades chimicas ordinarias do iodo só se fez depois de abandonar a carga electrica negativa juncto do anodo; a attracção que os electrodos exercem sobre os iões I foi bastante para os fazer vencer a resistencia que á sua passagem oppunham as membranas semi-permeaveis de camurça, vindo estas a ser atravessadas por elles».

Eis uma experiencia que achamos fundamental na electro-ionotherapia, a qual pode ser modificada pelo em-

(1) A' falta de platina, nós usamos o ouro n'esta e em outras experiencias que reclamavam um metal inatacavel.

prego de solutos acidos, basicos ou de outros saes, empregando, é claro, outros reagentes indicadores, mas sendo os resultados da mesma ordem dos que citamos.

Para justificarmos o que temos dito, abundam as provas e nós vámos lembrar apenas uma das mais convincentes, com factos como estes: o Cl dos chlorêtos precipita pelo azotato de prata, o que não acontece com o Cl dos chloratos ou dos chloritos, porque no primeiro caso o elemento Cl é um ião e no segundo entra na composição de um outro muito complexo ClO^3 ou ClO^2. Reagem bem diversamente o ferro dos ferrocyanêtos e o ferro dos saes fericos ou ferrosos, porque o primeiro entra na constituição de um ião composto $Fe\,Cy^6$ e o segundo é um ião simples.

Esta diversidade dos corpos no estado molecular e no estado ionico é flagrante em chimica e primordial em physiologia e em therapeutica.

b) Valencia. — Um conceito curioso da theoria dos iões é a sua valencia que é medida pelo numero de cargas electricas de que cada um é portador, tomando para termo de comparação a que transporta 1 gramma de hydrogenio (todos os pezos vão referidos ao gramma).

Como consequencia da lei fundamental da *electrolyse* de Faraday, resulta que um *coulomb* deposita sempre a mesma fracção do equivalente em pezo do respectivo radical ou elemento ião. Tal fracção é $\frac{1}{96500} = 0{,}00001035$. Assim todo o ião equivalente é portador de 96500 *coulombs*, porque é esta a carga de $\overset{+}{H}$ (1 gr.). Positiva ou negativa, o seu valor absoluto é sempre o mesmo.

Em geral a valencia electro-chimica está de accordo

com a valencia chimica, de modo que os elementos monovalentes Br, K, Cl, bivalentes Ba, S, etc. correspondem aos iões monovalentes, isto é, portadores de uma só carga de 96500 *coulombs* $\overset{-}{\underset{\cdot}{Br}}$, $\overset{+}{\underset{\cdot}{K}}$, $\overset{-}{\underset{\cdot}{Cl}}$, bivalentes ou de 2×96500 *coulombs* $\overset{+}{\underset{\cdot\cdot}{Ba}}$, $\overset{-}{\underset{\cdot\cdot}{S}}$, (1) e mesmo para $\overset{-}{\underset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{PhO^4}}$, $\overset{-}{\underset{\cdot\cdot\cdot\cdot}{FeCy^6}}$, etc.

A harmonia vae mais longe ainda. Assim como Cu e Fe, por exemplo, dão compostos ao minimo Cu^1, Fe^2 e ao maximo Cu^2, Fe^3, tambem os respectivos iões são monovalentes ou plurivalentes, pois que a sua carga electrica é no primeiro caso egual a 1 e 2×96500 e no segundo egual a 2 e 3×96500 *coulombs*.

Ao quociente do pezo molecular M pelo numero 96500 dá-se o nome de *equivalente electro-chimico*. Para os iões mono, bi, trivalentes os equivalentes electro-chimicos são respectivamente $\frac{M}{96500}$, $\frac{M}{2 \times 96500}$, $\frac{M}{3 \times 96500}$ e a notação dos compostos plurivalentes póde ser reduzida, por exemplo assim:

$$SO^{4\,(1/2)}\,Cu^{(1/2)},\quad Fe^{(1/3)}\,Cl,\quad KC^{(3/2)}\,Az^{(3/2)}\,Fe^{(1/4)},\ \text{etc.}$$

Resumindo, basta dividir o equivalente chimico por 96500 para termos o equivalente electro-chimico de um corpo dado. Estes numeros encontram-se já em taboas e são indispensaveis, quando se tenta a posologia em ionização.

(1) Esta notação é seguida por Ugo Grassi: Os signaes + e — acima dos simbolos indicam respectivamente aniões e cathiões; os · · collocados por baixo indicam o numero de cargas electricas.

c) Grau de dissociação. — Uma nova caracteristica das soluções electrolyticas é o seu grau de dissociação. Ella demanda muitos conhecimentos parciaes que são outras tantas formas de corroborar a theoria de Arrhenius, a qual não é simples vista de espirito, mas é pelo contrario, assente em dados diversos, plenamente concordantes.

Dissemos que todo o electrolyto soffre, ao dissolver-se, uma desaggregação de parte das suas moleculas em iões, e tambem dissemos que estes representam o papel d'aquellas no que respeita ás propriedades colligativas.

Sabe-se que, sob as leis de Raoult, se estabeleceu um methodo, da cryoscopia e da tonometria, para determinar a *concentração molecular de um soluto,* isto é, o numero de moleculas da substancia dissolvida por litro do dissolvente, ou, de um modo geral, referida a um volume qualquer d'este ultimo, o que se obtem dividindo o numero de moleculas pelo volume expresso em litros. Pelo methodo cryoscopico, o numero N de moleculas obtem-se dividindo o abaixamento A do ponto de congelação pelo numero 1,85, que é o ponto de congelação dos solutos normaes.

Pela lei de Avogadro, segundo a qual *em todos os gazes, sob o mesmo volume e nas mesmas condições de temperatura e pressão, ha o mesmo numero de moleculas,* e pela lei analoga de Van t'Hoff, *todas as soluções diluidas nas mesmas condições de temperatura e pressão osmotica são equimoleculares,* deduziu-se outro methodo para determinar o numero de moleculas de um soluto; porque, sendo a pressão osmotica dos solutos normaes egual a 22,35 atmospheras (a correspondente á dos gazes), encontrar-se-á, depois de determinada esta, $N = \frac{P}{22,35}$ em que N é o numero de moleculas e P a pressão osmotica da solução considerada.

Outro tanto diriamos a proposito da ebulioscopia, mas não nos alargamos mais para não torcer em excesso o caminho da nossa exposição.

Entre todos estes methodos ha uma concordancia estreita, de modo que a preferencia é determinada pela maior ou menor facilidade do *modus faciendi*.

Qualquer que seja o methodo seguido, uma excepção ás leis que o regem se faz notar, que feriu muito a attenção de Arrhenius, sendo com os methodos citados que o chimico sueco fundamentou solidamente a theoria dos iões.

Tal excepção consiste no seguinte: emquanto que o abaixamento cryoscopico ou a pressão osmotica de um soluto normal de assucar, de alcool ou de qualquer substancia organica neutra é constante e egual a 1°,85; o que corresponde a uma solução normal de ClK ou de NaOH é pouco mais ou menos duplo, 3,26 para o primeiro d'estes corpos. Se, como fez Ugo Grassi, tomarmos para unidade a pressão osmotica do assucar candi e a compararmos com as das substancias abaixo designadas, todas em solutos decinormaes dados pelos auctores,

	Hedin	De Vries
Assucar	1	1
$MgSO^4$	1,10	1,09
Na^2SO^4	2,44	—
K^2SO^4	2,44	2,17
ClNa	1,74	1,69
ClK	1,83	1,67

vêmos que a pressão osmotica dos solutos electrolyticos é sempre maior, ás vezes dupla ou mais ainda que a do assucar. Factos da mesma ordem serão expostos a proposito da conductibilidade electrolytica e elles são perfeitamente explicados pela theoria que defendemos aqui. Elles resultam da fragmentação de algumas moleculas em partes (os iões)

que representam o mesmo papel que aquellas, quanto ás propriedades colligativas.

Chama-se *Grau de dissociação* D a relação entre o numero d de moleculas dissociadas e o numero n de moleculas dissolvidas. A sua expressão é

$$D = \frac{d}{n}$$

Ora o numero de moleculas não dissociadas é $n - d$; o numero total dos iões resultantes da dissociação é dn', sendo n' o numero de iões de cada molecula; o numero de todas as particulas N da solução (moleculas neutras e iões) deve ser por consequencia

$$N = n - d + d\,n' = n + d\,(n' - 1)$$

e, como $d = Dn$, aquella expressão converte-se em

$$n + Dn\,(n' - 1) = n\,[1 + D\,(n' - 1)] \ldots (1)$$

Se na formula $t - t' = \frac{k\,p\,n}{M\,P}$ em que t e t' são as temperaturas da ebullição do solvente e do soluto, k uma constante, p e P os pezos do electrolyto e do solvente, M o pezo molecular d'aquelle e n o numero de moleculas dissolvidas, substituirmos n pelo numero total de particulas da solução N, ou antes pelo seu valor dado pela ultima expressão (1), teremos

$$t - t' = \frac{k\,p\,n\,[(1 + D\,(n' - 1)]}{M\,P}$$

d'onde pode tirar-se o valor de D em funcção dos outros elementos conhecidos, isto é, determinar o grau de dissociação.

Em vez dos methodos, de que acabamos de dar um typo, baseados nas leis da cryoscopia, tonometria, ebulioscopia, etc., é preferivel em electro-chimica o emprego do das *conductibilidades electricas* que passamos a schematizar.

Chama-se *conductibilidade especifica* C de um electrolyto o inverso da resistencia especifica r; exprime-se por $\frac{1}{r}$ e tem por unidade o *mho*, inverso de *ohm*.

Denomina-se *conductibilidade molecular* c a relação entre a conductibilidade especifica e a concentração do soluto expressa em moleculas por litro.

Conductibilidade equivalente Ω é a relação entre a conductibilidade especifica e o numero de equivalentes electro-chimicos, em grammas, dissolvidos na unidade de volume, ou o producto da conductibilidade especifica pelo volume da solução, que contem um equivalente electro-chimico do electrolyto dissolvido em cada centimetro cubico. Nós vimos já como se determina este ultimo factor.

Para terminarmos as definições, diremos que a *resistencia especifica* R de uma substancia é a que ella, sob a fórma de um cubo de um centimetro de aresta, oppõe á passagem da corrente, tomando para termo de comparação o *ohm* que, como se sabe, é a resistencia opposta por uma columna de mercurio de 106 centimetros de altura e de um millimetro quadrado de secção a 0°.

E' sabido que para determinados valores da velocidade dos iões, (adeante referir-nos-emos a esta propriedade), a conductibilidade molecular é proporcional ao seu numero. Vamos vêr no quadro que segue que ella augmenta

com a diluição. Devemos notar que o referido quadro, que é devido a Kohlrausch e se refere ás differentes diluições de um soluto de KCl, a partir de um litro, á temperatura de 18°, traduz o que se passa além de um certo limite, e que consiste primeiro n'uma diminuição da progressão e depois na indifferença pelo grau de diluição.

V. em litros	Conductibilidade especifica (1)	C. molecular	Grau de dissociação
1	918	918	0,746
2	471	958	0,779
5	202	1009	0,820
10	105	1047	0,851
20	54	1083	0,881
50	22,4	1123	0,913
100	11,5	1147	0,933
200	5,82	1165	0,947
500	2,37	1185	0,963
1000	1,19	1193	0,970
2000	0,60	1201	0,977
5000	0,241	1209	0,983
10000	0,121	1213	0,986
∞	0	1230	1

Este augmento da conductibilidade só póde ser explicado pelo augmento progressivo do numero de iões e por isso do numero de moleculas desaggradas, o que faz subir o grau de dissociação até ao valor maximo, que é fatalmente a unidade.

Sendo no soluto ensaiado, D o grau de dissociação, n o numero de moleculas dissolvidas e n′ o numero de iões de cada molecula, será Dnn′ o numero total de iões. Por outro lado, como a conductibilidade equivalente Q é pro-

(1) Vem multiplicada por 108; foi tomado para termo de comparação a conductibilidade do mercurio.

possional ao numero de iões, teremos, sendo K uma constante de proporcionalidade:

$$Q = Dnn' \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

Representando por Q' a conductibilidade maxima, quando todas as moleculas estiverem dissociadas e fôr, por isso, D = 1, ella será

$$Q' = nn' \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

Comparando as egualdades (1) e (2) resulta

$$\frac{Q}{Q'} = \frac{KDnn'}{Knn'} = D,$$

que é o grau de dissociação do soluto em experiencia.

Para o determinarmos necessitamos, pois, conhecer:

I) Q e Q', isto é, a conductibilidade equivalente do soluto considerado e a do soluto na maxima diluição. Obteem-se, como já dissemos, multiplicando a conductibilidade especifica C pelo volume V^{c_3} do soluto.

II) A conductibilidade especifica que se deduz da:

III) A resistencia especifica, que é um elemento que se obtem por um artificio especial — a ponte de Wheatstone — cujos pormenores omittimos, porque ha tabellas em que os seus valores se achem exarados com precisão.

Exemplifiquemos com um soluto *normal* de Na Cl.

N'este caso são

$$R = 13,5;\ C = \frac{1}{R} = 0,0\ 740;\ Q = C \times V^{c_3} =$$

$$= 0,0\ 740 \times 1000 = 74$$

No caso da diluição maxima, que para o effeito póde considerar-se 2:000:000^{c3}, são

$$R' = 18660{,}1\,;\ C' = 0{,}000053\,;\ Q' = C' \times V' =$$
$$= 0{,}000053 \times 2000000 = 106$$

O grau de dissociação D será

$$D = \frac{Q}{Q'} = \frac{74}{106} = 0{,}69$$

o que quer dizer que n'um soluto normal de Na Cl, 69 % das moleculas dissolvidas estão dissociadas.

Entre este e os outros methodos ha uma relativa approximação, que confirmando-os mutuamente, corrobora do mesmo passo a theoria dos iões.

d) Velocidade dos iões. — Sob a dependencia d'ella está uma das mais notaveis propriedades das soluções, de grande importancia sem duvida, porque sob determinadas precauções de technica, ella nos faz antever o alcance da medicação ionica pela rapidez com que os iões medicamentosos atravessam uma dada região e, por consequencia, pela profundidade que elles attingem no organismo.

E' claro que, se a corrente é, como modernamente se concebe pelos motivos já expostos, uma vehiculação de cargas electricas feita pelos iões, uns positivos outros negativos — uma dupla corrente como lhe chamou Ensch —, á ideia de corrente electrica associa-se a de deslocamento, de movimento e, por isso, de *velocidade* dos iões.

Pode parecer, á primeira vista, suprema audacia alludir a este pormenor, visto ser maxima a rapidez com que

um circuito se fecha atravez de uma solução em que os electrodos distem de 10, 20, 1000 metros; affigura-se inimaginavel e, por isso, acima de todas as tentativas de mensuração. Demais, o circuito que interessa á medicina não vae além de 1,^{m}80 pouco mais ou menos, isto é, do comprimento de um homem de grande estatura.

Segundo as modernas ideias, quem diz solução de electrolytos, dirá com opportunidade ionização, encontrando-se os iões uniformemente dispersos por toda a massa liquida. Dissemos já que a corrente é no fundo uma simples serie de attracções e repulsões exercidas pelos electrodos sobre os iões, reduzindo-se tudo a recombinações de cargas electricas de signaes contrarios, mas de valor absoluto sempre o mesmo, egual a 96500 *coulombs* para cada ião equivalente. Assim, o cathodo, portador de uma carga negativa, attrahindo as cathiões recombina-se com o mais proximo, depois com os immediatos, etc., dando-se phenomenos analogos no anodo em relação aos aniões. Estas acções são favorecidas pelas repulsões dos respectivos electrodos de nome contrario.

Da dispersão dos iões e do contacto que ha entre os electrodos e os iões mais proximos, resulta que a corrente se estabelece e se interrompe com maxima rapidez.

Não repugna agora acceitar a definição de velocidade dos iões que, devemos dize-lo, é relativamente pequena.

Vejamos como se chegou a fazer a sua concepção e os seus modos de determinação.

Antes já do estabelecimento da theoria da dissociação tal como o fez Arrhenius, Hittorf, com vistas sobre ella, mas muito principalmente pelo calculo que elle vinha magistralmente desenvolvendo, chegou a propôr os seus *numeros de transporte*, os quaes deviam ficar classicos desde

1885 por concordarem plenamente com os determinados pelos methodos que obedecem á theoria.

A todos os experimentadores fazia grande impressão a differença consideravel de concentração notada junctos dos electrodos após a passagem da corrente. Isto fez suppôr que juncto de cada um d'elles se passariam reacções especificas a cada electrodo, criando associações chimicas com contracção da matéria resultante, o que equivaleria a uma perda (Wiedemann). As ideias de Hittorf deviam prevalecer, porque este sabio deu-lhes um schema inteiramente comprehensivel ao qual vamos alludir.

Se n'um vaso dividido por uma membrana porósa, em dois compartimentos eguaes lançarmos solutos da mesma concentração de sulfato de cobre, por exemplo, e n'elles introduzirmos os electrodos de um gerador, verificaremos, após a passagem da corrente, que no compartimento positivo houve uma perda de concentração de $^1/_3$ e no negativo de $^2/_3$.

Eis a explicação de Hittorf:

$$\overset{+}{Cu}\ \overset{+}{Cu}\ \overset{+}{Cu} \quad \Big| \quad \overset{+}{Cu}\ \overset{+}{Cu}\ \overset{+}{Cu}$$
$$\overset{-}{So^4}\ \overset{-}{So^4}\ \overset{-}{So^4} \quad \Big| \quad \overset{-}{So^4}\ \overset{-}{So^4}\ \overset{-}{So^4}$$

antes da passagem da corrente

$$\text{cathodo}\ \overset{+}{Cu}\ \overset{+}{Cu}\ \overset{+}{Cu}\ \overset{+}{Cu} \quad \Big| \quad \overset{+}{Cu}\ \overset{+}{Cu} \qquad\qquad \text{anodo}\ \overset{+}{\ }$$
$$-\qquad\qquad\qquad \overset{-}{So^4} \quad \Big| \quad \overset{-}{So^4}\ \overset{-}{So^4}\ \overset{-}{So^4}\ \overset{-}{So^4}\ \overset{-}{So^4}$$

depois da corrente.

Mostra este schema que os $^2/_3$ de perda na concentração do soluto negativo resultaram da maior volocidade

do ião So^4, e a perda só de $^1/_3$ no soluto positivo, resultou da menor velocidade do ião Cu. N'este caso a velocidade V do anião So^4 é tripla da V' do cathião Cu.

Ora, se attendermos a que são os iões que fazem variar a conductibilidade electrica, e se representarmos por n a quantidade de electricidade transportada pelo anião de velocidade V, deve ser $1 - n$ a quantidade transportada pelo cathião de velocidade V', visto que a somma d'estas quantidades ha-de ser egual á unidade.

Um simples raciocinio nos leva á seguinte proporção:

$$\frac{V}{n} = \frac{V'}{1-n} \text{ ou } \frac{V}{V'} = \frac{n}{1-n} = \frac{\text{perda de conc.} -}{\text{perda de conc.} +}$$

São os valores de n e $1 - n$ que se denominam *numeros de transporte de Hittorf.*

Mostra a expressão anterior que basta determinar as perdas de concentração, pela fórma que indicamos, para se chegar ao conhecimento das velocidades dos iões em funcção da velocidade conhecida de um d'elles, uma vez que elle faça parte do electrolyto em que entra o ião cuja velocidade pretendemos conhecer.

Não passaremos adeante, sem fazer notar com Ugo Grassi algumas causas de erro affectas a tal methodo.

Uma consiste no desenvolvimento de gazes juncto dos electrodos, sobretudo do negativo, a que formam uma verdadeira bainha de bôlhas. Outra, e esta é mais notavel e directa, resulta do falseamento das densidades dos solutos pela acção dos productos da electrolyse.

Tentou-se obviar, embora incompletamente, a estes inconvenientes pelo emprego de septos porósos, mas ainda subsistem a acção mechanica da *diffusão* dos productos da

electrolyse e a da desegualdade de temperatura. Assim, n'uma solução de K^2SO^4 liberta-se potassio no cathodo, este reage contra a agua e dá KOH; liberta-se SO^4 no anodo, o qual reagindo com a agua dá H^2SO^4.

São estes productos acidos ou basicos que pela sua diffusão prejudicam os resultados; para os evitar, empregou Hopfgartner electrodos de cadmio que se oppõem á diffusão de um dos acidos, e Noyes electrodos de mercurio cobertos de extracto oleoso de $ZnCl^2$ que não permittem a diffusão das bases.

A influencia da temperatura desegual, cuja origem deve ser a diversidade de reacções que se effectuam junto de cada electrodo, talvez seja da mesma ordem da que adeante exporemos a este proposito.

Com as precauções tomadas no que respeita aos vasos electrodos e temperatura da observação, e verificadas as perdas após um certo tempo de repouso, póde encontrar-se valores de certa precisão, pois estão de accordo com a experiencia directa realisada com iões córados, meio este de que fallaremos em breve.

Como alludimos á importancia dos *numeros de transporte* para a determinação da velocidade dos iões, apresentamos abaixo duas tabellas de Jahn (1) incompletas, pois só d'ellas aproveitamos o que póde interessar-nos.

Numeros de transporte dos cathiões dos seguintes electrolytos binarios, determinados a 18° em soluções de concentração variavel:

(1) Ugo Grassi — «Notizie sulla theoria degli ioni nelle soluzioni acquose» — Pisa, 1905, pag. 59.

Electrolytos	Numeros de transporte	Concentr. em equivalentes
H Cl	0,826	$\frac{1}{100}$
K Cl	0,497	$\frac{1}{120}$
Na Cl	0,396	$\frac{1}{116}$
Li Cl	0,330	$\frac{1}{120}$
K Br	0,496	$\frac{1}{100}$
Na Br	0,395	$\frac{1}{160}$
H AzO^3	0,830	$\frac{1}{150}$
Ag AzO^3	0,471	$\frac{1}{200}$

para iões monovalentes.

Electrolytos	Numeros de transporte	Concentr. e auctores
Ca Cl^2	0,438	Steele
Cd Cl^2	0,424	$\left(\frac{25}{10000}\right)$ Kümmel
Zn Cl^2	0,397	(idem) idem
Ba Cl^2	0,447	$\left(\frac{1}{350}\right)$ Jahn
Zn Br^2	0,397	$\left(\frac{25}{10000}\right)$ Kümmel
Cd Br^2	0,430	$\left(\frac{1}{300}\right)$ Jahn
Zn I^2	0,411	$\left(\frac{25}{10000}\right)$ Kümmel
Cd I^2	0,448	(idem) idem
K^2SO^4	0,496	Noyes
Ca SO^4	0,441	$\left(\frac{25}{1000}\right)$ Steele
Cu SO^4	0,375	$\left(\frac{1}{100}\right)$ Jahn
Ca (AzO^3)	0,450	Steele

para iões bivalentes e entre 18° e 24.°.

A apresentação d'estas tabellas obedeceu mais á documentação da theoria do que ao interesse que d'ellas podemos tirar para o fim que nos propuzemos, visto que as concentrações dos solutos therapeuticos não são em geral as que n'ellas vêem expostas, e nós sabemos quanto as velocidades variam com a concentração acima de 1 %. Demais, o conhecimento dos numeros de transporte exige ainda um calculo, simples é certo, para obtermos a velocidade. Assim, se a velocidade do Cl fôr de 6,9, a do hydrogenio do HCl será pela formula:

$$\frac{V}{V'} = \frac{n}{1-n} \text{ em que } \frac{n}{1-n} = 0{,}826 \qquad \frac{V}{V'} = \frac{6{,}9}{V'} = 0{,}826$$

d'onde $V' = 8{,}5$ numero que representa a velocidade do ião hydrogenio relativa á do ião Cl do HCl.

As velocidades ionicas determinadas pelo methodo que expuzemos são *velocidades relativas*. Agora vamos referir-nos ás determinadas directamente pela experiencia, determinações que pódem constituir experiencias de curso, como diz Ensch, sendo do theor da seguinte: Dois frascos de abertura lateral e inferior são postos em communicação por um tubo de vidro de pequeno calibre e devidamente graduado; em um dos frascos lança-se uma solução normal de Cu So^4, no outro um soluto tambem normal de K^2CrO^4 e no tubo mediano um soluto gelatinoso do electrolyto em experiencia.

O systhema é convenientemente influenciado por dois electrodos. Os iões Cu vão caminhando para o cathodo, tendo de atravessar a solução gelatinosa onde são bem notados; os iões CrO^4 caminham para o anodo e são conhecidos pela côr amarella. Quando se realisa o encontro, fórma-se uma membrana espessa que marca o ponto de justaposição, o qual, referido á graduação do tubo médio e relacionado com a intensidade da carrente empregada, nos dá as velocidades *absolutas* dos iões Cu e CrO^4.

Para terminarmos, reproduziremos de Ensch (1) o seguinte quadro onde se vêem as *velocidades absolutas médias* de alguns iões, isto é, as que devem ter, qualquer que seja o electrolyto a que pertençam, determinadas pelo calculo e

(1) «Électrolyse et Cataphorèse» — «Arch. d'Élect. Med.» outubro, 1903.

pela experiencia, referidas ao centimetro por hora, sob 1 *volt* e á temperatura de 18°,5°.

K	6,6	H	11,7
$Az\,H^4$	6,6	Cl	6,9
Na	4,5	$Az\,O^3$	6,4
Li	3,6	$Cl\,O^{3\cdot}$	5,7
Ag	5,7	O H	8,0

Vamos agora citar um certo numero de circumstancias das quaes depende uma melhor ou peor ionização e, consequentemente, uma boa ou má electro-ionização.

A influencia da *diluição,* já nós a assignalamos a proposito dos ligeiros considerandos que fizemos ácêrca das conductibilidades dos solutos.

Vimos então que o numero dos iões cresce com a diluição, a qual é sem acção além de um certo limite que, no caso do Na Cl, era de 2:000 litros.

Todos os methodos de determinação da concentração concordam com o que deixamos dito.

De novo affirmamos aqui, que os ensinamentos fornecidos pela pesquiza das conductibilidades electricas, são os mais fecundos, porque por outros meios luctamos com um embaraço ponderavel que resulta, como já dissemos, da permanencia no soluto dos productos de electrolyse.

E' sabido que as moleculos neutras do electrolyto dissolvido não conduzem, porque a conductibilidade só se effectua pelos iões. A' medida, porém, que estes vão perden-

do a sua carga electrica e passam ao estado neutro, as moleculas que se não tinham desaggregado, fazem-no então proporcionalmente, o que parece fazer concluir que só deixaria de ser conductor o soluto, cujas moleculas neutras se foram todas desmembrando pouco a pouco. Assim acontece nos solutos muito diluidos, o que nos explica o limite da sua influencia a que já nos referimos, mas não succede o mesmo com as soluções relativamente concentradas, porque os productos de electrolyse se oppõem á plena libertação dos iões.

A razão d'estas considerações ficou em parte já exposta, e ella deve subsistir quando quizermos explicar o facto de ser a conductibilidade tanto maior quanto mais diluido fôr o soluto atravessado, tudo isto, é claro, entre limites minimos e maximos.

Acima de todas as considerações a este respeito está o proprio facto e elle tem uteis consequencias na therapeutica.

Para usos d'esta ordem empreguemos sempre solutos bem diluidos, porque assim dispenderemos menos substancia, o que importa economia; prepararemos mais rapidamente os solutos e, sobretudo, evitaremos acções causticas dos acidos ou bases fortes, o que, trazendo innocividade á therapeutica, vem provar que o papel util dos medicamentos empregados é devido realmente aos iões e não á acção caustica, a que os adversarios da theoria attribuem os resultados beneficos.

*

Prova a experiencia, de um modo exhuberante, a influencia da *temperatura* sobre a ionização. Sabe-se que um soluto de Na Cl tem uma resistencia a 0° muito superior,

quasi dupla, da que tem a 100°. O sangue presta-se melhor ainda para mostrar os factos, pois que a sua resistencia a 0° é sensivelmente tripla da resistencia a 90° (Leduc, Chanoz)

Não vemos melhor explicação do phenomeno do que a que demos para a diluição, visto que o effeito da temperatura é um effeito dilatador. Deve tambem aqui intervir um outro factôr, que é a diminuição da viscosidade das soluções sob a acção do calor.

Muito nos interessa praticamente este conhecimento, porque saberemos com elle vencer parte do obstaculo principal á therapeutica electro-ionica — a resistencia das soluções. D'este modo conseguiremos, sob menores voltagens, uma intensidade superior, e d'ahi, uma facil impregnação do organismo pelos medicamentos iões.

*

A *natureza do solvente* faz variar consideravelmente o numero dos iões. Solventes ha que se oppõem á ionização, como a glycerina, e este facto é importante, porque nos dá a razão de aquelle vehiculo tornar inoffensivo o caustico acido phenico, por exemplo, e d'um modo geral todos os causticos em soluções neutras. Ha outros que, não se oppondo por completo á ionização, reduzem-na mais ou menos, como o alcool, a acetona, o benzonitrilo, etc. O melhor dielectrico e o mais commumente usado em medicina é a agua.

Estas asserções são filhas de pesquizas diversas, feitas pelos methodos de que temos fallado e mais precisamente pelo das conductibilidades electricas.

Dizemos n'esta altura que a agua, como corpo neutro, não conduz a electricidade, e sempre que ella possua al-

guma conductibilidade, mesmo quando fôr declarada chimicamente pura, isto é devido a particulas que ella ainda contem e que a tornam *physicamente impura* — exigencia da physica e dos physicos, como disse Chanoz.

Embora demasiado precocemente, abrimos aqui um parenthese para responder a um reputado clinico do Porto, que nos disse parecer-lhe preferivel o emprego de agua pura nos electrodos indifferentes (adeante veremos o que isto significa), porque d'este modo far-se-ia a introducção do O nos tecidos em vez do Cl do NaCl que vulgarmente se usa. A agua pura, isto é, bem distillada, ainda vem com particulas que actuam; além disso não se ioniza em O + H, mas sim em OH e H.

Para terminarmos, diremos que o solvente escolhido deverá sempre ser a agua, a mais pura possivel, para evitar acções extranhas e, por consequencia, resultados diversos dos que pretendemos.

*

Vamos agora referir-nos á *complexidade dos iões*, a qual se conhece de antemão pela sua formula chimica.

Quanto maior fôr este factor, tanto mais difficil é a ionização e, por isso, maior é a resistencia. Temos verificado muitas vezes o que acima dissemos. Assim, observamos que, comparando os solutos de Na Cl e os de salicylato de sodio sob a mesma concentração, a mesma temperatura, a mesma voltagem e a mesma densidade electrica, a resistencia electrica é no segundo caso 3 a 4 vezes mais notavel que no primeiro.

Pretendeu-se vêr n'estes phenomenos a difficil expansão dos iões pezados e volumosos, como o ião salicylico,

sendo provavel que tal se dê, visto que n'uma solução de salicylato atravessada por uma corrente de certa voltagem ha um grande crescimento da conductibilidade pela simples addicção de umas pedrinhas de sal commum.

*

A associação de dois ou mais electrolytos no mesmo soluto comporta-se differentemente do que pode parecer á primeira vista, produzindo pequenas modificações reciprocas de acção uns sobre os outros.

Embora mal conhecidas estas modificações, nós abordamo-las, porque ha casos em que se impõe o emprego de dois ou mais aniões sobre o mesmo cathodo, de dois ou mais cathiões sob o mesmo anodo. Assim temos procedido algumas vezes.

Ugo Grassi (1) escreve a este respeito, entre varios considerandos, o seguinte referente ao caso de dois electrolytos tendo um ião commum: «Se uno degli elettroliti è assai forte rispetto all'altro, la sua dissociazione viene pochissimo variato dalla presenza dell'altro».

«Quando le soluzione di due elettroliti binarii ad ioni monovalente hanno gli ione alla stessa concentrazione, essa possono mescolar-si in qualsiasi proporzione senza che il grado di dissociazione degli elettroliti venga mutato. Tali soluzioni si dicono isoidriche».

O mesmo auctor refere-se á associacão de electrolytos fortes, como um acido forte com um sal de base ou acido egualmente forte, e diz que não é tão branda a influencia como no caso dos electrolytos fracos. Em todo o caso, fun-

(1) Loc. cit., pag. 172.

dado nas recentes pesquizas de Weckmann e de Mac Gregor, admitte que o grau de dissociação da solução mixta não é fundamente perturbado, desde que os solutos misciveis obedeçam á lei de diluição de Ostwald e se tenham tornado sensivelmente isohydricos.

Não nos seria facil tentar pesquizas rigorosas n'este sentido, nem caberia maior desenvolvimento n'este trabalho, tanto mais que as conclusões que sobre o assumpto tirou o proprio Arrhenius, são por emquanto veladas pelo receio de errar. Porém, como achamos este ponto devéras interessante á therapeutica, nós ferimo-lo, embora muito de leve.

Ao joelho do doente da nossa *observação 1.ª*, com o fim de combatermos simultaneamente os elementos dôr e inflammação com derrame, applicamos, ora juntos, ora isolados, os iões iodo e salicylico e observamos o seguinte: com a mesma séde e dimensões tanto do cathodo como do anodo, usando sob o cathodo o soluto só de iodeto de potassio ou só de salicylato de sódio, fixamos o melhor que nos foi possivel a quantidade de iodo ou de acido salicylico das urinas e tomamos nota das voltagens sob que operamos. Quando associamos os dois solutos sob o mesmo cathodo e sob a mesma voltagem que nas operações anteriores, verificamos que a intensidade da corrente era levemente elevada relativamente á do cathodo salicylico e um pouco inferior á do cathodo iodico.

Além d'isso a quantidade das substancias medicamentosas das urinas não se affastava muito da fixada nas applicações isoladas. De resto, os effeitos que pretendiamos obter eram sensivelmente os mesmos nos dois casos.

Phenomenos da mesma ordem obtivemol-os com a associação do $ZnCl^2$ e do $Li\ Cl^2$ em casos de indicação simultanea do emprego dos seus cathiões.

Parece-nos, pois, muito plausivel acceitar que o papel dos iões não é aniquilado, como alguns auctores pretendem, quando se associam na mesma solução dois ou mais electrolytos, desde que o grau de diluição seja sufficientemente grande, para que a libertação ionica possa ter logar.

Depois das noções que atrás deixamos expendidas, occorre-nos perguntar se haverá possibilidade de resolver o seguinte problema: Se empregarmos, com um determinado, fim, o ião prata, por exemplo, poderemos calcular o *quantum* d'esse ião será depositado por electrolyse em um ponto, que dista tantos centimetros do ponto d'onde elle partiu?

Se tivessemos um meio facil para a determinação das velocidades ionicas em quaesquer condições que se operasse a electrolyse, ser-nos-ia muito facil a resposta, mas infelizmante o elemento velocidade é mal conhecido, muito principalmente quando as regiões interpolares dos electrolytos fôrem complexas, e são-no em maximo grau as do organismo humano.

Não é, pois, com a facilidade que Leduc, o grande electrotherapeuta, affirma que se póde formular com tanta ou mais precisão em ionotherapia electrica, como por injecção hypodermica ou por ingestão.

Ponhamos, por emquanto, de lado as questões de therapeutica, e figuremos o caso de uma pesquiza *in vitro;* sómente nós tentaremos um *simile*, que nos póde orientar nos subsequentes estudos.

Imaginemos um vaso, separado por duas membranas

porosas em tres compartimentos A, B e C. Em A é mergulhado o anodo e em C o cathodo; em cada compartimento existe um soluto, para cada um dos quaes a natureza do electrolyto é differente. Assim, em A existe um soluto normal de azotato de prata, em B uma solução tambem normal de acido sulfurico, e finalmente em C outra de chloreto de zinco. Ha já, em taes condições, um obstaculo ao deslocamento livre do ião Ag de A para C, quer devido á resistencia das membranas porósas, quer á diversidade de temperaturas, etc., etc.

Supponhamos, por agora, a ausencia de obstaculos e vejamos como póde calcular-se a porção de Ag que vae depositar-se juncto do cathodo C em duas horas, por exemplo, distando A de C dez centimetros. Não entremos em consideração com a *densidade* da corrente, que depende das dimensões dos electrodos em relação á massa liquida, porque este factor varia com a resistencia total e esta traduz a sua influencia pela intensidade da corrente.

Dissemos atrás que o ião Ag, como todos os iões equivalentes, vehicula durante a corrente uma carga electrica de 96500 *coulombs* e mostramos o modo de determinar o equivalente electro-chimico, o qual no caso da prata é de $0,^{gr}00111715$. Inversamente, cada 96500 *coulombs* de electricidade carreados para o electrodo (o cathodo no caso presente) correspondem a uma libertação de 0,00111715 de Ag.

De uma maneira geral, a quantidade Q de electricidade corresponderia ao pezo P do ião, mas como Q é egual ao producto da intensidade da corrente I $\left(I=\frac{E}{R}\right)$ pelo tempo da sua passagem, a primeira expressa em *ampères* e a segunda expressa em segundos, teremos $Q=I^{A}\times t.^{s}$

A expressão do pezo em funcção da quantidade de electricidade e do equivalente electro-chimico e, será:

$$P = Q \times e = I \times t \times e.$$

Sejam no nosso caso $I = 0,^{Amp}120$; $t = 2$ horas $= 7200^{seg.}$ e e (da Ag.) $= 0,00111715$; vem

$$P = 0,120 \times 7200 \times 0,00111715 = 0,^{gr.}9652$$

O resultado a que chegamos não póde ser verdadeiro nas applicações ao organismo, visto que o elemento velocidade, que no exemplo anterior nós omittimos por ser pequena a distancia e por ser relativamente simples o systhema experimental, tem a maior importancia. E' simples de comprehender esta asserção, porque os electrodos que nós applicamos ao organismo distam quasi sempre mais do que no exemplo citado, e além d'isso, porque a pelle é uma membrana cuja resistencia depende de muitas causas, como teremos occasião de dizer mais tarde. Demais, visando nós o ataque medicamentoso a regiões diversamente profundas e desegualmente resistentes, a difficuldade de doseamento sobe ainda de ponto.

Retenhamos, todavia, estes preliminares, certo de que algum auxilio nos dispensarão nas breves considerações, que mais tarde havemos de fazer.

II PARTE

A IONIZAÇÃO E OS PHENOMENOS VITAES

O corpo humano é um electrolyto — Introducção de substancias no organismo por electro-ionização; provas experimentaes e clinicas — Theoria dos effeitos physiotherapicos da electro-ionização — Portas de entrada e sahida dos iões — Cataphorése.

O que até aqui temos dito relativamente ás propriedades das soluções electrolyticas, permitte-nos abordar outra serie de conhecimentos mais interessantes para nós que temos em vista um assumpto de therapeutica humana.

Fizemos vêr o que é um soluto electrolytico *in vitro*, vejamos agora como relacionar as suas propriedades com as do corpo humano, n'um ponto de vista um tanto analogo, sem o que não podemos avançar.

As bases da therapeutica electro-ionica teem um fundo de analogia com as de toda a therapeutica medicamentosa, residindo a sua differença n'uma questão de methodo, cujas vantagens, technica e mechanismo de acção o tornaram individualizado como depois mostraremos. Antecipamo-nos a dizer que a importancia mais immediata d'este methodo reside na introducção das substancias activas no amago dos tecidos e das cellulas, o que até hoje tem sido problema sem solução possivel.

O CORPO HUMANO PÓDE CONSIDERAR-SE COMO UM ELETROLYTO. — Diversas noções theoricas nos levam a admit-

tir este modo de vêr e differentes resultados praticos no-lo confirmam plenamente.

Sabemos que toda a solução electrolytica é constituida por um solvente (quasi sempre a agua) e por substancias inorganicas, sós ou em combinações com alcaloides e ainda outros corpos de chimica organica.

Taes solutos satisfazem á condição de possuir uma pressão osmotica superior á das soluções do mesmo numero de moleculas de substancias organicas neutras e, d'um modo geral, comportam-se do mesmo modo relativamente ao abaixamento cryoscopico, á elevação do ponto de ebullição, etc. e teem conductibilidade electrica.

O corpo humano, como todos os organismos superiores, é formado por um solvente — a agua (que existe em grande percentagem e pertence, com os gazes e os saes, ao grupo dos *elementos inorganicos geraes* de Verworn e Bezold) e de substancias inorganicas e mineraes em dissolução. O papel da agua é um pouco differente fóra e dentro da cellula; no primeiro caso é a massa liquida em que banham as cellulas (meio liquido do homem e dos animaes aereos), no segundo ella serve de supporte aos materiaes solidos e entra na formação da substancia cellular *como uma agua de constituição* (Verworn).

Se a percentagem da agua do organismo é, segundo Bezold, Miescher e outros, de 59 a 60 %, ella não está uniformemente distribuida pelos diversos orgãos. E' assim que no tecido adipôso entra em 25 %, nos ossos 22 %, no figado 69 %, nos musculos 75 %, rins 82 % e, finalmente, dentro dos uretéres já a urina traz 92, 94 e 96 % de agua.

N'este meio liquido ha sempre em dissolução diversos

saes, predominando notavelmente o Na Cl (1), mas entrando em proporções bastante sensiveis o KCl, Az H^4Cl, carbonatos de sodio, de potassio, de ammonio, de calcio e de magnesia. Por aqui se vê que o nosso corpo é um grande electrolyto, muito complexo, ou antes um mixto de electrolytos em solução. Não póde comportar-se como os solutos de que fallamos, pois que de mistura com os electrolytos ha substancias organicas neutras, quer em dissolução, quer no estado de solventes, e nós já dissemos que taes substancias se oppõem á boa ionização. D'aqui nasce um obstaculo poderoso á passagem da corrente, uma das mais importantes fontes da resistencia do organismo ás acções electro-ionicas.

E', porém, um facto que, com ligeiros desvios, os humores do organismo satisfazem ás condições geraes das soluções electrolyticas e principalmente á existencia de uma conductibilidade electrica.

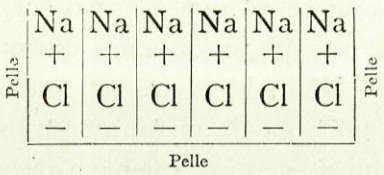
Ou as cellulas animaes tenham ou não membrana de involucro propria, os resultados são fundamentalmente os mesmos, no ponto de vista que nos occupa, pois que os phenomenos nutritivos exigem vias de introducção para os substancias albuminoides (os colloides de Graham) e para os saes (os crystalloides do mesmo auctor). Além d'isso, a corrente electrica é uma serie de attracções e repulsões tão intensas de iões, que estes sob a sua influencia poderão com relativa facilidade penetrar no interior da cellula, visto que pódem atravessar a pelle.

Podêmos, pois, representar o corpo humano por um

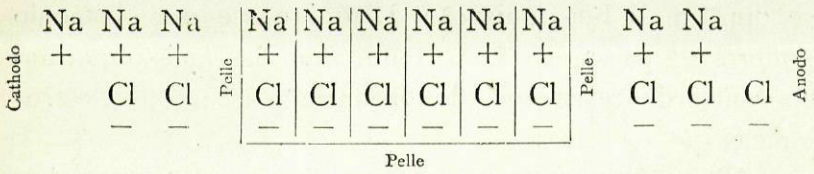
(1) Este sal é tão abundante no organismo que pela urina se eliminam em media 15gr.,344 em 24 horas. Prof. A. d'Aguiar — «Questões d'Urologia».

soluto aquoso de Na Cl, contido em um vaso de grandes proporções que tem por paredes a pelle.

Antes da corrente



Depois da passagem de uma corrente



Estes schemas traduzem como, sob o ponto de vista electrolytico, póde representar se o organismo no estado de equilibrio e sob a acção de uma corrente que determina a troca de iões externos por iões internos.

A resultante electrica é nulla, excepto se houver qualquer estimulo que rompa o equilibrio, ou elle seja a corrente, ou uma simples contracção muscular, como acontece nas tremelgas, animaes que por contracções põem em liberdade energia electrica sob a fórma de descargas.

Posto isto, comecemos pelo estudo das tres propriedades mais interessantes do nosso soluto electrolytico, já para tornar mais frizante o parallelo que estabelecemos, já como preliminar da technica que ao depois estudaremos. São ellas a pressão osmotica, a resistencia e a conductibilidade. Podemos fazer o estudo das duas ultimas simultaneamente, posto que ellas não sejam inteiramente oppostas, ou por outra, as variações de uma não produzam perfeitamente as variações da outra, como era de esperar.

Pela composição do corpo humano vimos que elle é um conjuncto de soluções desegualmente concentradas, separadas umas das outras por membranas semi-permeaveis. Umas estão contidas nas cellulas e formam um meio interno; outras constituem o sangue, a lympha e em geral todos os humores e formam um meio externo (o meio interno de Claude Bernard).

Da desegualdade de concentração d'estas soluções resultam constantes trocas de substancia entre si e, sem duvida, estas trocas são da maior importancia para a nutrição, o que equivale a dizer que o são para a realização da vida.

Sabe-se, pelas leis de diffusão, que quando dois ou mais solutos de desegual concentração estiverem separados por membranas semi-permeaveis, tem logar uma endo ou exosmose até ao equilibrio das pressões osmoticas das differentes substancias dissolvidas, isto é, das *pressões relativas.*

A proposito observamos que é em biologia grave erro considerar isotonicas ou isoosmoticas as soluções cujas *pressões absolutas,* isto é, independentes da natureza da substancia, são eguaes. E' evidente a importancia d'estes erros em therapeutica medicamentosa, qualquer que seja o methodo seguido, mesmo o electro-ionico, porque a pressão osmotica é um poderoso obstaculo á introducção medicamentosa. Basta attendermos a que a pressão do sangue do homem é, pela formula que liga pressão osmotica e cryoscopia: (1)

(1) Da semelhança entre as soluções e as misturas gazozas regida pelas leis de Avogadro e J. Van t'Hoff resulta, que uma solução normal sob uma atmosphera de pressão occupa 22l,32 a 0°, ou uma molecula em um litro terá 22,at32 de pressão.

Sabendo que o abaixamento cryoscopico do sangue é 0°,56 e que o de uma solução normal organica é de 1°,85, a sua relação é a concentração molecular a 0°; a 37° terá por expressão aquella a que nos vamos referir.

$$\frac{22^{at},32 \times 0^{o},56\,(1 + 0,00367 \times 37^{o})}{1^{o},85}$$

ou seja mais de sete atmospheras ou sete kilogrammas por centimetro quadrado, pressão que é contrabalançada pela resistencia dos liquidos organicos e pela disposição estructural dos solidos.

Quando tivermos de fazer penetrar no organismo uma dada substancia, devemos lembrar-nos se ella ahi existe ou não, para esperar o auxilio ou a opposição proveniente da sua pressão osmotica. Somos levado a pensar assim por motivo de uma serie de factos de ordem biologica e physica. N'este ultimo caso estão as variações de pressão de duas soluções de substancias em proporções diversas, separadas por um dialysador, embora a sua pressão absoluta seja a mesma. Facil é verifical-o, desde que obtenhamos os vasos tornados semi-permeaveis pela precipitação do ferrocyaneto de potassio pelo sulfato de cobre, de que se têm servido quasi todos os observadores entre nós mesmo, como fez o snr. Prof. Achilles Machado. D'ordem biologica bastará citar o que se observa com um musculo submettido á influencia da agua distillada, pezado antes e depois da experiencia (Leduc); n'este caso o seu pezo é muito superior, o que resulta da absorpção da agua e da eliminação dos saes. O liquido externo era hypo-tonico relativamente ao intra-muscular; se, pelo contrario, elle fosse hypertonico, o pezo do musculo diminuiria.

O Prof. St. Leduc publicou, em maio de 1905, uma curiosa memoria onde patenteia a influencia da corrente electrica e da contracção muscular sobre a pressão osmotica do musculo da rã, produzindo sempre o seu augmento, ás

vezes notavel, pois póde ir até duas atmospheras ou dois kilogr. por centimetro quadrado.

Postas estas noções e não nos detendo a aproveital-as para curiosas explicações, como a da acção dos purgantes e outras, vejamos em que ellas nos utilisam para a serie de applicações de que aqui tratamos.

Sendo o corpo um electrolyto e posto o seu meio externo, tal como o definimos, em contacto com os iões medicamentosos, dois casos podem dar-se; ou esses iões existem normalmente no organismo, ou não existem. Em caso affirmativo a pressão osmotica do ião considerado oppôr-se-á á entrada do ião medicamentoso; em caso contrario a ausencia de pressão favorecerá a sua entrada. As variações que n'este ponto de vista se podem realizar, dependem das percentagens intraorganicas dos respectivos iões e ellas, posto que pequenas, são ponderaveis, sobretudo a do chloreto de sodio, tanto mais que as soluções empregadas pela therapeutica são fracamente concentradas.

O que deixamos dito parece estar em contradicção com um certo numero de factos e na realidade não o está senão em apparencia. Queremos alludir á resistencia que o organismo oppõe á penetração de iões que, como o salicylico, o mercurico, etc., não existem normalmente no organismo, e que é bem superior á que oppõe á penetração do Na ou do Cl, cuja abundancia intra-organica conhecemos. E' que estes são iões de uma simplicidade maxima e de grande velocidade absoluta, e nós accentuamos bem a influencia d'esta propriedade. Ao contrario os iões mercurico e salicylico são muito pezados e complexos pelo volume.

Não vimos ainda quem fosse da nossa opinião, como a deixamos exarada, mas afigura-se-nos que em electro-ionização, onde a mais importante força physica posta em

jogo é a electrica, não é sem importancia o conhecimento da pressão osmotica, pelo menos, porque nos auxilia um pouco na explicação de um factor notavel em electro-therapia — a resistencia.

Demais, a acção da pressão osmotica pode em parte contribuir para a explicação de factos como estes: quando applicavamos os iões salicylico, mercurico, iodico, etc., era necessario um lapso de 5 a 7 minutos para que o augmento das voltagens determinasse a ascenção proporcional das intensidades, sendo a partir de então que os doentes accusavam sabôr mercurico, iodico, e outras manifestações. Estes phenomenos ultimos levaram-nos a duvidar da explicação que diversos auctores dão ao phenomeno, com a formação de iões $\overset{+}{H}$ e $\overset{-}{OH}$, os quaes dotados de velocidades maiores diminuem a resistencia e augmentam a conductibilidade. Nós perguntamos, mesmo, por que razão aquelles velozes iões não se formaram logo ao iniciar-se a corrente, mas só depois do lapso que citamos.

Seja-nos permittido, embora sem dados experimentaes directos, mas pelas razões theoricas que referimos e pela analogia com factos que se passam em outras circumstancias, admittir que por electro-ionização as substancias que pretendemos introduzir no organismo terão ou não a luctar com pressão osmotica interna. Este modo de ver coaduna-se com os resultados therapeuticos que temos obtido.

*

Entramos agora no estudo de duas propriedades do vasto electrolyto humano — *a resistencia e a conductibilidade electricas,* o qual nos facilitará a technica therapica e revelará o mechanismo de muitos phenomenos.

As noções que seguem foram sobretudo colhidas nos trabalhos de Leduc, Courtadon, Ensch e Vigouroux. Não emittimos opinião sobre a parte experimental, porque o material indispensavel nos faltou para verificarmos, como era nosso desejo, os trabalhos d'aquelles auctores. Diremos todavia o que a proposito inferimos das nossas observações clinicas.

Bastará lembrarmo-nos de que o corpo humano é um conductor electrico, para nos occorrer logo a ideia da sua resistencia. Este elemento não está uniformemente distribuido pelos differentes districtos da economia, o que se conclue simplesmente pela occlusão do circuito com electrodos applicados sobre a epiderme, introduzidos na derme, ou enterrados em pleno musculo. Alt e Schemidt verificaram que a resistencia cresce mais ou menos bruscamente pela ordem seguinte: *nervo, sangue, musculo, pelle, cerebro, tendão, gordura* e *ossos*. Não ha duvida, porém, que a resistencia mais notavel das partes molles é devida á pelle, ficando este facto bem assente desde que Jolly e o Prof. Weiss verificaram que a resistencia obtida entre as espaduas de um homem, sendo de 1:100 a 1:300 *ohms*, cahiu a 50 depois da desnudação da epiderme pelo vesicatorio.

Conhecida a lei de Ohm, que rege as variações da intensidade em funcção da força electro-motriz e da resistencia, «a intensidade de uma corrente electrica é proporcional á força electro-motriz e inversamente proporcional á resistencia do circuito» podemos determinar o valor de R:

$$R = \frac{E}{J}.$$

D'este modo, parece não offerecer a menor difficuldade o calculo da resistencia de um circuito de que faz

parte um segmento qualquer do corpo humano e todavia nada mais difficil, precisamente pela variedade de resistencias dos differentes tecidos.

Da lei de Ohm resulta um corollario que, no caso presente, tem grande valor: «se o circuito principal em que passa uma corrente estiver dividido em diversos circuitos parciaes, tendo os mesmos pontos de reunião e de separação, a intensidade em cada um d'estes circuitos será inversamente proporcional á sua resistencia.» E' o caso da derivação e nós sabemos que então a intensidade, que é o debito que em um dado tempo passa em um circuito parcial, será tanto mais ou menos importante quanto menor ou maior fôr a sua resistencia.

Imaginemos que as coisas se passam em um circuito em que entre um segmento do membro superior, em cujos extremos estão applicados os electrodos. A conducção estabelece-se pelos iões da pelle e dos outros tecidos; mas, como elles são diversamente conductores, estamos n'um caso de derivação e assim, as quantidades de electricidade que os atravessam, são tambem differentes, o que, em resumo, faz com que o numero de iões movimentados em um tecido seja tanto maior ou menor, quanto menor ou maior fôr a sua resistencia.

Vamos agora estudar os meios de medir a resistencia do corpo humano e em seguida as causas de que ella depende, e que, por consequencia, a fazem variar.

D'entre os differentes methodos ohmmetricos que conhecemos, optamos pelo de Vigouroux, ou *de substituição*, porque, sendo de relativa precisão, póde praticar-se com um material bastante simples.

Segundo este methodo, usa-se de um gerador e electrodos de resistencia bem conhecida; fecha-se o circuito

com o segmento do organismo a experimentar; emprega-se uma voltagem qualquer, mais ou menos elevada segundo *se prevê a resistencia* ser mais ou menos accentuada, de modo que se obtenha uma intensidade determinada depois de a corrente adquirir perfeita estabilidade. Retira-se do circuito o segmento organico e fecha-se de novo o circuito, empregando a mesma voltagem que anteriormente, com resistencias differentes, mas conhecidas, até que de um modo bem estavel a corrente adquira precisamente a intensidade que quando se experimentou sobre a parte em exame.

Uma vez attingida esta intensidade, o valor da resistencia desejada é egual ao da resistencia interposta. Esta póde realizar-se muito facilmente por meio de fio de cobre com secção e comprimento conhecidos.

A resistencia do organismo depende de muitas causas inherentes a si proprio e de outras resultantes do conflicto com os electrodos. Muito particularmente nos interessa o estudo d'estas ultimas, pois que, como adeante veremos, as applicações electro-ionicas exigem um contacto de solutos ou peças metallicas com a pelle ou outros tecidos. O estudo mais perfeito até hoje conhecido versou sobre a *resistencia da pelle* e deve-se ao sabio professor Leduc principalmente.

Segundo este auctor, ella depende da natureza do ião introduzido, do seu grau de saturação por esse ião, da voltagem, das dimensões dos electrodos e da região escolhida.

Por muito tempo se suppoz, e ainda hoje se pensa, que o grau de impregnação liquida e o grau de vascularisação da pelle são os factores que mais directamente influenciam a sua resistencia. Para contrapôr á primeira ideia imaginou Leduc a seguinte experiencia muito facil de verificar:—Com uma corrente de dois *volts* apenas, fazem-se applicações de um electrodo liquido sobre uma região, du-

rando cada uma sómente o tempo sufficiente para se lêr no milliamperómetro a intensidade adquirida, após o que se retira para de novo se applicar, e assim alternando por muito tempo; o outro electrodo é fixo n'um dado ponto. Seja qual fôr o numero de applicações do electrodo liquido, a intensidade não varia, o que quer dizer que a resistencia tambem não variou, apezar da impregnação liquida ter tido logar.

Nasce d'aqui uma conclusão pratica, que nós sempre temos seguido, e é que para nada serve deixar os electrodos liquidos por muito tempo em contacto com o corpo, antes da passagem da corrente.

O grau de vascularisação nada influe, como póde vêr-se d'este modo: — Fechando o circuito com a introducção da mão em um soluto de NaCl a 50°, e retirando esta depois para o fechar com uma solução a 5°, do mesmo sal e sob a mesma voltagem, a intensidade da corrente nos dois casos não variou sensivelmente, e todavia no primeiro caso os vasos da pelle foram dilatados, no segundo constringidos (1). Outra prova resalta do emprego dos anodos de adrenalina ou mesmo de cocaina, com os quaes, de certa voltagem em deante, o accrescimo da intensidade é *superior* ao que corresponderia ao augmento da voltagem. Ora, como a adrenalina ou a cocaina são poderosos anemiantes, é claro que a vascularisação nada influe, segundo o facto citado, porque a intensidade não diminue, mas até, pelo contrario, sobe.

A *natureza dos iões* é um dos principaes agentes modificadores da resistencia da pelle, porque n'ella se operam as variações que teem logar em todos os solutos electrolyticos.

(1) A temperatura favorece antes a ionização nos solutos, isto é torna as moleculas neutras mais aptas a desaggregarem-se.

As curvas de conductibilidade vêem em appoio d'esta affirmação. Este methodo põe-se em pratica d'este modo: — Constitue-se um circuito de uma força electro-motriz constante, com um milliamperómetro aperiodico, um interruptor-inversor de corrente e, finalmente, com o segmento do corpo humano a experimentar. Excepto a d'esta ultima parte, toda a resistencia restante deve ser desprezivel. Tome-se um grande electrodo de 200 centimetros quadrados e um outro muito pequeno, de 5 centimetros, por exemplo, de modo que seja a resistencia do mais pequeno que influencie predominantemente a intensidade.

O electrolyto do grande electrodo deve ser formado por iões de velocidades muito proximas para que este factor seja nullo ou quasi nullo. Podemos usar com este fim o K Cl, porque o seu anião Cl tem uma velocidade quasi egual á do cathião Na. Sob o pequeno electrodo empregue-se um soluto de que faça parte o ião a estudar. Seja, por exemplo, o chlorhydrato de cocaina. Feche-se o circuito, de modo que o pequeno electrodo seja o cathodo e, por isso, haja ahi a penetração do ião Cl. Inverta-se o circuito e terá logar a penetração do ião cocaina. Depois de estabilidade evidente, marquem-se as intensidades em ordenadas, o tempo em abcissas, e ter-se-á a curva da resistencia ao ião cocaina durante um certo tempo.

As curvas d'esta ordem mostram que as resistencias divergem de uns para os outros iões; e como elles foram introduzidos sob o mesmo electrodo e permaneceram sempre eguaes as restantes condições, é claro que a natureza dos iões é a causa unica que podemos invocar para a produção dos phenomenos.

Se pesquizas da mesma ordem fôrem realizadas com os mesmos iões e com a disposição descripta, em diversos

pontos do mesmo individuo (1) ou em outros individuos, nota-se sempre accentuada differença, o que mostra quanto a resistencia do organismo é variavel, independentemente mesmo das acções exteriores.

A voltagem da corrente modifica intensamente a resistencia da pelle. Esta conclusão foi tirada das curvas a que nos referimos e dos factos, que correntemente se verificam; cada uma das nossas applicações tem sido occasião para a verificarmos. Com effeito, se uma corrente de 5 *volts* fornece, com uma dada região no circuito, uma intensidade de 2 milliampéres, com 10 *volts* a intensidade não é de 4 milliampéres, mas sim de 7 ou mais; com 20 *volts* será de 18 ou 20 milliampéres, e assim por deante.

Demonstrada a inercia da impregnação liquida da pelle, este phenomeno deve resultar das modificações electrolyticas que n'ella vem operando a corrente.

O Professor de medicina de Bordeaux, Bergonié, pensa, muito racionalmente a nosso vêr, que a pelle tende a adquirir a riqueza em electrolytos, ou melhor em iões, dos solutos externos, e mesmo dos internos.

Para corroborar a sua opinião, o illustre electro-therapeuta imaginou o seguinte curioso *simile*:

Tomou um tubo em U, encheu-o com um soluto a 1 $^{0}/_{000}$ de Na Cl e mergulhou as suas extremidades, vedadas por diaphragmas de camurça, em dois vasos que continham soluções do mesmo sal a 1 $^{0}/_{0}$. Realizou outro systhema precisamente egual ao primeiro para lhe servir de testemunha. No primeiro fez passar uma corrente electrica de pequena voltagem mergulhando os polos nos vasos ex-

(1) Aproveitamos a occasião para dizer que galvanisação de uma região qualquer diminue a resistencia á galvanisação de uma região symetrica. E' um facto que temos observado.

tremos. De quando em quando verificava a resistencia que oppunham os dois tubos em U, e ia notando que a do que correspondia ao systhema electrisado era menor que a do outro systhema no mesmo momento. Os phenomenos repetiram-se por muito tempo do mesmo modo. A concentração dos solutos dos tubos em U era differente ao fim do mesmo lapso de tempo, sendo maior a do tubo que oppunha menor resistencia.

D'esta experiencia concluiu o auctor, e podemos concluir todos, que a diminuição de resistencia era parallela ao augmento de concentração, e que este augmento era devido ao transporte electrolytico do liquido mais concentrado para o menos concentrado.

Pois bem; muito plausivel parece o admittir-se que a diminuição de resistencia da pelle (uma beaudruche complicada) seja em grande parte devida ao enriquecimento ionico por transporte electrolytico, quer do interior quer do exterior, origens que na experiencia são representadas pelos vasos extremos.

Relativamente ao papel que, sobre o factor de que vimos tratando, teem as dimensões dos electrodos, nós devemos dizer desde já que, se elle é incontestavelmente grande, não faz comtudo variar a intensidade segundo a lei que em physica relaciona as dimensões dos electrodos com a resistencia. Em biologia a lei não é tão respeitada como em physica pura.

E' isto uma conclusão tirada de graphicos que n'esse sentido foram construidos por diversos auctores e que tivemos occasião de vêr. Pode concluir-se egualmente da tabella juncta, que mostra as resistencias correspondentes a diversas dimensões de electrodos (a tabella exprime jun-

ctamente as dos dois electrodos) e sob um potencial constante de 6 *volts*. Para que não houvesse duvidas sobre o rigor das dimensões, applicava-se uma lamina de cautchouc á região em experiencia, e por uma abertura das dimensões desejadas era applicado o electrodo. Segue a tabella que é de Leduc e Bouchet:

Superficie dos electrodos	resistencias
40^{cq}	1225 *ohms*
32	1305
24	1428
16	1640
8	1704
7	1818
6	2000
5	2143
4	2400
3	2727
2	3000

Esta tabella, álém de mostrar que o augmento de resistencia é superior ao que se prevê pela lei physica, deixa ainda vêr que, a partir das dimensões totaes de 8 cent. quadrados para baixo, tal augmento se faz muito mais bruscamente ainda.

A explicação que Leduc quiz dar d'estes phenomenos, não nos satisfaz. A ella, o levou a seguinte experiencia: Sôbre um disco de papel de filtro embebido em sulfurêto de potassio collocou duas rodellas de chumbo e fez passar sôbre ellas a corrente electrica. Vendo que em volta da rodella que fez de anodo havia uma coloração negra mais intensa que sob ella, concluiu que a densidade da corrente é maior na peripheria que sob a superficie dos electrodos, e explicou as pequenas differenças de resistencia notadas emquanto são grandes as dimensões dos electrodos, pela

conservação de peripherias que se mantinham um pouco approximadas.

Não affirmamos que assim não seja; o que é verdade é que a interpretação que o grande Leduc deu da sua experiencia, deve sêr falsa e provir de um defeito de technica. Foi o que nós verificamos repetindo-a, tendo apenas o cuidado de suspender um pouco as rodellas de chumbo, sem roubar o contacto perfeito, pois affigurou-se-nos que o peso da rodella seria sufficiente para expremer o liquido para a sua peripheria e ahi terem logar os phenomenos electrolyticos mais notaveis. Effectivamente, esta pequena modificação mostrou-nos a imperfeição da experiencia de Leduc pois tanto á peripheria como sob o anodo a coloração mantinha-se com a mesma intensidade.

A despeito da desharmonia relativa que nas electrisações biologicas se notam entre o factor resistencia e as dimensões dos electrodos, não ha duvida alguma que estas influenciam notavelmente aquella, e nós ficaremos sempre com a noção de que a grandeza dos electrodos servir-nos-á para vencer o grande obstaculo á galvanisação — a resistencia.

Para terminarmos estas considerações lembraremos que um novo elemento contribue para a variação da resistencia. E' a *acção dos iões sobre os albuminoides do organismo.*

Comprehende-se theoricamente que assim deva ser, pelo menos, pelo facto das coagulações que em taes casos podem dar-se, pois que os iões vehiculadores teem de permanecer nas regiões onde a coagulação teve logar e, por isso, este deve tender para o desapparecimento.

A principal modificação, porém, resulta da substituição dos iões de velocidade notavel por outros muito complexos e de muito menor velocidade.

E' isto que póde concluir-se do facto da resistencia do *serum* liquido ser a mesma que a do *serum* coagulado á mesma temperatura e, álém d'isso, da seguinte experiencia: Se tomarmos um tubo em U cheio de *serum* e com as extremidades cobertas por beaudruche, e applicarmos *soluções acidas sobre estas* e fizermos passar a corrente, notamos que, passado algum tempo, o *serum* do tubo tomou a consistencia da cêra sem perder a transparencia, (o que mostra não haver verdadeira coagulação), e que a resistencia augmentou muito notavelmente. N'este caso a resistencia dos albuminoides do *serum* resultou da substituição dos iões H por outros, visto que, como dissemos, coagulação perfeita não teve logar.

Do que fica exposto conclue-se que é cheio de ensinamentos o conhecimento da conductibilidade e, por isso, da resistencia $\left(C = \frac{1}{R}\right)$ do corpo humano e principalmente da pelle, seu repositorio mais importante.

D'este modo, não ficaremos estupefactos perante um certo numero de phenomenos a que assistimos durante o girar do rheostato ou o oscillar da agulha do milliamperómetro, como sejam a dôr, o mal estar, ou a intolerancia que accusa um doente submettido ao tratamento em determinadas condições, quando esse mesmo doente, dias antes, revelava manifestações differentes sob as mesmas condições, excepto a intensidade da corrente em um caso, a região em outra, a natureza do ião em uma terceira, as dimensões dos electrodos ou a nudez dos tecidos profundos em uma vigesima vez, etc., etc.

« Les tissus vivants imprégnés de solutions salines sont

des électrolytes, les connaissances acquises pour l'étude des électrolytes leurs sont directement applicables» (Leduc).

Visto ser o organismo humano um electrolyto complexo em solução, contido em pequenas cavidades, as cellulas, e em uma cavidade infinitamente maior, todo o interior da pelle e das mucosas, e visto que elle se comporta no ponto de vista de que tratamos, como um electrolyto qualquer, vejamos, agora como se póde levar a corrente áquelle interior e, pois que elle é uma marcha de iões, como se póde fazer que estes attinjam o ámago dos tecidos, tendo de atravessar obstaculos diversos e sobretudo a pelle, tão difficilmente transponivel.

As considerações diversas que abordamos e a interessante experiencia a que alludimos sobre a transposição da beaudruche pelos iões fazem-nos antever que não teremos como mysteriosa ou nulla a introducção de substancias no organismo sob a acção da corrente electrica, mas que, pelo contrario, é uma realidade evidentissima a troca, por tal mechanismo, entre os iões interiores e os exteriores. Eis ahi diversos factos experimentaes, realizados em seres mortos ou vivos, de compleição diversa até ao homem.

I. Experiencia de Ensch reproduzida por nós.

Em uma pequena superficie de uma batata cavamos uma fossa em que lançamos um soluto a 10 % de iodeto de potassio e mergulhamos o cathodo de um gerador; á distancia de 4 centimetros enterramos uma ponta de oiro servindo de anodo. Fizemos passar uma corrente da intensidade de 25 milliampères, para o que empregamos cerca de 55 *volts* (tal a resistencia do tuberculo), durante um

quarto de hora, ao fim do qual verificamos a côr azul da reacção do iodo sobre o amido da batata.

Aberta esta por uma secção que passou pelos dois polos electricos, notamos que uma coloração aloirada de tonalidade variavel desapparecia á medida que se affastava da agulha anodica. Em volta d'esta a coloração azul era muito pronunciada.

Deve concluir-se que o iodo ou o iodeto de potassio atravessaram a espessura da batata do cathodo para o anodo sem a corar na travessia, mas só depois de cedida a carga electrica, de que as particulas iam carregadas, ao contacto do pólo positivo.

II. Experiencia de Ensch e Chatzky e tambem por nós repetida.

Escolhemos uma batata de cuticula bem lisa e sem rebentos, para que não houvesse n'ella qualquer solução de continuidade. A parte em que a cuticula era mais perfeita foi mergulhada em uma solução a 10 % de IK na qual era introduzido o cathodo de oiro. A superficie lisa foi levemente excavada, e supportava um anodo tambem de oiro.

Depois de submettido este systhema a uma corrente de 30 m.A. durante uma hora, appareceu a excavação do anodo intensamente córada de azul e, todavia, para que ahi penetrasse o iodo, foi necessario vencer a resistencia da cuticula do tuberculo, e ella era bem mais pobre em electrolytos que a pelle humana, digamo-lo desde já, mais ainda que a pelle mais espessa e dura, como a da planta dos pés.

III. Experiencia de Ehrmann-Ench.

Em uma prancheta de vidro em forma de meio H suspenderam aquelles experimentadores uma rã, de modo que aos ramos inferioros fossem amarrados os membros posteriores do batrachio. Depois de rigorosa lavagem — verda-

deira asepsia iodica — mergulharam os dois membros em vasos differentes, contendo um d'elles um soluto de K I e o outro uma solução de Na Cl. No primeiro d'estes vasos mergulhava um cathodo de platina, no segundo um anodo tambem de platina, mas envolvido por um pouco de amido. Fecharam a corrente com 4 a 8 m.A. e collocaram todo o systhema experimental sob uma campana de vidro, onde a atmosphera fosse um pouco humida.

Ao cabo de 25 a 30 minutos o amido do anodo estava córado de azul, o que equivalia ao transporte do iodo atravéz do animal, tendo de vencer um duplo obstaculo: a entrada e a sahida da pelle,

IV. Experiencia de Munk-Leduc, repetida por nós. — Barbeamos um coelho n'uma superficie de 40 a 50 cent. quad. de cada lado do dorso; de um lado applicamos uma pelota de algodão hydrophilo embebida em uma solução de Na Cl e á qual ligamos o cathodo; do outro lado uma pelota semelhante, mas impregnada do soluto de sulfato de estrychnina a 2 %, foi collocada sob o anodo.

Fechado o circuito com 60 milliampéres, notamos que o roedor se conservou apparentemente inalterado durante uns 7 minutos; desde então surgem convulsões primeiro clonicas, em seguida tetanicas. Aos 15 minutos o animal tinha uma ou outra rara convulsão no meio da sua contractura generalisada, e aos 24 minutos morria.

V. Experiencia de Leduc-Sanchez.

Com uma solução de permanganato de potassio a $^1/_{200}$ embeberam uma pelota de algodão hydrophilo, que ligaram ao polo negativo e collocaram na face anterior do braço. Um anodo de Na Cl foi applicado na face posterior. Estabeleceram uma corrente de 10 m.A. durante uns 30 minutos. No fim da experiencia, que se realisou no segundo

experimentador, verificaram sobre a região do cathodo um grande numero de ponctuações pardas, que não cederam a frequentes lavagens, visto que residiam na espessura da pelle

Passadas algumas semanas ainda aquellas ponctuações não tinham desapparecido, o que mostra a que profundidade chegou o ião permanganico, o qual devia ter penetrado pelas glandulas da região, pois que as ponctuações coincidiam com a séde de aquellas.

VI. Auto-experiencia de Leduc. O illustre professor nantez, rodeado por varios collegas, fez collocar na região bicipital do braço um anodo de chlorhydrato de morphina a 2 % e sobre o dorso um anodo de Na Cl. Pediu aos collegas que o fizessem atravessar por uma corrente electrica, ao que estes accederam. Contra a vontade do experimentador não foi levada a intensidade álém de 20 m. A. durante 15 minutos, porque appareceram rapidos e intensos symptomas de intoxicação: congestão do rosto, zunido de ouvidos, nauseas, vomitos, desfallecimento, etc.

Apreciemos agora as experiencias que deixamos descriptas.

Fallamos na parte electro-chimica do nosso trabalho dos escolhos e obstaculos que tiveram de galgar os defensores da theoria da dissociação electrolytica para a elevar á culminação em que ella hoje é tida universalmente.

Pois bem; a parte experimental que lhe está subordinada, apezar da sua evidencia, não foi poupada, bem como as consequencias therapeuticas que d'ella resultam, pelos scepticos e por aquelles que caprichosamente e d'animo leve se levantam deante do vastissimo horisonte dos factos

que lhe serviram de base e dos que n'ella se fundam, para lhe encontrar mais um ou mais outro pormenor que viesse lançar por terra um edificio já a tão alto elevado.

Relativamente á experiencia I, dizem os scepticos que a coloração azul é realmente devida ao iodo em liberdade, mas a electrolyse só se deu *in loco*, isto é, o IK deslocou-se no interior do tuberculo, não carreado pela corrente, mas por simples phenomeno de *diffusão*. Não negam a electrolyse, mas negam o transporte electrico do I ou do KI (1) e é isto precisamente o que por óra nos interessa.

Para illuminar os espiritos que tão obscuramente ajuizavam do facto, modificou o auctor da experiencia, e nós verificamo-lo, o campo electrico do modo seguinte: —

VII Experiencia. Cavam-se dois profundos entalhes em uma grande batata, ficando entre elles um prisma do tuberculo e tendo o todo a forma approximada de ∏. As duas porções extremas são mergulhadas cada uma em seu vaso, ficando o prisma central bem a sêcco. Um dos vasos contem uma solução a 10 % de IK, o outro um soluto a 2 % de Na Cl. No primeiro está immerso um cathodo de oiro e no segundo um anodo do mesmo metal envolvido em um pouco de amido.

Se tivermos um systema perfeitamente egual e o deixarmos sem corrente alguma durante 20 horas, tempo de mais para se ter dado a pretendida diffusão, reconhecemos que uma corrente que atravesse o vaso onde estava apenas Na Cl, e tendo o maior cuidado de limpeza com os electrodos (o anodo leva amido) para que elles não sejam portadores de IK, não determina a apparição de côr alguma, o

(1) Adeante veremos que um transporte d'esta ordem chama-se phorése e n'este caso cathaphorése.

que significa que o iodeto de potassio ou o iodo não *atravessou*, pela simples diffusão, tão pequeno trajecto em 20 horas!

Se, porém, logo após a sua confecção, nós fecharmos o circuito, conservando o cathodo no vaso do iodeto e o anodo de amido no vaso do chloreto, observamos que, ao cabo *de uma hora e meia* de passagem da corrente de 20 a 30 m.A., apparece a côr azul no anodo de amido.

Por nossa parte, já tinhamos respondido á objecção com o resultado negativo de uma corrente atravessando duas pontas de oiro enterradas em uma batata que propositadamente deixamos durante 36 horas em um banho de KI.

Não ha pois duvida, e com satisfação o dizemos por ser fundamental esta experiencia, que o iodo foi transportado no interior do tuberculo — tecido vivo — sob a influencia da corrente e não da diffusão, sendo para notar, comtudo, a extrema lentidão do deslocamento.

Pelo que respeita á experiencia II nós podemos applicar-lhe considerações da ordem das anteriores, pois a unica differença entre ellas reside na existencia da cuticula, que deve tornar mais lento o transporte, mas que tambem impera sobre a diffusão. A conclusão é egualmente satisfactoria, tanto mais que a pobreza em electrolytos da cuticula da batata é superior á da pelle humana, e, por isso, esta, sendo menos resistente, prestar-se-á muito melhor ao transporte dos iões.

Estudemos agora a experiencia III, que é devéras curiosa pela approximação que ella apresenta com os phenomenos observados no homem, mas em que a destrinça causal é bastante difficil de fazer, quando quizermos averiguar os effeitos da electro-ionização, da diffusão e de um factor

que entra pela primeira vez — a circulação. Estes dois ultimos elementos de transporte natural revestem aqui uma certa importancia, porque em muito contribuem para auxiliar o transporte electrolytico, o que afinal muito nos interessa.

VIII. Experiencia. — Dispondo uma rã nas condições da experiencia III, os seus auctores introduziram os dois electrodos (o anodo com amido) no vaso da solução de Na Cl; emquanto passava no circuito uma corrente de 8 m.A. pesquizava-se a coloração azul do anodo. Esta só appareceu quando o banho da rã durava de $1,^{h}\ 45^{m}$ a 2 horas. Como no vaso em que pesquizavam o iodo, isto é, em que passava a corrente não existia primitivamente senão NaCl, é evidente que o iodeto foi absorvido no outro vaso e de ahi caminhou sob a influencia da circulação para a pata que mergulhava no outro vaso, d'onde, por exosmose, chegou ao vaso do circuito.

Conjugando os resultados d'esta experiencia com os da III, vê-se que n'esta ultima a reacção do iodo apparecia mais rapidamente, o que traduz a influencia predominante do transporte electrolytico.

IX. Experiencia. — Ou se toma uma rã já morta, ou se laqueia o coração do batrachio vivo; dispõe-se exactamente como na experiencia III de modo que a corrente vá de uma á outra pata.

Sob a intensidade constante de 8 a 10 m.A. nota-se que a reacção azul do iodo só apparece ao fim de 5 e meia a 6 horas.

Parece dever concluir-se que o auxilio da circulação é quasi tudo, se compararmos as diversas experiencias.

Aqui, porém, as condições são analogas ás de um cylindro de albumina percorrido por iões, caso em que a sua

velocidade é minima, cerca de 4 centimetros á hora sob um *volt.*

O que esta com outras experiencias congéneres nos deixa bem impressivo, é que, na vehiculação dos iões para os pólos, entra grandemente o factor circulação.

X. Experiencia. — Ainda a disposição é a da experiencia III, excepto a pata cathodica do iodeto, que d'esta vez não mergulha em vaso algum e fica completamente a sêcco.

N'esta pata é feita uma injecção de IK a 10 %. No vaso onde mergulha a outra pata da rã introduzem-se os electrodos, taes como foram descriptos e, depois de algum tempo de banho, retira-se a pata do vaso e n'elle se faz passar a corrente de 8 m.A. para a pesquiza do iodo. A reacção é negativa para todas as tentativas analogas durante uma hora ou hora e meia. Se porém, em um systema testemunha, perfeitamente egual, a pesquiza fôr feita collocando os electrodos aos lados da pata mergulhada, a reacção é positiva logo ao 20° minuto da experiencia.

A conclusão a tirar d'esta experiencia é que, se a circulação e a diffusão pódem levar o IK até á pata em 20 minutos, não fazem sahir aquelle sal, senão passado muito tempo para o vaso; este papel é incontestavelmente devido á vehiculação, ou melhor, á osmose electrica. Tal modo de ver appoia-se na

XI. Experiencia. — Se no dorso da rã, disposta como foi dito na experiencia III, em que ambas as patas mergulham em solutos de NaCl, fôr feita uma injecção de iodeto a 10 %, pesquizando o iodo sob uma corrente de 10 m. A., quer no vaso onde está o anodo, quer no que contém o cathodo, reconhece-se que a côr azul apparece em ambos os vasos depois de uma duração de cêrca de $^3/_4$ de hora,

com esta differença, que no vaso cathodico a reacção dá-se em vestigios e no vaso anodico é franca.

Conclue-se d'aqui, que o excesso de iodo do vaso positivo foi obra da tracção electrolytica, pois que os factores diffusão e circulação deviam imperar egualmente n'um e no outro sentido.

D'esta serie de experiencias feitas com a rã e sob os mais rigorosos cuidados de *asepsia iodica,* como diz Ensch, conclue-se em resumo: que o transporte electrolytico é um facto incontestavel, que elle não é unico na vehiculação das substancias, mas que tanto a diffusão, como a circulação tendem a associar os seus effeitos aos da corrente. Estes effeitos extra-electricos nem sempre são uteis nas applicações therapeuticas, mas nós diremos os meios de os minorar. A absorpção da pelle da rã é muito mais notavel que a do homem, motivo porque os dois elementos a que vimos alludindo, n'elle se tornam secundarios, de modo a deixar salientar os effeitos electro-ionicos. E' o que vamos vêr na critica da experiencia IV.

Nós designamos esta fecunda e interessantissima experiencia por experiencia de Munk-Leduc, porque effectivamente ella foi iniciada por Munk, mas o verdadeiro *modus faciendi* e a conclusão racional só as tirou o illustre professor de Nantes.

E' que o primeiro obtinha a morte do coelho sem escolha de electrodo estrychninico, porque a corrente empregada era interrompida e alterna, de modo que todas as vezes que o electrodo estrychninico fosse anodo, havia penetração do toxico, phenomeno que muitas vezes repetido, dava a morte ao roedor.

Leduc conhecendo de perto taes phenomenos usou a corrente continua, tirando illações indestructiveis e claras,

como se póde confirmar pela experiencia que nós realisamos e de que daremos em breve a descripção.

Se n'esta experiencia se empregar a estrychnina como cathodo, o coelho nada soffre, ainda mesmo que a intensidade da corrente seja mais elevada do que nós dissemos.

Estes resultados quebram os dentes aos detractores da theoria da electro-ionização que, a despeito da serie de experiencias na rã, a que nós alludimos, continuaram a attribuir o principal papel dos resultados á diffusão e á circulação. Não actuaram com certeza do mesmo modo aquelles factores, quer a estrychnina fosse um anodo ou um cathodo? Não ha razão que justifique o contrario e, todavia, os resultados são positivos n'um caso e negativos no outro. E' que a estrychnina é sempre um cathião; tende a dirigir-se do anodo para o cathado, isto é, desce sempre a corrente, fugindo do animal sob o pólo negativo e entrando n'elle sob o pólo positivo.

Ainda os adversarios caprichosamente recorreram ao expediente de attribuir os resultados á amperagem usada em um animal tão pequeno, esquecendo infantilmente que no caso de estrychnina negativa, em que o coelho sobrevive, aquella razão era vã.

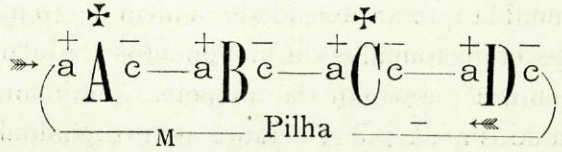
Resultados analogos e analogamente convincentes podem tirar-se substituindo na experiencia IV o ião estrychnina pelo anião $\overline{CAz}$. Com o soluto cyanhydrico empregado sob o anodo o coelho sobrevive; com elle sob o cathodo o roedor morre depois de numerosas convulsões menos tetanicas, sob 60 m.A. ao fim de 30 a 40 minutos. O Cy é um anião, emquanto que a estrychnina e todos os alcaloides são cathiões.

XVI. Experiencia.

Damos agora a descripção dos resultados de uma as-

sociação das experiencias ultimamente referidas, taes como nós os observamos, não para augmentar o numero de argumentos favoraveis ás ideias que pretendemos enaltecer, mas a titulo de curiosidade, pois que, apesar de complexa, póde servir de experiencia de curso.

Tomamos quatro coelhos todos de pezo sensivelmente egual a 1 $^1/_2$ kilogramma. Barbeamo-los todos de cada lado da columna vertebral sobre superficies eguaes. Preparamos um soluto de sulfato de estrychnina a 2 %, outro de egual percentagem de KCy e um terceiro de Na Cl a 3 %. A agua empregada tinha sido recentemente distillada para que o numero de impurezas fosse minimo. Usamos pequenos electrodos de laminas de estanho em cujo centro introduzimos um fio rheophoro de cobre, o qual nos extremos era ligado aos polos positivo e negativo do gerador e nos intermediarios formavam a associação dos electrodos de dois em dois. A solução de NaCl foi usada como indifferente e as outras duas como activas; foram assim dispostas:



O coelho A tem como anodo uma larga pelóta de algodão hydrophilo embebida no soluto de estrychnina; o seu cathodo é de Na Cl.

O coelho B tem os electrodos invertidos, isto é, a solução de estrychnina sob o cathodo e a de Na Cl sob o anodo.

O coelho C é portador de um anodo de Na Cl e de um cathodo de K Cy.

Finalmente o coelho D tem os mesmos electrodos, que o coelho C, mas invertidos.

Applicadas as placas de estanho (adeante veremos o motivo porque escolhemos este metal) sobre as respectivas pelótas, cada animal é envolvido por uma atadura a fim de evitar que os electrodos caiam debaixo da acção dos movimentos defensivos e sobretudo durante as convulsões.

Escusado será dizer que a distancia entre os animaes, se não era grande para reduzir ao minimo a resistencia do systhema experimental, era todavia sufficiente para que os roedores não pudessem tocar-se durante a experiencia.

Depois de verificarmos que tudo se encontrava nas condições desejadas, começamos a elevar lentamente a intensidade da corrente, cuja leitura se fazia no milliamperómetro M interposto no circuito, e observamos que era necessario uma grande voltagem para attingirmos a intensidade desejada, pois que as resistencias diversas dão um grande sommatorio.

A' medida que a intensidade ia além de 30 m.A., todos os animaes eram tomados de movimentos traduzindo o que soffriam com a passagem da corrente. Continuamos a deslizar o collector da pilha, sempre muito gradual e lentamente para que o movimento de reacção não offuscasse as primeiras manifestações de intoxicação. Nada de extranho, durante os primeiros 20 minutos, occorreu sob a intensidade constante de 75 milliampéres.

A partir de então, reconhecemos que o corpo do coelho A era a séde de violentos impulsos parecendo que uma força extranha o arremessava, e uma ou outra contracção tonica lhe invadia os membros. As contracturas intensificaram-se e o animal morreu ao cabo de 38 minutos de corren-

te constante, isto é, mais tarde um quarto de hora que na experiencia IV.

O coelho C tem evidentes manifestações convulsivas ao fim de 24 a 25 minutos, e morre 8 minutos mais tarde que o coelho A.

Os coelhos B e D ficam um pouco adormentados no fim da experiencia, mas retomam toda a actividade pouco tempo depois de postos em liberdade.

Durante a experiencia houve oscillações da agulha galvanometrica, o que, sem duvida, era filho das differenças de resistencia resultantes das contracções e dos deslocamentos parciaes dos electrodos.

Taes são, nos seus detalhes principaes, os resultados da experiencia que realizamos com o fim demonstrativo, simultaneo da inacção dos factores diffusão, circulação e corrente simples, etc., e da evidente e interessante realidade do phenomeno — a penetração das substancias electrolyticas sob a acção da corrente electrica — que ninguem hoje póde contestar e que nos explica o que de semelhante se tem obtido tanto na auto-experimentação a que nos referimos, como na therapeutica que seguiremos, a qual tem as brilhantes experiencias ao mesmo tempo como bussola e como alicerce.

Relativamente ás experiencias V e VI, diremos que pouco adeantam ao que de fundamental revelam as anteriores, sendo apenas mais um pormenor e um facto esperado.

São da mesma ordem os resultados que se observam com o ião adrenalina, produzindo a ischemia e o tremulo, com o ião pilocarpina, provocando a sudação local, com o ião cocaina, realizando anesthesia profunda, etc., etc., e nós

fallaremos d'estes factos mais adeante, na parte therapeutica do nosso trabalho.

A experiencia V teve no emtanto o condão de aniquilar as falsas ideias de Lauret, que lançou aos quatro ventos da publicidade resultados experimentaes que, se não fossem erroneos, muito mal collocavam a theoria de que somos devoto admirador. Fez aquelle experimentador o seguinte:— Preparou uma solução de iodeto de potassio com a qual embebeu uma pelóta de algodão, e, usando d'ella como cathodo sobre a face anterior do seu braço e embebendo um anodo em Na Cl com amido, que applicou na face opposta ao primeiro, fez passar durante alguns minutos uma corrente de 10 a 14 m.A., do que resultou a coloração azul do amido. Concluiu obstinadamente que o iodo atravessou o braço do cathodo para o anodo, onde produziu a reacção caracteristica.

Inverteu a collocação dos electrodos, e o resultado foi de novo positivo. Nova conclusão, mais obstinada ainda que a primeira, segundo a qual a penetração do iodo tinha logar em qualquer sentido da corrente.

Tão pretenso golpe dado á theoria não conseguiu toca-la mais que de raspão, porque outros experimentadores, entre elles Dujardin-Beaumetz, verificaram a inexactidão de Lauret, no que respeita á segunda parte da experiencia, cujo resultado foi negativo, logo que as precauções necessarias foram tomadas a fim de evitar-se a inquinação dos electrodos pelo iodeto e, por consequencia, a electrolyse superficial, caso em que o braço seria sómente conductor.

A experimentação physiologica no homem harmonisa-se de tal modo com as realizadas nos animaes e previstas pela theoria, que «il serait sans doute tout aussi facile

de tuer des hommes par l'introduction électrolytique des médicaments, que de tuer des lapins. Les effets toxiques généraux varient évidemment suivant la nature de l'ion que l'on a introduit.» (Dr. Stéphane Leduc).

Mostrada a realidade da introducção medicamentosa por electro-ionização, tentemos explica-la segundo o espirito da theoria da dissociação electrolytica, para o que temos apenas a esclarecer e a desenvolver considerações, que em outro logar já abordamos.

De ha muito que se véem applicando com innumeraveis fins as diversas modalidades da corrente electrica, principalmente a corrente continua.

Empregou-se e emprega-se ainda contra a dôr, e attribuem um papel anodyno uns ao cathodo, outros ao anodo; usa-se ainda, mas já foi vertiginosamente usada no tratamento electrolytico dos apertos do esophago, do recto, dos canaes lacrymaes, de todos os canaes organicos em uma palavra, mas muito particularmente no tratamento dos apertos de urethra (Tripier, Cineselli, Batelli, de La Torre, Munk e outros); tem-se empregado com fins simplesmente causticos, e esta applicação ainda hoje é conservada por muitos therapeutas; a sua acção foi aproveitada na electrolyse dos fibro-myomas uterinos, das metrites chronicas, dos angiomas e até nas facadas electrolyticas do cancro do seio (J. Massip).

Em muitas d'estas applicações a acção da corrente póde considerar-se propria, porque os electrodos são inatacaveis — de platina, ouro ou carvão — e, por isso, não emittem qualquer particula. Pois bem; todas estas applica-

ções e outras do mesmo theor, que teem recebido as mais desencontradas e inverosimeis explicações, estão perfeitamente subordinadas ao ambito vastissimo da theoria da dissociação electrolytica. E' o caso dos *electrodos inatacaveis — das acções polares.*

Nós representamos o corpo humano por um vasto soluto electrolytico em que predomina o NaCl, o que nos permitte ainda simplificar o schema, representando-o por uma solução apenas d'aquelle sal. Não ha duvida de que se trata de um meio liquido e, por isso, podemos adduzir-lhe os mesmos argumentos que á defeza das propriedades dos solutos em geral.

Uma vez applicados os electrodos a qualquer ponto do organismo, passa-se uma electro-ionização das substancias intra-organicas. Todos os aniões são attrahidos para o anodo e todos os cathiões para o cathodo; os primeiros subindo, os segundos descendo a corrente. Os aniões chegados ao anodo recombinam com elle as suas cargas electricas e ficam no estado anhydro; os cathiões comportam-se do mesmo modo em relação ao cathodo, simplesmente ficam com os caracteres dos metaes alcalinos. Uns e outros roubam agua aos tecidos, destruindo-os, e transformam-se os primeiros em acidos com libertação de oxygenio ($2Cl + H^2O = 2HCl + O$), os segundos em bases alcalinas com emissão de hydrogenio ($Na + H^2O = NaOH + H$).

Aqui temos, d'um modo evidente e claro, a explicação do papel caustico da corrente; agora citemos os factos que a confirmam.

E' theorica e praticamente admittida a presença da soda caustica e do hydrogenio no cathodo. A primeira revela-se pela interposição, ao tecido e ao electrodo, do papel de tornesol vermelho, que azula então, e pelo gosto caracte-

ristico. Foi d'este que, por muito tempo, como affirma Zeynek, se serviram os operarios electricistas na destrinça dos polos, antes da descoberta do rheometro. O segundo revela-se pelos signaes que lhe são proprios, accusados pelo gaz que se desprende no polo negativo.

A presença da soda caustica e do hydrogenio torna caustico um cathodo de platina, já a 5 m.A. depois de actuar durante 10 minutos, pois que uma pequena escara apparece então. A acção caustica do anodo é relativamente menor talvez pela presença do oxygenio.

Um outro argumento reside no aspecto e na sensação escorregadia que se colhe no cathodo, quer este seja inatacavel, quer mesmo, como observamos centenas de vezes, quando fôr constituido por estanho e uma espessa pasta de algodão molhado, e independentemente da natureza dos iões em acção (salicylico, chlorico, iodico, etc., etc.). Esta propriedade foi aproveitada por alguns cirurgiões no tratamento dos apertos; assim fez Bordier, que nas suas primitivas applicações tinha outros tantos insuccessos, porque empregava o catheter dilatador ligado ao polo positivo, não o podendo retirar senão ao preço de violentos esforços e até de tentativas muito incommodas para os doentes. Ligando os catheteres ao polo negativo, elles escorregavam facilmente e os resultados nunca mais foram desanimadores. Não teve duvida o auctor, após diversas pesquizas, concluir que tal escorregamento é devido á presença da soda desenvolvida no cathodo.

Os factos passam-se sempre com o mesmo fundamento, mas divergem, ou antes affastam-se um pouco d'este schema, em apparencia pelo menos, porque, como sabemos, é grande a complexidade dos iões do organismo. Os resultados teem,

todavia, de ser fundamentalmente analogos, porque elles pertencem todos ao grupo dos aniões ou dos cathiões.

Diz S. Chatzky que acções d'esta ordem não fogem á vista por grosseiras que sejam, mas o que por emquanto é irrespondivel, é o que se passa no seio do organismo que a corrente atravessa, ou melhor, qual será a acção interpolar da corrente. Pergunta, para depois responder por experiencias que havemos de citar, *se o meio interno servirá de simples conductor,* ou se elle será influenciado anatomo-physiologicamente.

Referir-nos-emos em breve a esta questão a proposito dos electrodos atacaveis, mas fazemos já reparo á expressão que sublinhamos, porque ella equivaleria a esta outra — *a corrente passa por saltos,* pois é um facto que em meios liquidos ha, sob a acção da corrente, deslocamentos, vehiculações, e o corpo humano não póde fazer excepção.

Para explicar o papel propriamente electrico da corrente nos apertos, poderemos invocar a dissolução dos tecidos, verdadeira destruição, e essa é ainda devida aos iões metallicos, o que fica traduzido pela expressão chimica das reacções que teem logar nos pólos.

Electrodos atacaveis são aquelles sobre cujo metal actuam os iões do organismo, havendo em resultado a formação de corpos que, por sua vez, actuam, mas já differentemente, sobre as regiões polares dos orgãos em que os electrodos estão collocados. N'este caso, os resultados finaes são analogos aos que dá o emprego dos electrodos electrolytos. Como elles são a base de muitos tratamentos, que até ha poucos annos eram considerados entidade therapeutica á parte, nós vamos esboçar-lhes as reacções.

O professor Apostoli empregava nas metrites chroni-

cas um cathodo indifferente e um anodo formado por um hysterometro de zinco. Conseguiu com o seu methodo verdadeiras curas, mas hoje sabe-se — e é isso mais um detalhe da theoria dos iões — que resultados egualmente notaveis se podem obter usando, em vez do hysterometro de zinco, o soluto de um sal qualquer d'aquelle metal. São assim obtidos os brilhantissimos successos do medico parisiense Bouchet.

Eis as reacções dos electrodos metallicos:

cathodo					anodo
Na	Na	Na	Na	Na	Zn
+	+	+	+	+	+
Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl^2
−	−	−	−	−	−

antes da corrente

cathodo					anodo	
Na	Na	Na	Na	Na		Zn
+	+	+	+	+		+
		Cl	Cl	Cl	Cl	Cl Cl^2
		−	−	−	−	− −

no momento da corrente.

As reacções secundarias que teem logar n'este momento no anodo são:

$$2Cl + H^2O = 2HCl + O;\ 2HCl + Zn + O = ZnCl^2 + H^2O,$$

d'onde:

cathodo				anodo	
Na	Na	Na	Na	Zn	
+	+	+	+	+	
Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl
−	−	−	−	−	−

cathodo					anodo			
Na	Na	Na	Na	Zn				
+	+	+	+	++				
				Cl	Cl	Cl	Cl	Cl	Cl
				−	−	−	−	−	−

E' pois o ião zinco com as propriedades coagulantes e antisepticas, que produz a benefica acção contra as metrorrhagias e as metrites.

Por mechanismo analogo se explicará o papel do ião Cu^{++} no tratamento da ozéna por meio das agulhas de cobre electrisadas positivamente, e se prevê a analogia dos resultados, se empregarmos solutos cupricos anodicos.

E' ainda, pelo modo que expuzemos, que se deve operar a sahida de certos iões, morbificos quando em excesso (acido urico e outros), e este facto póde explicar-nos o papel anodino que se tem attribuido sómente á corrente.

A theoria da dissociação electrolytica attinge o apogeu da importancia na interpretação dos curiosissimos phenomenos que a longa serie de experiencias, que descrevemos e realisamos, nos patenteia. Para ellas serviram sempre *electrodos electrolytos*, assim denominados os que levam os iões já formados antes da passagem da corrente, sob a forma de solutos, não fazendo aquella mais do que estabelecer as trocas entre os iões das soluções externas e os da *solução* intra-organica. E' esta a base e o ponto de partida das numerosas applicações therapeuticas que fizemos e de que, com um modestissimo concurso, tentamos a propaganda.

De resto, a theoria veio fazer a necessaria luz onde apenas existia um empirismo melhor ou peor seguido, porquanto essa numerosa serie de tratamentos que ostenta-

vam o luxuoso nome de electrolyticos, não passam hoje, para a maior parte dos electro-therapeutas e, deixem, que digamos, para nós tambem, de verdadeiras applicações electro-ionicas.

Os electrodos electrolytos pódem ser acidos, basicos ou salinos.

Electrodos acidos. — Em todos os acidos ha hydrogenio basico que, como sabemos, é substituivel pelos metaes; é elle que desempenha nas soluções acidas o papel de cathião e é, por consequencia, a parte constante de qualquer acido, seja qual fôr o residuo halogeneo a que estiver ligado.

O papel das soluções acidas é sempre o mesmo, quando funccionarem como anodicas, preferindo-se os acidos fortes para acções energicas e os fracos para acções brandas. Esta divergencia de actividade é explicada na electro-chimica pelo numero maior ou menor de iões H em liberdade, e confirmada por muitos factos, taes como o effeito local, a conductibilidade electrica, as propriedades colligativas, etc. E' assim que os anodos de acido salicylico são mais innocentes que os de acido chlorhydrico. De um modo geral a reacção quantitativa é

cathodo						anodo	
H	H	Na	Na	Na	Na	H	H
+	+	+	+	+	+	+	+
R	R	Cl	Cl	Cl	Cl	R	R
−	−	−	−	−	−	−	−

antes da corrente

cathodo							anodo		
H	H	Na	Na	Na	Na	H	H		
+	+	+	+	+	+	+	+		
		R	R	Cl	Cl	Cl	Cl	R	R
		−	−	−	−	−	−	−	−

depois da passagem da corrente.

Por aqui se vê que, tanto sob o anodo como sob o cathodo, (adeante veremos o que se passa no interior), houve trocas que deram em resultado a formação de um sal de sodio do acido do cathodo — sulfato, phosphato, salicylato, etc. — e acido chlorhydrico no anodo.

As reacções chimicas dos pólos confirmam os schemas acima, e a observação therapeutica corrobora-as com factos como este: — Empregando como electrodos soluções de acido chlorhydrico a 1 ou 2 % não ha effeitos destructivos no cathodo, mas ha, pelo contrario, no anodo phenomenos causticos e aguda dôr. E' que com o primeiro teve logar a introducção do radical Cl e com o segundo a do ião H.

Só de caso pensado a therapeutica utilisa taes electrodos, pois que, por meios menos offensivos, obtemos os mesmos resultados, empregando um sal do acido que julgamos opportuno ou de um metal egualmente indicado. De resto, as virtudes curativas do ião H são quasi nullas, e sempre desempenhadas com vantagem pelos metaes.

Por motivos analogos são pouco usados os *electrodos basicos* ou formados por soluções de bases alcalinas ou outras, e as considerações que a seu respeito se pódem fazer são semelhantes ás anteriores, excepto no que se refére a um novo ião, o OH, que não tem representante nos saes, segundo a theoria dos iões.

Schema dos electrodos basicos:

anodo	corpo	cathodo
Na Na Na	Na Na Na Na	Na Na Na
+ + +	+ + + +	+ + +
OH OH OH	Cl Cl Cl Cl	OH OH OH
− − −	− − − −	− − −

antes da corrente

anodo		cathodo
Na Na	Na Na Na Na	Na Na Na Na
+ +	+ + + +	+ + + +
OH OH OH Cl	Cl Cl Cl OH	OH OH
− − − −	− − − −	− −

depois da passagem da corrente

Mostram estes schemas que sob o anodo o organismo não soffreu a acção da presença de qualquer substancia extranha, emquanto que sob o cathodo houve a formação de sóda caustica pela introducção de OH, o que a pratica confirma pela dôr que em taes condições accusam os doentes, e que não póde deixar de ser attribuida ao ião oxhydrilo.

Passamos agora aos *electrodos salinos* em cuja constituição entram soluções salinas e que, pelas razões já citadas, são de um emprego muito corrente. Os phenomenos electro-chimicos que teem logar em taes electrodos são, por assim dizer, o sommatorio dos que descrevemos anteriormente; todavia, sob o ponto de vista quantitativo, variam intensamente com a natureza dos metaes ou dos radicaes do sal.

Seja por exemplo o chloreto ou o sulfureto de zinco; é claro que o ião zinco, sendo cathião, só penetra no organismo sob o anodo, e, por isso, o resultado é sempre o mes-

mo, qualquer que seja o sal escolhido. A differença reside na intensidade do phenomeno, a qual depende do acido do sal, pela sua maior ou menor facilidade de ionização, o que se reconhece pela comparação das conductibilidades electricas respectivas.

Se agora compararmos a acção dos chloretos de zinco e de mercurio, então os resultados são os mesmos, quando os seus solutos estiverem sob o cathodo, e differentes, quando estiverem sob o anodo; no primeiro caso ha *sempre penetração* do anião Cl, no segundo actuará ou o cathião zinco ou o mercurio.

Do que fica dito, conclue-se que todas as soluções cathodicas dos saes do mesmo radical, mas de metal differente, actuam qualitativamente do mesmo modo, e egualmente teem a mesma acção todas as soluções anodicas dos saes do mesmo metal, ainda que o radical correspondente difira de uns para os outros.

A experiencia confirma plenamente este modo de vêr, e a chimica aproveita-o para interpretar diversas acções pharmacologicas.

Vejamos o schema dos electrodos salinos:

anodo		corpo			cathodo	
I	I	Cl	Cl	Cl	I	I
−	−	−	−	−	−	−
K	K	Na	Na	Na	K	K
+	+	+	+	+	+	+

antes da corrente

anodo			corpo			cathodo		
I	I	Cl	Cl	Cl	I	I		
−	−	−	−	−	−	−		
		K	K	Na	Na	Na	K	K
		+	+	+	+	+	+	+

depois da corrente.

As reacções secundarias, que originam a libertação de elementos, são aqui da mesma ordem d'aquellas a que atrás nos referimos: $I + H^2O = 2HI + O$. Estas reacções teem para nós um minimo interesse, porque se passam no exterior em meio muito diluido, nada podendo, por isso, prejudicar.

Não é, pois, este o mechanismo porque se suppôz que actuavam certos saes como os de arsenio, calcio, etc. para produzir irritação intensa e até destruição da pelle e mesmo dos tecidos profundos.

Egualmente não teem, por emquanto pelo menos, interesse pratico as conclusões a que chegaram Toerster e Erich Muller (1), depois de curiosas e pacientes subtilezas de technica, ácerca da formação nos electrodos de complicados productos secundarios e terciarios, bem como do seu equilibrio e nullos resultados. A titulo de curiosidade citaremos as principaes conclusões d'aquelles auctores:

«I. Por electrolyse dos solutos hydratados contendo iões Cl, estes descarregam-se no anodo e dão Cl livre segundo a equação $\overline{Cl} + \overline{Cl} + 2(+) \underset{\text{anodo}}{\longrightarrow} Cl^2$.

(1) «Zeitschrift f. Elektrokemie», 1903.

II. Além d'isso o acido hypochloroso e o hypochlorito formam-se no anodo, quer por acção primaria,

$$\begin{cases} \overline{Cl} + \overline{OH} + 2(+) \longrightarrow HOCl \\ \overline{Cl} + 2OH + 3(+) \longrightarrow ClO + H^2O \end{cases}$$

quer pela acção do Cl livre sobre os iões OH existentes no anodo, d'onde os resultados de equilibrio:

$$Cl^2 + OH \rightleftarrows HClO + Cl$$
$$HOCl + OH \rightleftarrows ClO + H^2O$$

Quando a relação das concentrações $\frac{OH}{\overline{Cl}}$ augmenta no anodo, este cerca-se abundantemente de iões ClO. E' o caso dos solutos fortemente alcalinos (muitos iões OH), ou fortemente diluidos (muita agua para pouco Cl).

III. O hypochlorito produz-se egualmente no anodo pela acção do alcali presente sobre o Cl que alli existe.

IV. Como os iões $\overline{ClO}$ se descarregam mais facilmente que os iões $\overline{Cl}$ e são destruidos pela descarga, póde o hypochlorito não apparecer em grande quantidade em volta do anodo.

V. O acido chlorico forma-se nas descargas do chlorito».

Estas conclusões são, como dissemos, verdadeiras subtilezas, mal verificaveis, e até pouco provaveis para nós, porquanto não vemos meio pratico, nem os auctores fallam n'elle, de reconhecermos com evidencia o que nos parece mais trabalho de razão e, por isso mesmo, assás escorregadio. Referimo-nos a ellas, porque são curiosas e apresentam

a minucia a que já se tem descido em pesquizas d'esta ordem.

Até aqui as nossas considerações não visaram mais que os phenomenos que se passam nas partes organicas subelectrodicas. Enveredemos agora por uma ordem de considerandos mais difficeis, e tentemos inquirir do que deve passar-se no seio de um organismo tornado conductor. E' o estudo das *acções interpolares* que vamos fazer.

O que se passa no seio do organismo, em todo esse vasto electrolyto heterogeneo, é simples suppô-lo, mas difficil mostra-lo. Não póde duvidar-se que os cathiões estrychnina e morphina e o anião Cy, etc., originem uma acção interpolar intensa, porque, em qualquer caso, é ella a unica a fazer sentir-se, e nós já o vimos na série de meios experimentaes a que fizemos referencias detalhadas.

Como actuaram estes alcaloides, senão sobre os orgãos para que teem acção electiva? Não nos ensina a pharmacologia que esta acção é exercida sobre as vias excito-motoras da medulla pela estrychnina, sobre o mesmo orgão, o sympathico e o cerebro pela morphina, etc., etc.? Não póde n'estes casos hesitar-se, tão claros são os resultados.

Se, porém, se tratar de substancias innocentes como o acido salicylico, o iodeto de potassio, o sal marinho e outros, as coisas mudam de aspecto e então póde hesitar-se; não nos referimos já a nós e aos que, como nós, teem visto o desenrolar dos factos, tão engenhosamente dispostos, sob a theoria da electro-ionização, mas áquelles que, por capricho, ou não sabemos porque, se conservam rebeldes á sua admissão. E' a estes que nos vamos dirigir muito particularmente.

Ver-se-á nas observações 1.ª, 2.ª, 3.ª, 4.ª, 5.ª, 6.ª, 7.ª, 8.ª 9.ª, 14.ª e 16.ª em que usamos a electro-ionização salicylica; nas observações 5.ª, 6.ª e 16.ª a electro-ionização do lithio, 1.ª e 10.ª a do iodo, etc.; em todas ellas, a franca eliminação das respectivas substancias pela urina, e saliva em certos casos. O doente da observação 11.ª apresentou signaes evidentes de estomatite mercurial. Por electro-ionização obtinhamos as reacções do iodo e do mercurio na saliva colhida pouco depois das applicações, tendo nós tido o cuidado de verificar préviamente a ausencia d'aquellas substancias na mesma secreção.

Estes factos levantam as hesitações, senão no mechanismo intimo por que actuam os iões, pelo menos no que respeita áquelle que é em parte averiguado para as acções pharmacologicas dos medicamentos introduzidos pelas vias até agora usadas.

Sem discutirmos, por emquanto, as vantagens do methodo electro-ionico, nós diremos desde já que, se os iões medicamentosos podem desempenhar secundariamente o mesmo papel que os medicamentos não electrisados, elles terão, como primarias, acções differentes, já porque a parte utilizada é a unica introduzida e posta em conflicto com o organismo, já porque os iões teem, como corpos carregados de electricidade, propriedades que não teem os mesmos corpos não electrisados.

Nós já conhecemos este facto indiscutivel.

Se empregarmos como anodo o soluto de um sal mercurico, o bichloreto por exemplo, a corrente electrica só determina a introducção do mercurio e não de todo o sal; o mesmo podemos dizer da estrychnina, do cyanogenio em relação aos saes respectivos, etc.

Uma outra ordem de factos, que mostra claramente

a realidade das acções interpolares, é a eliminação, pelas regiões dos electrodos, de certos iões intra-organicos. Sirva-nos de exemplo o ião urico que nós, seguindo as passadas do prof. Bordier, pesquizamos com resultado positivo no anodo applicado sobre o *tophus* gottoso da região metatarso-phalangica do doente da nossa observação 5.ª.

Facto analogo se deu na experiencia de Ensch, sobre a rã, relativamente á eliminação pela região anodica do anião iodo, embora este existisse no organismo muito de passagem, pois tinha havido prévia injecção de iodeto de potassio no dorso do batrachio.

Estas breves considerações conjugadas com os resultados locaes a que já alludimos, por exemplo ao fallar do ião permanganico, levam-nos a crêr, que por electro-ionização os medicamentos actuam sobretudo *por substituição* e, por isso, devem criar modificações differentes das que originam quando são introduzidos pelos outros methodos.

Desviemo-nos agora da exposição dos motivos por nós observados e das illações dos trabalhos de outrem, para dar logar importante aos bellos trabalhos do professor de medicina de Moscow, Dr. S. Chatzky, os quaes muito nos auxiliam na these que nos propuzemos defender.

« Antes de tudo, diz o prof. Chatzky, era necessario resolver a questão fundamental seguinte: o espaço interpolar de um electrolyto serve apenas de conductor da corrente, ou esta produz n'elle quaesquer effeitos? » Repetimos que muito nos impressionou a linguagem do professsor de Moscow, quando pergunta *se o espaço interpolar serve apenas de conductor,* porque nos parece incoherente com o que d'elle conhecemos; citemos as experiencias principaes que, para responder ao seu quesito, elle imaginou.

I. Cavou uma fossêta em uma batata na qual lançou

a solução de iodeto de potassio a 10-20 % e na qual mergulhou um electrodo de platina ligado ao pólo negativo do gerador. O anodo era uma grande agulha tambem de platina e foi enterrado em pleno tecido da batata. Após a passagem de uma corrente de 30 a 50 m. A. durante 3 a 5 minutos, reconheceu que em volta da agulha anodo se accumulava uma espessa massa de iodeto de amido, que em córte longitudinal mostrava a forma de cone com vertice na extremidade inferior da agulha, e em corte transversal revestia a forma elliptica com o eixo maior dirigido no sentido da corrente.

Alguma coisa mais mostrava, porém, este córte: a coloração ia muito gradualmente diminuindo a partir do centro da zona córada, isto é, á medida que se affastava da agulha para deixar entre ella e a fossêta uma coloração aloirada e mal visivel.

Ao microscopio reconhecia que o tom da coloração mais central depois da azul era violete claro e finalmente amarello, e que, quando o contorno das cellulas se ia percebendo, *o conteudo d'aquelles era córado de azul*, evidentemente, pela acção do iodo sobre os granulos d'amido intracellulares.

II. A experiencia anterior é assim modificada: a agulha que enterrava no tecido da batata estava d'esta vez com a ponta envolvida em amido duro e sêcco e posta em contacto com a superficie exterior do tuberculo, continuando sempre a ser anodo. O iodo appareceu córado ao fim de 3 a 5 minutos e os córtes accusaram resultados analogos.

III. Emfim, n'esta terceira experiencia, cuja originalidade está apenas na conclusão que d'ella tirou, o auctor, conservando o iodeto na fossêta e o amido sob o anodo em

um pólo da batata, applicou um cathodo de algodão embebido na solucão Na Cl no pólo opposto.

A coloração azul de amido foi observada, o que mostra, e isto tem grande importancia, *que a corrente atravessa os organismos em forma de léque.*

Por nossa parte, temos a accrescentar que, suggestionado pelas experiencias anteriores, nos occorreu a seguinte, que puzemos em pratica: — Barbeamos a côxa de um coelho e uma zona proximamente de um decimetro quadrado da região thoraco-abdominal; ligamos fortemente a côxa com uma faxa de linho, e sobre ella applicamos o cathodo formado por um envolucro de algodão hydrophilo embebido em um soluto de salicylato de sodio a 3 %.

Sobre a região thoraco-abdominal collocamos o anodo formado por Na Cl a 3 %. Fizemos passar durante $^1/_2$ hora uma corrente de 35 m.A. por aquelle circuito.

Passada uma hora, sacrificamos o animal e decepamos-lhe a côxa ainda ligada. Retirada a pelle, retalhamos a carne cuidadosamente, de modo a isolar a mais externa da que se avizinhava do osso e lavamos em seguida estas duas porções para lhe retirar quasi todo o sangue; trituramo-las em um almofariz, em seguida ao que as deixamos em maceração por algum tempo em agua distillada.

Depois de expressão completa aproveitamos os liquidos da maceração, os quaes filtramos grosseiramente e submettemos ás manipulações, que adeante descreveremos, para a pesquiza do acido salicylico pela reacção com o perchloreto de ferro, sendo positiva nos dois casos, mas muito mais nitida no liquido de maceração da carne peripherica.

Se não podemos tirar d'esta experiencia conclusões com a nitidez das do prof. Chatzky, uma, pelo menos, devemos acceitar: é que a corrente electrica foi sufficiente

para carrear o salicylião até ao intimo dos tecidos do coelho, sem que a circulação o arrebatasse d'alli, mesmo affrouxada como estava, para o eliminar, ou o descentralizasse até ao ponto de nós o não desvendarmos pela reacção caracteristica. Demais, fizemos analoga pesquiza na carne do membro superior e o resultado foi negativo.

Se, pois, a circulação não pode influir no transporte do ião salicylico, como penetrou elle tão profundamente? E' evidente que o fez transpondo tecido por tecido, cellula por cellula, e aqui está o modo d'acção dos medicamentos vehiculados pela corrente, e aqui está o motivo das suas acções therapeuticas, sempre notaveis, sempre especiaes, e sempre da intensidade que o operador deseja.

Segundo o que dissemos em electro-chimica, a corrente é uma vehiculação de iões; sem estes não ha aquella; além d'isso, frisamos que os iões medicamentosos affectam propriedades que não possuem os mesmos medicamentos sem carga electrica, e mostramos tambem que era necessario que os iões attingissem o electrodo para que são attrahidos, para desde então possuirem as propriedades ordinarias, pois que estas apparecem após a perda da carga electrica. Ora, se os electrodos estão na superficie exterior do organismo, como sempre acontece, parece á primeira vista que os iões que cheguem aos electrodos exteriores não voltam para o organismo e os que o não attinjam não perdem a carga electrica e, por isso, não actuam como deveriam.

O reparo que aqui fazemos, vimo-lo apenas ventilado nos trabalhos de Chatzky, e foi este quem tentou esclarecelo. Não o conseguiu, a nosso vêr, ou antes a experiencia que com aquelle fim realisou, não nos satisfaz, porque o levou a uma conclusão imperfeita.

A experiencia consistiu, em resumo, no seguinte: —

Empregou um tubo em U cujos ramos eram muito desiguaes; no pequeno ramo introduziu uma rodella de batata que se adaptava rigorosamente ao calibre do tubo, e na parte superior da divisão lançou um soluto de iodeto de potassio, que influenciou pelo cathodo. O grande ramo, a curvatura inferior e a parte do pequeno ramo subjacente á rodella de batata estavam cheios de uma solução de Na Cl, sendo esta influenciada por uma ponta de platina, que mergulhava levemente juncto da extremidade superior do grande ramo e que ligou ao anodo. Na curvatura inferior estava um pedaço de amido endurecido.

Depois de fechado o circuito com 30 m.A. observou o seguinte: passados 20 minutos apparece uma turvação violete pallida na curvatura inferior; mais alguns minutos decorridos e esta turvação é mais intensa, formando uma verdadeira faxa de iodo, ao mesmo tempo que o amido azula.

A repetição da experiencia deu sempre os mesmos resultados, o que vinha provar que são realmente os iões iodo e não as moleculas de KI, que atravessam o diaphragma de batata sob a acção da corrente.

«Estes iões, diz o professor de Moscow, pela difficul-«dade de ascenção resultante da gravidade, não attingem «o anodo e, por isso, amontoam-se na parte mais declive, «sob a fórma de iodo puro».

Embora sem auctoridade, não concordamos com esta conclusão, já porque demonstramos ideias contrarias sempre que fallamos a proposito, já porque não acreditamos na insufficiencia da força electrica para contrabalançar a acção da gravidade, quando aquella força fôr sufficientemente energica para fazer que os iões iodo penetrem atravéz da rodella espessa do tuberculo.

Sem verificarmos a experiencia do Prof. Chatzky, crêmos

que a turvação e a reacção do iodo sobre o amido resultaram dos atomos iodo, depois de os iões respectivos terem tocado no pólo positivo e cedido a elle a sua carga electrica.

Qualquer que seja a conclusão rigorosa a tirar da experiencia do prof. Chatyky, nós não encontramos n'ella um *simile* perfeito com o que deve passar-se no corpo humano e, por isso, perguntaremos de novo onde terão logar as descargas dos iões, que não attingiram o electrodo respectivo.

Na grande difficuldade que temos de theorizar os phenomenos, diremos que é para nós licito suppôr que, após a passagem da corrente, os iões que se encontram no seio do organismo, ou elles sejam ahi habituaes ou sejam introduzidos pela corrente, se recombinam reciprocamente, passam ao estado molecular e actuam com as propriedades conhecidas.

Temos a orientar-nos n'este sentido as leis de Faraday, segundo as quaes todos os iões são portadores de cargas electricas eguaes a 96:500 *coulombs* e a existencia, nos humôres organicos, das substancias carreadas por electro-ionização, entre outros motivos.

Concluindo as nossas considerações a respeito da acção interpolar dos iões, admittimos *que ellas são reaes e muito notaveis; que os iões, sob a acção da corrente electrica, penetram no intimo dos tecidos e das cellulas, onde por outro methodo não se obteem com certeza os mesmos resultados; e emfim, que os iões medicamentosos operam sempre uma substituição da substancia intra-tecidular, e, por isso, determinam sempre um effeito qualquer, o que nos esclarece sobre os beneficios que um medicamento ião vae levar, onde elle mesmo, por outro methodo e no estado molecular, não tinha manifestado acção alguma.*

Passemos agora ao estudo das *portas de entrada* e *de sahida* dos iões.

Temos por diversas vezes mostrado a facilidade com que as membranas animaes ou vegetaes mortas se deixam atravessar pelas substancias, que Graham chamou crystalloides, e nenhum papel activo podemos attribuir-lhes, porque, de facto, tal papel não existe. Não possuem qualquer factor biologico e apenas as forças physicas osmose, capillaridade e attracção electrica pódem invocar-se na realização da travessia.

Não nos repugna, ao contrario, acceitar este papel nas membranas vivas e entre ellas na pelle humana. Sabemos, todavia, por outro lado que barreira ella oppõe á penetração dos toxicos, pois é obvia a facilidade com que pódem manipular-se soluções do grau toxico das de estrychnina, morphina, etc., desde que as mãos não apresentem qualquer solução de continuidade. E' isto mesmo o que constantemente experimentamos e vimos lendo nos trabalhos de Materia Medica relativamente ao methodo experimental da absorpção medicamentosa.

Esta propriedade é, comtudo, variavel com as substancias, e assim é que a fricção póde introduzir nas regiões de pelle fina quantidades apreciaveis de mercurio e que a loção de salicylato de methyla calma as nevralgias, etc.

Taes casos são excepções e póde affirmar-se que a pelle é uma excellente barreira, um inviolavel involucro, o que não acontece já com as mucosas a que todos reconhecem reaes propriedades de absorpção.

Como pelo methodo electro-ionico não póde duvidar-se da transposição medicamentosa em qualquer região, nós vamos apresentar-lhe a causa que nos parece actualmente verosimil, senão completamente certa.

E' sabido que o numero de póros da pelle é notavel e estes pertencem a duas cathegorias: os orificios das glandulas sudoriferas e das sebaceas. Ora o anatomico Sappey mostrou que umas e outras podem perfazer uma superficie total de 36 centimetros quadrados approximadamente, sendo 23 para as glandulas sebaceas e 9 para as sudoriferas.

Os canaes d'estas glandulas são verdadeiras superficies mucosas e, como taes, devem prestar-se a uma boa absorpção, desde que haja uma força poderosa capaz de fazer chegar as substancias até ao seu interior, e ella encontra-se incontestavelmente na attracção electrica. Deve, pois, theoricamente acceitar-se que esta é a verdadeira via d'entrada dos iões carreados pela corrente. Diversos factos o corroboram.

Já vimos que Leduc e Quijano Sanchêz observaram a penetração electro-ionica do ião permanganico atravéz da pelle do braço do ultimo experimentador, sob um cathodo de permanganato. A analyse da região mostrou que ella era impregnada de ponctuações pardacentas, que resistiram por muito tempo a uma lavagem aturada e intensa, e taes ponctuações coincidiam com os orificios das glandulas.

Ehrmann e outros fizeram analogas pesquizas com o ião chromico, e outros iões córados, chegando o primeiro ao resultado seguinte: — Mergulhou a mão em uma solução medianamente concentrada de azul de methylena e interpô-la no circuito percorrido por uma corrente de 10 a 20 m.A. durante dez minutos. Verificou em seguida a existencia de innumeraveis pontos córados de azul, que coincidiam com os pequenos póros. De resto, a pelle é tão pobre em electrolytos, que não se vê que outro mechanismo possa dar ingresso aos iões exteriores.

Áquelles que suppunham ser a imbebição da pelle

pela justaposição dos electrodos solutos, a causa univoca da introducção ionica, por modificações especiaes e sem predileção pelos pólos, podemos objectar com o que atraz dissemos ácerca da nulla influencia que tal imbebição exerce sobre a resistencia do tegumento á corrente electrica.

Protestamos contra a hypothese formulada por alguns auctores, segundo a qual as substancias encontrariam as portas de entrada em outras tantas cauterisações microscopicas da pelle, operadas pela corrente, vindo a resultar modificações, da epiderme principalmente, que tornariam o tegumento uma sub-mucosa.

Aubert mostrou que uma electro-ionização de pilocarpina provoca uma abundante diaphorése na região do anodo. Se, porém, depois da galvanisação de uma região, se applicar sobre qualquer dos pólos um soluto mesmo muito concentrado de pilocarpina, em nenhum d'elles a diaphorése tem logar, a despeito mesmo das taes cauterisações microscopicas, que a galvanização prévia devia ter produzido.

Se é certo, pois, que a introducção de substancias por electro-ionização tem logar pelos póros, não negamos o concurso, mesmo modesto, que sob tal ponto de vista pódem prestar as funcções biologicas do tegumento, tanto mais que, em ultima analyse, esse factor deve existir pelo menos no interior dos canaes glandulares.

Para concluirmos, diremos que o nosso modo de vêr é um pouco ecletico, mas affirmamos que é para nós quasi segura convicção, que, como importantes vias d'absorpção electro ionicas, reconhecemos apenas os póros, orificios dos canaes das glandulas da pelle, comtanto que haja uma força capaz de fazer chegar a substancia a absorver ao contacto intimo com a superficie dos canaes glandulares.

O doente da nossa observação 10.ª, portador de uma trichophytia da barba, tendo em volta de cada pello uma grande bainha de pús, depois de exgottar todos os recursos therapeuticos mais racionalmente em uso, dirigiu-se-nos, e logo lhe electro-ionizamos com o iodo, conseguindo com elle e outros medicamentos realizar a cura inesperada até então.

Relativamente *á sahida* dos iões, quer dos que normal ou pathologicamente existem no organismo, quer d'aquelles que ahi foram introduzidos sob qualquer causa, ella não póde negar-se, se bem que a sua evidenciação é mais difficil que a da introducção.

Já nos referimos á pesquiza positiva no soluto anodico, do ião urico vindo do *tophus* do doente da nossa observação 5.ª, embora as quantidades fossem diminutas.

Na experiencia de Ensch a que nos referimos, deu-se a eliminação do ião iodo pela pelle da rã, em seguida a uma galvanização, tendo injectado no dorso do batrachio um soluto de IK.

Esta questão tem originado verdadeiros choques de opinião, sobretudo pelo que respeita ao mechanismo de eliminação, sendo os resultados experimentaes frequentemente contradictorios. Os trabalhos de Bordier, Labatut, Porte, Leduc e outros, que temos presentes, claramente nos mostram o que dizemos.

Para nós, tal eliminação tem logar, não hesitamos affirma-lo pelos motivos que acima citamos; se deixamos transparecer, o que se nos affigura de verosimil a respeito das portas de sahida, temos de dizer que, assim como a entrada dos iões tem logar pelos póros da pelle, porque os restantes pontos da superficie a ella se oppõem, é natural

que egual resistencia offereçam á sua sahida e ella se realize tambem pelos canaes glandulares.

Abrimos n'esta altura um pequeno capitulo onde tentamos fazer a destrinça entre o que pertence propriamente á electro-ionização e o que poderá ser attribuido a outra causa, que diversos auctores querem vêr actuar simultaneamente com a electro-ionização das substancias administradas por este methodo. E' a cathaphorése, que vamos abordar muito ligeiramente.

Denomina-se *phorése* o transporte das substancias sob a fórma molecular, isto é, da substancia com os seus componentes associados, quer do cathodo para o anodo — *anaphorése,* quer do anodo para o cathodo — *cathaphorése.*

Segundo o modo de vêr, que tantas vezes temos deixado exteriorizar, repugna-nos acceitar esta nova vehiculação e appetece-nos dizer com o mesmo enthusiasmo que Labatut: «La cathaphorése en tant que transport des molecules dissoutes dans le sens descendant du courant n'existe pas».

Não podemos harmonisar os factos que conhecemos, com um phenomeno que está em inteira opposição com elles e de que até hoje não conhecemos provas palpaveis da sua realidade nem mesmo da sua existencia provavel.

Permanecemos incredulos em face dos trabalhos de Karfunkel, o grande sectario das ideias de Munk, pois que, já nas suas experiencias, já no methodo que seguia em therapeutica, revelava, não sabemos como defini-lo, dados os meritos d'aquelle auctor, verdadeiras e flagrantissimas

desconnexões entre o *modus faciendi* e as respectivas conclusões. Era verdadeiramente illogico.

Aquelles e outros usavam em therapeutica tubos de Du Bois-Reymond com a substancia escolhida, rolhados com argilla de que aproveitavam a porosidade. Applicavam os tubos, cujas soluções eram *exactamente eguaes*, sobre as regiões que escolhiam, estabeleciam a corrente de uma amperagem determinada, variavel com as doenças ou os doentes, e passados 10 minutos, faziam a sua inversão, que durava outros 10 minutos; após esta, nova inversão por egual tempo, e assim successivamente. Eis como operavam, fieis ao methodo experimental de Munk, que já temos referido e criticado.

Podem argumentar-nos com a ignorancia que deixam no espirito, n'este ponto de vista, as analyses d'urinas, da saliva, etc., porque as substancias ahi encontradas tanto poderiam ter penetrado sob a fórma molecular como sob a fórma ionica. Assim, nas urinas apparecem iodetos, salicylatos, saes de mercurio, ou mesmo as substancias isoladas, mas não se póde affirmar-lhes o estado de ião ou de molecula composta, quando o methodo de introducção foi o electrico.

A unica prova decisiva é aquella em que se vêem as substancias compostas em que entra um elemento toxico, produzirem effeito, umas sob o anodo, outras sob o cathodo sómente, e nunca terem o mesmo poder, quando introduzidas indifferentemente sob qualquer electrodo.

Tal prova existe, e, por isso, sem mais commentarios, nós ficaremos convencido de que a electrolyse é a unica em acção, e quando muito «si ce dernier mode d'introduction (a cathaphorése) existe reellement, il n'a qu'une importance secondaire» (Leduc).

Bastará lembrarmo-nos do que se passa com a electrolyse dos saes, aproveitada em galvano-plastia, e do que tem logar nas experiencias que descrevemos, relativamente á morte do coelho, produzida pelos saes de estrychnina influenciados *só* pelo anodo, ou pelos do cyanogeneo influenciados *só* pelo cathodo.

III PARTE

PRATICA DO METHODO ELECTRO-IONICO

Importancia therapeutica do methodo electro-ionico — Propriedades physio-therapicas de alguns iões — A technica que seguimos — Posologia electro-ionica — Observações.

Temos exposto até aqui, d'uma maneira mais ou menos completa, noções geraes sobre o assumpto que nos propuzemos tratar, citando elementos theoricos e alludindo, por vezes, aos resultados praticos com vista a fundamentar hypotheses, que com o maior enthusiasmo defendemos. Vamos entrar francamente em noções praticas, mas antes d'isso faremos breves considerações ácerca do valor do methodo therapeutico electro-ionico.

Occorre naturalmente perguntar, qual o logar que deve em therapeutica occupar a electro-ionização, a quem não esteja sufficientemente familiarizado com as suas bases ou a quem, com vistas scepticas, encare tal modo de curar muito unilateralmente. Será um remedio, uma medicação ou um methodo therapeutico?

Accentuemos bem este ponto, e digamos a quem conhece soffrivelmente o assumpto, que não é superflua ou ingenua esta pergunta ou este reparo.

Temos encontrado, por vezes, medicos, aliás muito reputados, que, perante a evidencia dos resultados, mas ignorando-lhes o fundamento, nos affirmam que elles são antes

devidos á corrente electrica (expressão vaga que nada significa) do que aos apregoados e buliçosos iões! Para não cançarem o espirito ou para ridicularizarem tudo quanto é novo, tudo o que é invulgar, satisfazem-se, ou fingem-se satisfeitos, com a noção de causalidade attribuida aos effeitos electricos immediatos, acceitando-os com a mesma convicção com que acreditam que um vehiculo se desloca, porque a corrente electrica atravessa n'elle um systema complicado, que para aquelle fim tinha sido convenientemente disposto.

Continuará o mysterio para estas ultimas applicações, pois ignora-se e muito mal se theoriza sobre o que será a corrente nos conductores solidos, mas theoriza-se e concebe-se muito melhor o que ella deve ser nos conductores liquidos.

As applicações industriaes caminham mais vertiginosamente que as applicações therapeuticas, porque sobre as primeiras tem bafejado o sopro feliz de um methodo verdadeiramente *a posteriori*, muito fecundo, mesmo scientifico, mas consistindo em uma subida gradual de aperfeiçoamento a aperfeiçoamento, de disposição a disposição, mas continuando sempre em segredo a causa principal.

Pois, não foi sómente o conhecimento experimental da acção das correntes rectas sobre as correntes rectas que originou a bobina? Não nasceram d'alli os phenomenos da inducção voltaica e, por analogo caminho, os da inducção magnetica? Não resultaram da associação d'estes o telephone, o telegrapho, os dynamos, os motores electricos, etc., etc? Quem logrou saber o que será essa fonte preciosa de energia — a corrente electrica percorrendo um fio — na sua sua natureza intima, para criar, aperfeiçoar e desenvolver até... ao infinito tão engenhosas applicações?

Todos pretenderiam sabe-lo; ninguem logrou, todavia, conhece-lo, nem tão pouco dar-lhe uma explicação verosimil e harmonizavel, sequer, com a apparencia dos factos.

Eivados pelas mesmas ideias, que transplantam no campo da medicina, aquelles criticos a que ha pouco nos referimos, crêem que toda a acção benefica que a electro-ionização patenteia, é obra unica e exclusivamente electrica. A electro-ionização seria uma designação hodierna e apparatosa da electricidade medica dynamica, seria uma coisa vaga, abstrahindo a natureza causal seria um remedio.

Eis o motivo do primeiro reparo, com vista a alguns compatriotas e até estrangeiros que, embora de espirito mais livre e arrojado, se mostram receosos de affirmar o valor dos iões, servindo-se na pratica sempre dos mesmos liquidos conductores, sob o mesmo electrodo e nas mesmas applicações.

Tem ainda razão de ser o nosso segundo reparo relativo ao papel, que alguns electro-therapeutas querem vêr nas applicações electricas, sempre imputavel ás modificações operadas pela propria corrente no organismo, por uma lucta travada entre os electrodos e as substancia electrolyticas intra-organicas, pois que em tal caso a corrente crearia sempre as mesmas substancias activas á custa do organismo, vindo este a ser simultaneamente o productor e o utilisador das drogas.

São opiniões intermedias, que todavia nos causam pasmo, quando dimanadas de espiritos como o do prof. Chatzky, o qual no seu precioso artigo «acção therapeutica da corrente continua» falla dos iões, desenvolve e enriquece a theoria e, por fim, explica as acções da corrente pelo modo acima exposto.

E' fóra de duvida que a ionotherapia electrica é verdadeiramente um methodo, uma entidade tão individualizada como o methodo hypodermico, o ingestivo, etc. Trata-se aqui, ainda, de acções therapeuticas um tanto analogas ás pharmacologicas, que vimos estudando desde o nosso 3.º anno.

A corrente electrica faz a introducção methodica, gradual e rigorosa dos medicamentos, imprime-lhes novas propriedades e, finalmente, opera modificações no modo de acção, na pharmacodynamia. D'aqui resultam muitas analogias e muitas vantagens sobre os outros methodos.

Bem diz Leduc, quando diz que, «confundir a corrente electrica com a ionotherapia electrica equivale a dizer que a mão, que verte os reagentes, é a propria reacção.» Eis um parallelo explicitamente posto, muito comprehensivel e fecundo.

Evidenciada a realidade dos seus effeitos e munidos das noções diversas que expuzemos, não duvidamos considerar a electro-ionotherapia como um methodo, vastissimo é certo, mas definido e assente, como vae vêr-se no decurso do nosso trabalho.

O estudo, que fizemos sobre o *modus faciendi* experimental e sobre o provavel mechanismo d'acção, deixam-nos habilitado a dividir os effeitos da ionotherapia electrica em locaes e geraes.

Effectivamente, nós mostramos que o ião estrychnina matava o coelho da experiencia por introducção anodica local e que o ião morphina por analoga via produzia os effeitos geraes que lhe são proprios; vimos, ao contrario, como o ião permanganico se localizava, e de novo verêmos que o ião zinco e outros ficam sustados nas regiões vizinhas dos electrodos.

Poderá parecer, á primeira vista, que pelo methodo hypodermico chegariamos a analogo resultado, mas uma simples analyse nos mostra que a differença entre elles é ainda, n'este ponto de vista, muito accentuada. Ou a substancia injectada é soluvel ou solubilisavel no meio organico, e então possue uma grande tendencia para a diffusão, ou não o é dentro do organismo, e n'esse caso ahi permanece acantonada até que os leucocytos se encarreguem de destruir lentamente o bloco, ou o organismo se incumba de o enkistar como corpo estranho.

No primeiro caso, póde haver numerosas contra-indicações, e no segundo é, pelo menos, inerte.

Por electro-ionização tambem se introduzem no organismo substancias soluveis e substancias que podem coagular ou precipitar; porém, um mechanismo muito differente e especial faz que, no primeiro caso, a sua diffusão seja mais lenta (d'um modo geral, pois nós conhecemos algumas que diffundem com rapidez), porque é retida, por mais tempo, no interior das cellulas onde penetra, e no segundo a marcha se realize emquanto durar o impulsor — a corrente; é por isso que as propriedades dos corpos electrisados não são as mesmas que elles possuem no estado molecular.

Um exemplo far-nos-á comprehender melhor. Supponhamos a injecção de um sal de mercurio. A solução impellida pela seringa cava no tecido um espaço mais ou menos caprichoso, onde soffre a coagulação, originando a dôr e creando um nodulo que leva seu tempo a desapparecer; isto na maioria dos casos, sobretudo quando a solução fôr muito concentrada. As nossas observações 11.ª e 12.ª mostram que o mercurio, introduzido por electro-ionização, apparece nas urinas e nunca o menor nodulo ou dôr intensa affligiram os doentes; quando muito, elles queixavam-se de

um quente prurido que durava tanto quanto a passagem da corrente, e isto apenas na região, muito superficialmente, onde existia o anodo mercurico.

Lêmos em diversos tratadistas, que as urinas accusam a presença do acido salicylico que fôra administrado por ingestão ou, segundo os preciosos conselhos do prof. Bouchard, por injecção subcutanea, levando a eliminação poucas horas. Nas diversas applicações que fizemos do salicylato de sodio por electro-ionização, reconhecemos os mesmos resultados, como consta das nossas observações.

Isto parece fazer com que a sua acção seja tão pouco duradoura, como se seguissemos os outros methodos; reflectindo que a travessia se opera pelo interior das cellulas, e recorrendo a um bem simples artificio, que nós quasi sempre usamos, e que consiste na ischemia da região a tratar, por meio da compressão por ataduras, a eliminação retarda-se e a acção dura muito mais tempo. O artificio a que alludimos, é tanto mais util quanto mais localisado pretendermos o effeito medicamentoso, e sobretudo, quanto mais irrigada fôr a região, como acontece nas grandes massas musculares. E' muito facil verificar-lhe o effeito.

O que deixamos dito revela alguma da importancia do methodo, mas nós diremos muito mais, transcrevendo Leduc «Les ions en médecine», com o qual concordamos plenamente e só não concorda quem nada vir ou quizer vêr.

«Les actions locales des ions sont les plus intéressantes, les plus importantes à connaître. Il est difficile de se représenter combien paraîtra absurde à l'avenir la conduite actuelle, par laquelle, pour agir sur une région très limitée du corps, pour guérir un tissu grossier, nous repandons dans tout le corps une substance nocive, particulièrement nuisible aux tissus les plus délicats et les plus importants,

comme ceux des centres neuveux. Comme l'a fait réssortir M. le prof. Bouchard, ce doit étre un des buts de la médecine de remplacer toutes les fois que cela est possible, les traitements généraux par les traitements locaux. Pour atteindre ce but la méthode électro-ionique offre des ressources que ne presente aucune autre médication.

Elle permet d'introduire dans chaque cellule, impermeable à beaucoup de substances médicamenteuses, toute la série des ions et d'obtenir autant d'actions différentes qu'il y a d'ions. Quand on sait la vérité, la multiplicité d'actions de toute sorte que l'on peut produire en saturan les cellules de la peau, exactement au dégré et à la profont deur que l'on veut avec toutes les substances électrolytiques, on est surpris de voir la médecine rester à ses applications de surface aux onguents et aux pommades qui n'agissent que superficiellement, et dont seulement une fraction infénitesimale peut penetrer à l'interieur; sans doute, certains médicaments topiques sont absorvés et peuvent penetrer en quantités notables, mais ce sont ceux qui, au point de vue de la thérapeutique locale, n'ont que bien peu d'importance, ceux qui passent facilement dans la circulation générale, qui traverse rapidement la peau sans la modifier. La peau et la surface des plaies sont, avec les moyens ordinaires d'applications, impermeables aux modificateurs puissants, aux antiseptiques énergiques, aux coagulants de l'albumine, agents que l'électrolyse introduit facilement et à la profondeur que l'on veut».

Entendemos que nada melhor fariamos do que transcrever na integra as palavras do sabio electro-biologista de Nantes, porque a sua exposição é de molde a não deixar hesitações nos espiritos mais timidos, nem indifferença nos mais scepticos.

E' extremamente suggestiva a transcripção, e ella seria bastante para nos desenvolver o enthusiasmo que temos pelo assumpto, se porventura durante a nossa, embóra curta, pratica não tivessemos occasiões innumeras para vêr convertidos em factos os sabios conselhos do illustre professor e os promettedores estadios da são theoria de que elle tem sido, sem duvida, um dos principaes impulsionadores.

Quanto não se poupam as vias digestivas aos doentes portadores de syphilides rebeldes aos longos tratamentos, as quaes, sem oscillações, cedem á electro-ionização mercurial? Quanto descançam egualmente aquellas vias, se quizermos, pelo mesmo methodo, combater com dóses enormes de salicylatos, um ataque de rheumatismo oligo e mesmo polyarticular agudo? E, não obstante, as dóses podem ser enormes, como já dissemos, para produzir todos os symptomas de intoxicação salicylica: dôres de cabeça, picotamento geral, somnolencia, zunido de ouvidos, etc., etc., como teve logar com os doentes das nossas observações 1.ª, 6.ª, 16.ª, e outras. Devemos observar, que estas intoxicações teem logar, apenas quando se pretende generalizar os effeitos, e para isso se empregam largos electrodos sobre regiões muito vascularizadas, como a da côxa, a dos gemeos, do deltoide, etc., etc.

Muito importa ao tratamento electro-ionico o relativo bem estar dos doentes durante as applicações e as nullas consequencias desagradaveis, quando ellas forem realizadas com certa proficiencia.

Veja-se quantos soffrimentos importaria aos doentes o tratamento violento e perigoso de uma rigidez articular, e sobretudo, da verdadeira ankylose fibrosa de um joelho, do peito do pé e até de um dêdo. Pois bem; a alguns doentes, entre os quaes os das observações 6.ª e 16.ª, combatemos

verdadeiras rigêzas pela electro-ionização, e todavia nunca durante as applicações se interrompeu a conversação com elles, por motivo de soffrimentos, a despeito de estarem sob 80 e mais milliampéres de intensidade.

Se confrontarmos o methodo electro-ionico com outros de duvidosas acções topicas, como a loção, a fricção, os pensos permanentes e outros, facilmente concluiremos pelas vantagens do primeiro. Se empregarmos um penso humido phenicado, ou de outro agente ainda mais toxico em contacto com uma grande ulcera, poder-se-á determinar uma perigosa intoxicação, porque as ulceras ou as ulcerações em geral são excellentes vias de absorpção. « Loin de les utiliser, la thérapeutique les redoute parceque le dosage des médicaments ainsi introduits dans l'économie est impossible et que l'absortion des substances toxiques employées en pensements peut donner lieu à des accidents graves ou même mortelles, circonstance à craindre particulièrement si la plaie est vaste, anfractueuse ou cavitaire. » (Manquat — Therapeutique).

Se recorrermos á electro-ionização, podemos evitar o perigo, porque o milliamperómetro nos diz o *quantum* de substancia é empregado e, em caso de acção coagulante do medicamento, podemos forçar a penetração pelo augmento da intensidade. A nossa observação 13.ª revela a innocividade absoluta do tratamento electro-ionico pelo mercurio, apezar das dimensões enormes da ulcera da perna da doente respectiva.

Julgamos inutil, de resto, determo-nos a affirmar a nullidade dos effeitos medicamentosos das applicações feitas sobre a pelle intacta, visto o que dissemos nas nossas experiencias, na transcripção que fizemos de Leduc e a respeito da experiencia d'Homolle — immersão das mãos du-

rante meia hora em uma infusão de um kilogramma de folhas de belladona, sem o menor symptoma de atropismo. Por outro lado, as applicações electro-ionicas são feitas tanto melhor quanto mais perfeita fôr a pelle.

Ainda não ficam por aqui as vantagens do methodo que defendemos. Uma das mais importantes resulta da inoffensividade, sob o ponto de vista da infecção, já porque, com elle não se determina a menor escoriação, a maior parte das vezes, já porque, nos casos em que accidentalmente ou de proposito se crie qualquer solução de continuidade da pelle, como acontece nas applicações da galvano-caustica e sempre que se usem os electrodos atacaveis, a corrente electrica é um excellente antiseptico, é claro, pelas substancias que ella põe em liberdade ou que ella vehicula. Não são egualmente innocentes as applicações sangrentas, inclusive a propria picada da injecção e a desnudação da epiderme.

Uma particularidade interessante do methodo reside na facilidade com que os doentes, a quem se descreve aquillo a que vão ser submettidos, se expõem ao tratamento, sem receio de nauseas, vomitos, dôres, e principalmente porque não os assusta o horror pelo sangue.

Parte das nossas applicações teve logar em senhoras, algumas das quaes, a da observação 16.ª por exemplo, de irrequieto temperamento nervoso, de bizarra exquisitice na escolha dos medicamentos para ingestão e a quem horrorisava toda a ideia de soffrimento. Pois receberam enormes intensidades da corrente e durante muito tempo, sem revelar a menor indisposição ou aborrecimento.

Para interceptarmos a exposição interminavel dos detalhes da superioridade do methodo electro-ionico, lembraremos a facilidade com que elle póde ser exercido juncto do leito do proprio doente, sem que este necessite dos desloca-

mentos impossiveis ou perigosos á procura de certas aguas thermaes, de estabelecimentos hospitalares, etc.

Tambem é digna de mencionar-se a restricção das contra-indicações por via de actos physiologicos como a menstruação e a gravidez, visto que nós possuimos meios de limitar tanto a acção medicamentosa, quanto seja necessario.

Relativamente á intensidade dos effeitos beneficos, nós resolvemos fallar nas ultimas paginas do nosso trabalho com a série de observações curiosas que n'ellas se acham exaradas.

Vamos entrar no estudo das propriedades physiotherapicas de alguns iões, em detalhe mais ou menos completo, segundo as dispersas publicações muito imperfeitas sobre o assumpto, e muito particularmente fundado no minguado auxilio das nossas forças, criadas directamente pelas nossas observações.

Antes, porém, de o fazermos, daremos uma curtissima resenha das propriedades de certas substancias, que só a theoria dos iões póde explicar-nos.

Lendo E. Zunz — « L'ionisation en biologie » (1) — vemos que Loeb verificou a influencia que teem as soluções de saes, d'acidos, ou de bases fortes, postas em conflicto com os musculos da rã, e concluiu que as modificações de pezo produzidas eram devidas, para os acidos inorganicos ao numero de iões H contidos na unidade de volume da solução, para as bases ao numero de hydroxillos tambem

(1) «Journal Medical de Bruxelles», 1899.

existentes na unidade de volume, e ainda para os saes acidos ou basicos ao numero de iões R ou OH que contivessem. Explicava por estes iões a differença nas propriedades d'estes saes, e assim suppoz, com fundamento, que a acção irritante do bicarbonato de sodio sobre a mucosa gastrica seria devida aos iões H d'aquelle sal acido.

Segundo Dreser, a acção dos compostos de mercurio depende das reacções especiaes dos iões mercurio livres. Quanto maior fôr o numero d'estes, tanto mais toxicos e activos serão aquelles.

E' assim que no hyposulfito de mercurio, que tem o mercurio no ião hyposulfuroso, facilmente decomposto nos animaes de sangue quente, põe-se o ião mercurio em liberdade, o que torna aquelle sal quasi tão toxico como o sublimado.

Os compostos organo-metallicos, que não pódem ser dissociados, não apresentam as reacções proprias dos metaes que entram na sua constituição. Todos os saes de arsenio teem as mesmas propriedades, excepto os cacodylatos e todos os compostos organo-arsenicaes. No primeiro caso a parte activa é o cathião arsenio, no segundo aquelle metal faz parte de um ião muito complexo e, por isso, as suas propriedades são modificadas.

Kahlenberg e True, em 1895, fizeram experiencias, com soluções diluidas de diversos saes e acidos, sobre o crescimento das plantas. Usaram as soluções de acido bromhydrico, chlorhydrico, sulfurico, etc., e de saes acidos, como o bisulfato de potassio, que tivessem o mesmo numero de iões H na unidade de volume da solução. Chegaram á conclusão de que a acção toxica das soluções dependia sempre dos cathiões H e não dos aniões.

Paul e Krönig, em 1896-97, estudaram a acção do

bichloreto, do bibromêto e do bicyaneto de mercurio sobre os espóros do *baccillus anthracis*, e observaram que: uma molecula de $Hg\ Cl^2$ em 64 litros d'agua durante 20 minutos só deixava produzir 7 colonias; uma molecula de bibromêto nas mesmas condições deixava produzir 34 colonias; e uma molecula de bicyaneto em 16 litros d'agua durante 20 minutos não impedia a formação de colonias em numero incontavel. Multiplicando o tempo, os resultados eram proporcionaes.

A causa d'estas differenças de acção bacteriçida reside na desegualdade de concentração não molecular, mas ionica. E' assim que, sendo o papel do Cyanogenio mais activo que o do Cl e Br, mas sendo os iões do primeiro muito mais complexos que os dos segundos, a concentração ionica do primeiro é menor que a dos segundos, emquanto que, como vimos, a concentração molecular dos segundos é muito menor que a do primeiro. O poder germicida cresce com a dissociação electrolytica proporcionalmente á simplicidade dos iões, de modo a subir do $Hg\ Cy^2$ para o $Hg\ Br^2$, para o $Hg\ Cl^2$.

O prof. Leduc aproveita este importante conhecimento do grau de dissociação de um soluto, para aconselhar as soluções mercuriaes sempre muito diluidas nas injecções, fazendo-se uso, é claro, de maior numero de centimetros cubicos. Assim, elle prescreve o bichloreto de mercurio a $\frac{1}{500}$ ou $\frac{1}{1000}$, injectando-se 5^c ou mais em cada applicação. Mostrou os bons resultados d'este processo, e nós, que o temos praticado, secundamos-lhe a affirmação, porque temos colhido em diversos doentes os resultados mais animadores.

O mesmo professor preceitua nos fócos purulentos a

applicação dos antisepticos, como o phenol, os saes mercuricos, etc., vehiculados pela glycerina, vaselina e outros excipientes da mesma ordem, os quaes, como atrás dissemos, se oppõem, ou pelo menos attenuam a sua dissociação electrolytica e tornam lenta e gradual a sua acção sem se produzir irritação ou outro qualquer accidente desagradavel; lembra mesmo o cuidado de não se fazerem lavagens com agua antes ou depois da applicação.

E' ainda a theoria dos iões, que nos esclarece sobre as differenças de toxidade dos saes de arsenio e dos cocodylatos, dos phosphatos e phosphoretos, dos chloratos e dos chloretos, e em geral, de todas as substancias em que um determinado elemento entra sob a fórma de um ou outro ião, sendo n'um caso innocente e no outro nocivo. O Ph é toxico nos phosphoretos, onde entra como ião simples, e inoffensivo nos phosphatos em que faz parte de um ião complexo PhO^4.

Ainda em 1897, Paul e Krönig mostraram que os acidos fortes teem sensivelmente o mesmo poder toxico ou antiseptico, o que está em harmonia com a sua quasi egual dissociabilidade e, por isso, com a presença de egual numero de iões H.

As bases KOH, NaOH, LiOH, tendo quasi a mesma dissociabilidade, teem approximadamente as mesmas propriedades, sobretudo quantitativamente, o que não acontece já com a $AzH^4.OH$, cuja dissociabilidade é muito menor, porque o electrolyto é muito mais complexo.

Por um modo analogo se explicam milhares de phenomenos, bastando-nos, porém, para typo, os que apresentamos.

Julgamos opportuno, agora, que vamos entrar na descripção dos iões que estudamos e que são todos de origem extra-organica, fallar da acção dos iões intra-organicos, o que equivale a referirmo-nos aos principaes empregos d'aquillo que nós resolvemos chamar *electrolyse a sêcco*, isto é, das applicações da corrente contínua a qualquer região do organismo, por meio de electrodos inatacaveis de platina, ouro ou carvão.

E' este, sem duvida, um importantissimo pormenor da therapeutica dos iões, que operou innumeraveis curas desde epocas muito remotas, que muito precederam Von-t'Hoff e Arrhenius. Os therapeutas de então laboravam em um verdadeiro empyrismo, ou antes em uma ignorancia completa do mechanismo da acção da corrente. Combatiam-se assim diversos apertos, angiomas e outros tumores, etc., etc. Já então se empregavam—soluções electrodos, mas estas serviam apenas para estabelecer a conducção electrica e nada mais. Reportemo-nos, porém, ás applicações electrolyticas a sêcco, que ainda hoje merecem o maior credito á medicina.

Electrolyse dos apertos. — O primeiro a fazer uso da electricidade com este fim, parece ter sido Tripier em 1860, seguindo-se-lhe pouco depois Cineselli, Newmann, Fort, Desnos, Lagrange, continuando pelos nossos dias Bergonié, Sletoff, Bordier, Keating-Hart, Ravaut, Guillos, Guilleminot, etc. Tão raramente, ao que nos consta, tem sido praticado este methodo em Portugal, que esta nação quasi não merece mencionar-se ao lado das outras.

E' claro que apenas se consideram trataveis por este processo os apertos intrinsecos, aquelles que resultam de modificações estructuraes das paredes do canal respectivo.

Não são unanimes todos os auctores em preencher pela electrolyse todas as indicações relativas a qualquer va-

riedade de apertos, porque o modo de vêr theorico da questão differe d'uns para os outros.

Não é facil, por outro lado, estabelecer os elementos que tornem preferivel o tratamento electrolytico ao cirurgico, ou vice-versa, porque as estatisticas do genero são escassas em ensinamentos e porque são muito fecundas em resultados as duas fórmas de tratamento.

O que nós pensamos, é que certos apertos intransponiveis, ou quasi taes, reclamam o tratamento cirurgico; os restantes parecem-nos combativeis com mais opportunidade pelo methodo electrolytico por ser mais suave, menos perigoso e, dizem os auctores, dispensar o uso continuado das sondas semi-rigidas para assegurar a conservação do calibre dilatado.

O material indispensavel para este tratamento consiste em uma origem de corrente continua, um milliamperómetro, fios conductores, um electrodo indifferente e outro activo. A não ser d'este ultimo, nada diremos porque adeante faremos allusão a todos aquelles elementos.

O electrodo activo, isto é, aquelle que vae actuar sobre a região estenosada, é ligado ao pólo negativo do gerador; as suas fórmas e dimensões variam com o canal apertado, com a profundidade da lesão, e principalmente com o methodo seguido. Vamos referir-nos apenas ao methodo circular que abrange ainda dois processos: o de Newmann, que consiste no emprego de um cathodo envolvido por uma bainha isoladora, terminado em *bóla* ou em *oliva* metallica, podendo a uma ou outra parafuzar-se uma velinha conductora. No caso dos apertos urethraes, faz-se a graduação pela fieira de Charrière.

Como por este modo é muitas vezes difficil a penetração da oliva e, mesmo usando da velinha conductora, fazer

que a densidade maxima da corrente incida sobre a região apertada e não sobre os tecidos sãos, os prof. Bergonié e Berdier para obstar áquelles inconvenientes, imaginaram outro processo — o de *annel* — que consiste na applicação de um annel metallico á extremidade do catheter electrodo. Este annel, que é rombo no exterior, e tem a espessura de um millimetro, faz uma saliencia circular perpendicular á sonda, disposição que o obriga a ajustar-se melhor ao aperto, desde que a sonda o atravesse, e assim concentre a densidade electrica sobre a região lesada.

A intensidade da corrente empregada deve ser em media 10 m.A. para a urethra, 25 m.A. para o recto, 2 a 5 para os canaes lacrymaes, etc.

As razões que levam os auctores a empregarem sempre o catheter como electrodo negativo, dá-la-emos adeante em detalhe, dizendo por óra apenas, que entre as principaes, se conta a producção de soda juncto do electrodo negativo o que o torna muito escorregadio, favorecendo a dilatação mechanica, e a acção do chloro, que ahi se origina, que é um excellente modificador dos tecidos cicatriciaes.

A technica é extremamente simples e offerece pequenas variantes nos diversos apertos. O pólo indifferente é collocado sobre uma região qualquer, de modo que as linhas de fluxo sejam bem centraes a partir do aperto sobre o qual é applicado o catheter a que nos referimos e que serve de pólo activo. A intensidade e o tempo são proporcionaes á lesão e á tolerancia do doente, mas não excedem 10 m.A. durante 10 minutos em cada applicação.

Como já dissemos, muitos casos de cura foram operados em apertos de urethra (Newmann, Bergonié, Bordier, etc.), nos canaes lacrymaes (Lagrange, Desmarres, Jessop), na trompa de Eustachio (Carrigou-Désaiène, Duel),

no canal auditivo externo (Ostmann), na larynge (Brindel), no recto (Lecerf, Newmann) e no collo uterino (Tripier, Bergonié, Apostoli, etc.).

O numero de successos, tanto em França, como na Allemanha, é de molde a podermos dizer que o methodo electrolytico é digno de illimitada reputação e de tão vasto alcance, pelo menos, como o methodo cirurgico.

Para terminarmos esta brevissima exposição, repetiremos que este methodo está perfeitamente subordinado á theoria dos iões e que, se elle vem sendo praticado desde longo tempo, a sua comprehensão perfeita é tão recente como a theoria do Arrhenius-Van t'Hoff.

Já que temos citado algumas affecções trataveis pelo emprego de electrodos inatacaveis, digamos antes de penetrar na exposição das propriedades dos iões, alguma coisa do muito que se tem feito com os electrodos atacaveis, se bem que, como já fica dito, nada ha aqui de differente do que em breve diremos, a não ser no *modus faciendi,* o que por vezes torna estas applicações preferiveis.

Tumefacções vasculares. — Ou sejam angiomas, ou aneurismas, a electro-punctura positiva com agulhas de ferro ou zinco tem sobre elles um grande poder, pela propriedade que a tal respeito gosam os iões ferro e zinco. A electro-punctura póde ser mono ou bipolar, sendo esta ultima a que ainda hoje é de uso regular. A intensidade varia entre 20 e 80 m.A. E' necessario haver o cuidado de inverter no fim de cada sessão o sentido da corrente, afim de retirar facilmente os electrodos.

Por um modo semelhante teem tratado lymphangiomas Bergonié, Horvelett (caso de macro-glossia) e Th. Guilloz.

Endometrites. — Teem-se tratado, muito frequente-

mente e com resultados muito animadores, pelo methodo do Dr. Apostoli, que consiste no seguinte: applicando um electrodo indifferente sobre o dorso, e um hysterometro de zinco (os primitivos eram de carvão) ligado ao pólo positivo no interior do utero, fecha-se o circuito com 80 a 150 milliampéres durante um quarto de hora, ou mesmo mais. M.me Kaplan-Lapina cita numerosos successos d'este tratamento, os quaes, com muitos outros colhidos por diversos therapeutas, muito elevaram o conceito em que já era tido o methodo Apostoli, de resto já de longe conhecido.

Por um methodo semelhante se tem conseguido debellar metrorrhagias rebeldes a todos os tratamentos. Resta, para nos convencer, a leitura dos trabalhos de Bouchet (de Paris) publicados ainda ha pouco tempo e de que um bello extracto existe no «Journal des praticiens» de 1907.

Entremos, finalmente, no estudo dos iões, a que a medicina mais tem recorrido até hoje, e dos quaes, muitos tivemos occasião de experimentar.

Ião quinina. — Começamos pela descripção d'este ião, porque resolvemos partir dos menos para os mais conhecidos e applicados. E' um facto averiguado, que as propriedades da quinina, usada por ingestão, são muito mais accentuadas, quando ella fôr introduzida pela electro-ionização.

De entre alguns experimentadores allemães e francezes destaca-se o prof. Leduc no estudo especial d'este ião, concluindo que elle é muito resistente á electrisação e de difficil penetração, mas de extraordinaria actividade.

Eis uma observação de aquelle professor que nos dá ideia das propriedades mais notaveis do nosso ião. Tratava-se de uma serva de 68 annos de edade, sempre sadia até ao começo da doença, que datava de 4 annos e consistia em uma nevralgia intensa do trigemeo esquerdo, rebelde a

todos os tratamentos, e muitos foram os que fizera. Soffrera constantemente, mas tinha frequentes exacerbações terriveis. No decurso da affecção appareceu e progrediu com rapidez um tic da face. Depois de submetter-se ao arrancamento dos dentes e á neurorrexis, veio, no estado descripto, consultar Leduc. Este submetteu a doente a uma ionização electrica de salicylato de sodio a 3 % conseguindo moderar e rarear as crises, mas não obtendo a cura.

Resolveu então o emprego de um anodo de algodão embebido n'um soluto a 1 % de bichlorhydrato de quinina, que applicou sobre a região affectada e collocou o cathodo indifferente sobre a nuca, fazendo passar durante trinta minutos uma corrente de vinte mill. amp. de intensidade; isto na primeira sessão.

Ao principio da applicação a doente foi tomada de uma intensa crise dolorosa, que em breve desappareceu, não restando sobre a região nada de anormal, quando aquella terminou. A região conserva-se nos dias seguintes edémaciada e molle, com os pontos glandulares nitidamente marcados. Ao sexto dia a epiderme apresentava a côr de folha morta e a partir do setimo destacava-se em largas escamas.

Passados 10 dias teve logar nova applicação nas mesmas condições que a anterior. A cura começou então definitivamente.

Temos conhecimento de observações analogas, que nada adeantam á do professor de Nantes.

Do que fica dito, conclue-se que o ião quinina é de uma tolerancia um pouco difficil, o que nos levou a recear o seu emprego nos nossos doentes, mas é um bom analgesico, e revela ter propriedades utilissimas para o ataque dos tics dolorosos. Esta indicação é sobretudo muito opportu-

na, quando o ião salicylico não produziu os necessarios resultados.

Iões cocaina e adrenalina. — Em diversos pontos do nosso trabalho alludimos ligeiramente a algumas das suas propriedades. Nós approximamo-los n'esta exposição, não porque as suas propriedades sejam as mesmas rigorosamente, mas porque uma d'ellas — a ischemiante — as liga muito estreitamente.

Tanto um como o outro manteem as propriedades que se lhes conhece, quando administrados por injecção. Uma particularidade interessante se dá com a sua electro-ionização, e essa consiste na profundidade e na duração dos effeitos muito superiores aos que se attingem por injecção. Além d'isso, nós podemos localizar, tanto quanto quizermos, os effeitos da electro-ionização cocainica, servindo-nos do artificio da previa compressão da região, que augmentando a profundidade de acção, reduz consideravelmente a diffusão e as consequencias d'esta.

Experimentando em nós proprio, chegamos a obter uma completa anesthesia do braço em uma região de cêrca de vinte centimetros quadrados, depois da applicação de um anodo d'aquellas dimensões formado por uma pelóta de algodão embebido em um soluto a 2 % de chlorhydrato de cocaina, influenciado por uma corrente electrica de 15 m.A. durante trinta e cinco minutos. A anesthesia foi tal, que durante mais de meia hora pudemos fazer a penetração de agulhas de Pravaz sem a menor dôr e sem o escoamento de sangue.

A pelle da região cocainizada fica endurecida nas primeiras horas que seguem a applicação, tomando depois o aspecto sensivelmente normal, para soffrer descamação ao cabo de dois a tres dias.

D'esta experiencia nasceu em nós o proposito de sempre usarmos a electro-ionização cocainica como anesthesia preliminar local de qualquer operação de pequena cirurgia mesmo duradoira. Um abcesso lancetamos nós poucos dias antes de escrever estas notas, e apezar da sua situação profunda na região do triangulo de Scarpa, o doente quasi não deu pela operação. Eis o que, de principal, podemos dizer do ião cocaina, repetindo, que tanto este como o ião adrenalina, teem propriedades intensamente anemiantes, quando applicadas pelo methodo electro-ionico.

Ião enxofre. — A sua acção sobre differentes manifestações pathologicas da pelle, se é notavel, quando se administra pelos processos antigos, muito mais notavel se torna quando applicado pela electro-ionização.

O seu uso não tem sido grande, ao que nos consta; todavia é deveras promettedor o resultado de uma experiencia casual de F. W. Smith citada em «The Lancet» de 10-8-901. O auctor applicando um banho hydro-electrico das aguas sulfuretadas de Harrogate, observou que o corpo do doente ficára coberto de flôr de enxofre. Repetindo as experiencias com o prof. Smithells colheu sempre o mesmo resultado.

Relativamente aos effeitos beneficos do enxofre assim usado, reconheceu que os eczémas, a gôtta, o rheumatismo, as polynevrites peripherica, etc. cediam, com rapidez ignorada até então, em casos de affecções rebeldes, a todos os tratamentos, inclusive o das proprias aguas em banho simples.

Smith e Wark Woodhouse fizeram numerosas experiencias com o fim de mostrar a penetração do enxofre atravéz da pelle, chegando sempre a resultados absolutamente positivos.

Uma vez averiguado este ponto e lembrados os successos de Smith, antevê-se o vastissimo horisonte de applicações do enxofre electro-ionico, pelo cathodo tirado de aguas sulfuretadas e até das soluções dos sulfuretos alcalinos.

Suggestionado pelo que deixamos dito, fizemos uso da solução de $S K^2$ sob o cathodo na dermatose da face do doente da nossa observação 10.ª, reconhecendo que muitos beneficios tiramos, mas não podémos colher elementos mais profundos d'aquella observação.

Ião mercurio. Poucas vezes temos visto assignaladas quaesquer referencias de maior a este ião, quer no ponto de vista theorico, quer pratico. e no emtanto, pelo pouco que d'elle sabemos e que em parte é filho da nossa observação, não hesitamos em antever-lhe um logar de destaque, se compararmos as virtudes que o distinguem, quando administrado por electro-ionização, das que elle possue empregado pelos velhos methodos.

Pelo novo methodo pode, com o ião mercurico, obter-se acções geraes e locaes, como provamos com as nossas observações 11.ª, 12.ª e 13.ª.

Os doentes das duas observações primeiras, portadores de manifestações profundas de syphilis foram submettidos á acção geral por meio de largos electrodos activos (anodos) collocados sobre a cabeça ou a columna vertebral, visando nós, com isto, o ataque mais directo possivel, pois que os dois doentes eram portadores de hemiplegia por hemorrhagia ou amollecimento cerebral com origem na syphilis averiguada de alguns annos antes.

A apparição do mercurio nas urinas, bem como os resultados colhidos, garantem-nos a acção geral do mercurio, julgando-nos, porém, dispensado de proclamar as vantagens do methodo, porque ellas são obvias.

Se nos reportarmos á acção local, somos forçado a confessar a nossa admiração, em face do successo que colhemos com a doente da nossa observação 13.ª, para a qual chamamos a attenção. Temos, além d'isso, conhecimento da cura de um syphilôma da face, obtida n'esta cidade pelo filho de um importante capitalista, a qual só teve logar quando o doente, cançado de tantos tratamentos inuteis, recorreu á electro-ionização mercurial.

A technica nada offerece de notavel, desde que nos lembremos que o mercurio é um cathião, e que o sal mais dissociavel é o sublimado.

A acção do mercurio sobre a pelle intacta é um pouco irritante, deixando muitas e pequenas escoriações e causando um quente prurido durante a electro-ionização.

A. Granger (1) menciona tres casos interessantissimos de tumores, atacados pela acção germicida dos iões mercurio e zinco; lamentamos que aqui não se veja claramente o papel exclusivo do mercurio, mas não duvidamos, que uma boa somma dos resultados possa ser-lhe imputada.

Tratava-se de tres tumores: epithelioma da palpebra inferior, de grande volume e ulcerado no centro, epithelioma da lingua, datando de cinco annos e que começara com a fórma de nodulo ulcerado, e emfim, um cancro recidivante inoperavel da região carotidiana.

Em todos os casos, o auctor serviu-se de anodos de zinco amalgamado, facilmente atacavel, tendo dimensões em harmonia com as das lesões.

O primeiro cedeu á terceira sessão, ficando uma excavação resultante da eliminação dos tecidos epitheliomatosos, que depressa granulou. Não ficou deformidade aprecia-

(1) «Revue de Thérapeutique», 1-1-904.

vel, e conservaram-se os movimentos da palpebra. As sessões, que eram precedidas de anesthesia geral, duravam meia hora, sob a intensidade de 80 m.A.

O segundo foi exterminado por uma só applicação. Esta foi feita, sob anesthesia geral, durante 70 minutos, sob a intensidade de 150 m.A.. Passados dez dias cahiu todo o tecido necrosado, deixando em seu logar uma cicatriz branca.

O terceiro, do volume de um ôvo, estava implantado na cicatriz da operação sangrenta anterior. Resistiu á acção dos raios X, que por signal o aggravaram, e por fim cedeu por completo, seguido das melhoras do estado geral do doente, que estava em adeantada cachexia, a algumas sessões de ionização mercurial, sob prévia anesthesia geral, durando cada uma duas horas sob a intensidade de 200 m.A.. A cicatrização sobreveio regular, passadas tres semanas sobre a ultima sessão.

Julgamos que isto é já muito para realçar a electro-ionização hydrargyrica, mostrando o incontestavel papel germicida de que ella é capaz.

Ião iodo. — O ião iodo, que tem sido tão largamente empregado no ponto de vista experimental, dada a nitidez a que se prestam as suas reacções, é muito menos conhecido pelo lado therapeutico.

O que vamos dizer a seu respeito, é o resultado das nossas observações 1.ª, 10.ª e 17.ª.

E' um excellente topico antiseptico e resoluctivo. Parece que não seremos ousado ao fazer esta affirmação, porque nós verificamos a intensidade e a rapidez, com que elle penetrava e destruia as bainhas purulentas dos pellos do nosso doente portador da dermatose facial, a modificação notavel que produziu na arthrite do joelho do doente da

observação 1.ª, e emfim o amollecimento e a reducção, que elle vae operando nas adenites do doente da observação 17.ª.

E' um ião sempre abundante nas soluções dos seus saes, o que resalta da sua conductibilidade, que é grande, e da sua facil dissociabilidade.

Apresenta uma particularidade, que torna mais moderado o seu emprego; é muito irritante, sobretudo para a pelle, creando erythema e até verdadeiras dermites, se as sessões não fôrem muito largamente interrompidas.

Ião lithina. — Foi o prof. Bordier o que primeiro usou racionalmente o ião lithina nas soluções anodicas, com vista a atacar manifestações gottosas, muito particularmente os blócos uricos e os *tophus* superficiaes.

Aquelle experimentador pesquizou o lithio nas urinas dos doentes, a quem o electro-ionizara, por meio da analyse espectral, sendo sempre os seus exames d'uma nitidez extraordinaria. Ao mesmo tempo, o auctor notava que a eliminação urica se fazia mais activamente sob aquella influencia, o que estava de accôrdo com a desapparição dos *tophus* salientes.

Era de prever que assim fosse, desde que foi observado pela experiencia *in vitro*, que o acido urico é quasi insoluvel em agua; que muito mais soluvel é o urato de sodio; mas que a solubilidade augmenta notavelmente para o urato de lithina.

Trabalhos da mesma ordem mostraram ulteriormente que o mais soluvel é o urato duplo de sodio e lithio. Esta informação levou-nos a praticar a electro-ionização lithinica com uma leve modificação ao processo de Bordier. Consistiu na associação, no mesmo soluto, dos chloretos de lithina e sodio, os quaes eram applicados sob o anodo, o mais directamente possivel em relação ás lesões gottosas.

O que nos animou devéras a esta modificação, foram os trabalhos de Paul e Krönig e outros, que mostravam o mesmo coefficiente de dissociabilidade tanto da soda como da lithina. De resto, não nos arrependemos, porque parece-nos que d'ella resultou um augmento, ainda que leve, da eliminação urica. E' o que diremos nas observações 5.ª, 6.ª e 16.ª.

Garrod e outros experimentadores introduziram pequenos calculos uraticos sob a pelle e no interior dos musculos de animaes, e em seguida submetteram-os á electro-ionização lithinica, vindo a reconhecer que poucas applicações bastavam para se obter a desapparição dos calculos. Para logo concluiram que o phenomeno devia imputar-se á acção do lithio.

Ao contrario de todos, nós ligamos uma importancia secundaria aos resultados d'esta experiencia, pois que a concreção uratica, formada em um animal ou no homem, portador de alterações humoraes sufficientes para a precipitação dos uratos e do acido urico, póde não ser dissolvida; emquanto que, no animal em experiencia, em que todos os humores estejam normaes, tal dissolução póde ter logar.

Affigura-se-nos que a mais palpavel das provas da acção da lithina reside na apparição do ião urico no soluto do electrodo positivo. Nós tivemos, por varias vezes, occasião de o pesquizar com resultados positivos, nas applicações que fizemos contra um *tophus* gotoso da região matatarso-phalangiana do pé esquerdo do doente da nossa observação 5.ª, e que affectava as dimensões de uma avelã ou uma pequena castanha. A desapparição do tuberculo confirmou o que deixamos dito.

O ião lithina é muito diffusivel, como nos mostrou a

sua presença nas urinas colhidas duas horas depois da sua introducção no organismo. Esta pesquiza é muito simples:

Evaporam-se cêrca de duzentos centimetros cubicos de urina, calcinam-se em seguida e o producto é lavado com a mistura alcool-etherea e filtrado; evapora-se o filtratum, e de novo se trata por aquella mistura e se filtra, deixando evaporar. O producto é dissolvido em agua e um fio de platina molhado no soluto e ardendo á lampada de Bunzen produz a risca alaranjada do espectro.

Posto que as aguas mineraes actuem por certas emanações radio-activas, o *quid* que as habilidosas syntheses ainda não conseguiram reproduzir, a verdade é que as aguas lithinizadas são perfeitamente indicadas, pelas razões que acima frisamos, no tratamento das manifestações gottosas geraes ou parciaes. Foi, guiado por este raciocinio, que nós electro-ionizamos diversos doentes com o ião lithio, visando a acção geral, para o que nos servimos de largos electrodos applicados sobre a côxa e o abdomen, regiões vascularizadas e que se prestavam á introducção de enormes doses de lithio no estado nascente; observando que os doentes respectivos accusaram melhoras, não nos foi possivel interpretar devidamente a acção, pois que, se em alguns casos, a eliminação urica foi augmentada, em outros ella diminuiu com as applicações.

Para terminar, diremos que o sal que usamos foi o ClLi, muito deliquescente e soluvel, e prestando-se a uma dissociação franca. O ião lithio é absolutamente indolôr e inoffensivo para a pelle; os nossos doentes nunca revelaram sob a sua acção a mais leve eschara, a mais insignificante irritação cutanea.

Iões rubidio e indio. — Uma communicação de Leuil-

lieux ao Congresso da A. F. A. Sc. realisado em Ajaccio em setembro de 1901, deixa-nos concluir, que a acção dos iões de aquelles metaes raros, na dissolução do acido urico, é comparavel á do lithio, tendo, porém, aquelles acção irritante sobre a pelle.

Ião chloro. — Ao entrarmos na sua exposição, hesitamos sobre o modo como ella deve ser feita, para realçar os factos que a tornem digna de credito, razão porque ainda os mais experimentados e conhecedores sentiriam embaraços para faze-la, se o tentassem.

Que diremos nós d'este ião, que não tenha sido dito a proposito de todos os bons *resultados da corrente continua?*

Todos embebem as suas placas encamurçadas em solutos de chloreto de sódio, para applicação das modalidades da corrente electrica, com o fim de as tornar conductoras.

Não serão, pois, os iões chloro que produzem resultados beneficos, mas sim a corrente simples, dizem quasi todos os electro-therapeutas. Quem, por outro lado, se lembrou de attribuir virtudes therapeuticas a um elemento tão irritante, que nem a desinfecção o aproveita, e que, sob a fórma de soluto, raramente se tem dado algum medico á extravagancia de prescrevel-o?

Com a brandura das nossas forças, vamos tentar a exposição das razões, que nos levam a pensar precisamente o contrario do que acima dissemos, sem parcialidade e sem tendencia a fazer tudo iões, defendendo a seguinte proposição: — Os iões chloro teem virtudes therapeuticas notaveis, e a maior parte dos brilhantes effeitos da corrente continua devem ser-lhes attribuidos.

E' para surprehender o facto de serem beneficos os resultados da galvanização, apenas quando o electrodo negativo actua mais directamente sobre a lesão a combater.

Pois é assim que Leduc realiza a galvanização cerebral; que o mesmo auctor combate as rijezas articulares; que Zimmern e Bouchet combatem as keloides; e que, se nos é permittida a juncção, nós obtivemos as notaveis melhoras dos doentes da observação 6.ª, 16.ª e sobretudo do da observação 14.ª

Esta coincidencia é um facto, que só por si nos justifica.

Nas diversas electro-ionizações salicylicas encontramos sempre um poderôso meio de aniquilar ou moderar, pelo menos, o elemento dôr; nunca, porém, conseguimos a libertação das articulações intra-ou peri-ankylosadas, ou mesmo rijas. E' necessario não confundirmos a verdadeira rijeza, a que nos vimos referindo, com a falsa rijeza, que resulta da contracção em blóco dos musculos de um determinado districto, e que tem por fim, por defeza reflexa, collocar a articulação respectiva na posição menos atreita á dôr. Desapparecida esta, desapparece egualmente aquella, o que não se dá com a rijeza verdadeira.

As melhoras, que nós temos obtido, no caso das verdadeiras rijezas, que constam das observações citadas, resultaram da applicação do cathodo chloretado sobre as articulações lesadas, e nunca das applicações anodicas de sal.

Ora, havendo a corrente em acção no caso das ionizações salicylicas e no das chloretadas anodicas, porque não se produziram os mesmos resultados? Resta-nos appelar para o ião chloro, que não penétra sob o anodo, mas sómente sob o cathodo, pois que elle é um anião.

Como adeante veremos, o doente da observação 17.ª era portador de algumas adenites fibrosas, muito duras e que se conservavam n'este estado desde muitos mezes; occupavam a região da parotida, da submaxillar e da carotida esquerdas.

Como se tratava de lesões primitivamente escrofulosas, começamos o tratamento pela electro-ionização do iodo, feita é claro, sob o cathodo collocado nas regiões affectadas. Tres applicações foram inuteis, pois que os caracteres das adenites permanecem inalteraveis.

Com um fim resoluctivo tentamos a acção do ião chloro, mas, para a destrinça do seu papel, começamos pela applicação, sobre a região, do electrodo positivo.

Duas applicações foram feitas, sem resultado algum. Em face d'estes resultados, fizemos, por ultimo, a applicação do cathodo chloretado sobre a região doente, continuando a serem a intensidade, a duração e a technica restante exactamente as mesmas que anteriormente. A primeira sessão é terminada com o amollecimento já sensivel dos ganglios endurecidos; dois dias depois, ainda existia o amollecimento, nova sessão teve logar; dois dias depois as tumefações estavam muito reduzidas; tiveram logar mais cinco applicações até ao dia em que o nosso trabalho entra no prélo e as tumefacções, posto que ainda existam, apresentam um volume reduzidissimo, menos talvez de um quinto do primitivo.

As considerações que já fizemos teem aqui grande cabimento. De mais, ninguem pode explicar os resultados por virtudes essenciaes do pólo negativo, porque elle mesmo actuou com o iodo sem produzir alteração alguma.

Como conclusão, diremos que o chloro ião tem virtudes verdadeiramente antagonicas do chloro molecular, visto que no primeiro caso é um resoluctivo por excellencia, no segundo é um elemento toxico e irritante. Não pretendemos por impossibilidade, esboçar o mechanismo de acção; quando muito poderemos dizer, que elle é um alterante, um

modificador, mas com isto pouco adeantamos, sobretudo em casos como o que referimos abaixo.

Eis, de entre centenas, duas observações de Leduc, que muito appoiam a nossa maneira de ver, se bem que o auctor não dá do phenomeno a explicação, que nos parece verdadeira.

«M.me B... cinquante sept ans, a eu depuis cinq ans trois ataques d'hémiplégie droite, survenus brusquement, sans perte de connaissance et ayant laissé à la malade un certain dégré d'aphasie, une faiblesse de tout le côté droit, la paralysie du muscle droit interne avec mydriase de l'oeil droit; les facultés sont également altérées, la sensibilité morale est exagerée au point que la malade trouve en toute chose un pretexte à pleurer. Elle veut être electrisée, nous lui praticons la galvanisation cérébrale; dès après la première séance elle se sent plus forte et moins triste; après trois séances la paralysie du droit interne et de la pupille qui existait depuis trois mois a disparu, et après six séances la malade, satisfeite de son état, cesse le traitement, parlant et marchant plus facilement, délivrée de ses tristesses obsédantes et surtout de la diplopie qui était pour elle le symptome le plus pénible.»

(Leduc — Traitement des affections cérébrales por le courant continu — Communication faite au Congrès de l'A. F. A. S. — Paris, 1900.)

« Un jeune homme de vingt ans, en arrivant au régiment, est pris d'un phlegmon de la main droite pour lequel on l'opère; il se forme dans la main des tissus cicatricies im-

mobilisant presque complètement l'index et le medius. Ce jeune homme est pendant neuf mois, à l'hôpital de sa garnison, soumis à des traitements divers, iodure, faradisation, massage, mouvements forcés très douloureux pratiqués à l'état de veille e sans le chloroforme, l'échec est complet, il est impossible de mobiliser les tendons flechisseurs; le jeune homme, réformé, rentre dans sa famille.

Nous applicons dans la main un *cathode* (1) de coton hydrophile, imprégné d'une solution faible de *chlorure de sodium* (1), une grande anode indifferente est placée sur l'épigastre; nous faisons passer, pendant un quarte d'heure un courant de 15 à 20 m.A.; dès la prémière séance on constate une certaine mobilité des tendons, et, après trois seances, faites à trois jours d'intervalle, la mobilité est si parfaite, le rétablissement des fonctions de la main si complet, que le malade juge inutile de continuer le traitement.». (Leduc — Action des courants continus sur les tissus scléreux et cicatricieux — Communication faite au Congrès de Montauban de l'A. F. A. S. — 1902). Eis as razões do nosso modo de vêr, que, repetimos, é a admissão de propriedades modificadoras e resoluctivas do ião chloro, as quaes não devem ser tidas como devidas á acção da corrente simples, coisa que nós, francamente, não comprehendemos.

Ião zinco. — O seu estudo theorico e pratico tem sido feito já com algum afinco, visando particularmente as suas applicações therapeuticas.

Como é sabido, os saes de zinco são excellentes antisepticos e, como taes, de um emprego muito frequente, quer sob a forma de injecções, quer sob a de pensos permanentes

Não admira, pois, que o seu cathião — o zinco — te-

(1) O sublinhado é nosso

nha taes propriedades, bastando, para lhe fazermos a apologia, lembrarmo-nos que, sob a influencia da corrente electrica, elle póde ir exercer a sua acção em districtos da economia, tão profundos quanto se pretenda.

Não tem virtudes superiores, nem tão pouco eguaes em intensidade, ás do ião mercurio, e, todavia, é um recurso therapeutico de que muito maior numero de vezes se lança mão. Nós proprio fizemos algumas applicações, para nos podermos pronunciar.

Não é a acção germicida sómente a dar-lhe um notavel destaque, é particularmente a acção coagulante, que o torna recommendavel em grande numero de affecções.

O prof. Leduc estudou esta ultima propriedade. Para isso preparou uma solução de albumina de clara de ôvo, diluindo-a em dez partes de agua, batendo-a e filtrando-a. Submetteu-a á electrolyse de um anodo de zinco ou de um soluto do chloreto do mesmo metal. Reconheceu que, em volta do anodo, se formava um grande coagulo, incomparavelmente superior ao que cérca os anodos de platina e de mercurio.

O mesmo illustre professor fez uma curiosa experiencia da qual concluiu que o ião zinco determina uma grande actividade no desenvolvimento dos pêllos.

Barbeou um coelho de cada lado do dorso n'uma superficie de 60 centimetros quadrados; em uma das superficies barbeadas collocou um grande cathodo de Na Cl e no outro um pequeno anodo de chloreto de zinco em solução. Fez passar a corrente de 10 m.A. durante 40 minutos, notando ao fim da applicação, que a região do anodo apresentava pequenos circulos anemiados, signal este da penetração do zinco.

Ao cabo de dez dias, aquelles circulos descamam-se e

destacam-se; nas regiões das escamas surge, desde então, com extraordinaria intensidade, o desenvolvimento dos pêllos, que poucos dias mais necessitaram para attingir as dimensões que primitivamente tinham. Em toda a restante superficie barbeada que não ficou sob o anodo de zinco, assim como a do cathodo de chloro, os pêllos desenvolvem-se com grande lentidão e carecem de muitos dias para retomar as antigas proporções. O auctor fez analogas experiencias com outros iões, sendo os resultados negativos. Absteve-se de theorizar sobre o mechanismo de acção.

A reacção inflammatoria, que as applicações do ião que nos occupa determinam, é quasi nulla.

O mysterio pharmacodynamico do cathião zinco chega a surprehender-nos devéras, quando pretendemos explicar uma das propriedades que o torna, digamo-lo com enthusiasmo, um ião glorioso, e essa reside no papel destruidor das cellulas anormaes com uma especie de tacto, pois que poupa aquellas que teem um desenvolvimento normal.

Pois não é admiravel, que o ião zinco produza a destruição de um epithelioma de qualquer região, seja ou não ulcerado, e não destrua os tecidos sãos da vizinhança, deixando evidentes cicatrizes? E, todavia, nós temos conhecimento de grande numero de curas de oukoplasmas, realizadas em França pelo prof. Leduc e em Inglaterra pelo dr. Lerws-Jones.

O primeiro descreve mêsmo a cura de um epithelioma de tres centimetros quadrados, ulcerado no centro, situado na aza do nariz e datando de cinco annos.

Com uma só applicação, que durou doze minutos sob 8 m.A., fez-se a queda immediata das crôstas, ficando a ferida sangrenta. Passados dez dias, terminava a cicatrização de boa natureza.

Decorridos dois mezes, appareceu uma leve recidiva no bordo anterior da cicatriz, que reclamou nova applicação, determinando a cura definitiva.

São, pois, tres as propriedades mais salientes do cathião zinco: anti-tumoral, antiseptica e coagulante.

Tendo já fallado das applicações da primeira, refiramos as das outras.

O prof. Leduc e o dr. Alberic Bouchet obtiveram successos brilhantissimos em casos de lupus, ulceras varicosas, etc., de uma rebeldia superior aos tratamentos até então preconisados. Bouchet tem feito numerosas vezes a electro-ionização do zinco em casos de metrite, chegando á conclusão de que este tratamento não encontra rival.

O nosso condiscipulo Alfredo Alberto Ribeiro de Magalhães estudou no Hospital Militar d'esta cidade o valor therapeutico do cathião zinco contra as blennorrhagias urethraes muito refractarias e constatou resultados muito animadores na sua interessante thése inaugural. O auctor confirma as asserções de Bouchet com sete observações cuidadosamente seguidas.

A technica,muito facil, semelhante nos casos de urethrite, metrite ou metrorrhagia, consiste muito grosseiramente no seguinte:

Um grande electrodo esponjoso de algodão hydrophilo, embebido em um soluto de NaCl é applicado sobre o dorso e ligado ao pólo negativo do gerador. O electrodo positivo é o unico complicado e consta de: uma sonda de Desnos, de gomma, crivada de orificios, apropriada á urethra ou ao utero; uma torneira de ebonite ligando a sonda a um tubo de cautchu vindo de um vaso collocado a altura variavel; este tubo, em syphão bem contínuo, estabelece a conductibilidade da sonda com o liquido do vaso — $ZnCl^2$

a 1 ou 2 % — liquido que, por sua vez, é posto em communicação com o pólo positivo do gerador por uma lamina de carvão ou de zinco.

Cheio o vaso com cêrca de um litro para o caso da urethra, 3 litros para o utero, estabelecido o syphão e introduzida a sonda no canal respectivo, fecha-se o circuito, subindo muito lentamente até 8 e 10 m.A. no caso da urethra e 15, 20 ou 25 no caso do utero, durante um tempo sufficiente para esvasiar o vaso que contém o soluto a ionizar. Antes de exgottado aquelle liquido, deve descer-se lentamente a intensidade da corrente até á interrupção.

As sessões teem logar de tres em tres dias em média.

Em casos de metrites, ainda hoje, é seguido o processo Apostoli, a que já nos referimos.

Para terminarmos, diremos que nos lembra, com immenso pezar, a pobreza de material d'esta ordem no Hospital de Santo Antonio, não podendo, por isso, aproveitar-se o precioso recurso, que deixamos citado, no grande numero de doentes, em que elle preencheria tão formalmente urgentes indicações!

Por nossa parte, temos a accrescentar que curamos com rapidez inesperada, por meio do cathião zinco, a ulcera da perna do doente da observação 1.ª e a varicosa da perna da doente da observação 8.ª.

Fizemos, ha alguus dias apenas, uma sessão de $^1/_2$ hora sob a intensidade de 12 m.A. a um doente portador de um cancroide do labio inferior, conseguindo a queda de uma parte do tumor. Não aproveitamos o caso para uma das nossas melhores observações, porque o doente era da provincia e não voltou ainda ao tratamento.

Pelo que fica dito, queremos suppôr, que um pouco de

arrojo alliado a um bom senso, prepararão um largo futuro ás applicações electro-ionicas do ião zinco.

Ião salicylico.—Para terminarmos esta breve exposição analytica, vamos referir-nos ao anião salicylico.

Tem-se affirmado com frequencia, e ainda ha pouco o affirmou uma distincta medica n'um jornal de classe d'esta cidade, que este ião é um dos mais, senão o mais conhecido e estudado. Não discordamos, e apenas accrescentamos que os resultados obtidos, bem como a vastidão das suas applicações muito deixam ainda para fazer. Sem adeantarmos muito, vamos referir-lhe algumas propriedades, a parte das quaes não vimos ainda fazer a allusão, e que colhemos na pratica que d'elle temos feito.

Lembrando o seu emprego, occorre immediatamente, como indicação principal, a doença *rheumatismo*, e, todavia, nós começamos por affirmar, que as propriedades mais salientes que elle possue são a de anodino e a de antiseptico geral ou local.

Quem lêr as nossas observações 1.ª, 5.ª, 6.ª, 7.ª, 14.ª e 16.ª, vêr-nos-á em apparente contradicção, pois que as doenças respectivas devem crêr-se como rheumatismos. Não podemos entrar em longos detalhes, que muito nos defenderiam, sem sahir da linha que nos propuzemos seguir, e, por isso, limitamo-nos a chamar a attenção para os tratadistas do nivel de Tissier e Roques (1), F. Vidal (2) Poncet e Mailland (3), Bouchard (4), etc., etc.

(1) Rhumatismes chroniques.

(2) Rhumatisme articulaire aigu et pseudo-rhumatismes — *in* «Nouveau traité de Medecine et de Thérapeutique» — de Brouardel et Gilbert — Tome VIII — 1906.

(3) Rhumatisme tuberculeux — «L'œuvre medico-chirurgicale» — n.º 34 — Paris, 1903.

(4) Maladies par ralentissement de la nutrition — Paris, 1900.

O que conhecemos d'estes e outros auctores, leva-nos a perguntar a nós proprio o que será o rheumatismo, e a responder que elle só é tal, quando revestir a fórma polyarticular aguda; e ainda, n'este caso, o nosso espirito hesita, se o deixarmos invadir pelas asserções de Edlefser e e Friedlaender, para os quaes o rheumatismo articular agudo *é o primeiro dos pseudo-rheumatismos infecciosos.*

Não póde, porém, negar-se uma completa autonomia á fórma de rheumatismo polyarticular agudo, porque o seu quadro clinico é vasto e completo para supprir a falta do poderoso elemento causal, o seu agente parasitario. Desde que nos affastemos d'ella e quando muito da fórma oligo-articular aguda, nós cahimos no dominio da confusão, muitas vezes insuperavel, visto que, a pesquiza do gonococco nas arthrites que se dizem blennorrhagicas, é quasi sempre negativa, e os signaes do pseudo-rheumatismo bacillar de Poncet e Mailland não são faceis de encontrar nas regiões atacadas.

Não tivemos occasião, na nossa curta pratica, de tratar doente algum sob uma crise de rheumatismo polyarticular agudo, mas nem por isso deixamos de diagnosticar, com muitas probabilidades, a sua fórma sub-aguda no doente da observação 5.ª, 7.ª e 14.ª, porque na falta de outros elementos decisivos, tivemos a informação de ataques anteriores, melhor caracterisados pela sua symptomatologia do que pela medicação soberana, no dizer de Vidal, pois que, casos houve de symptomatologia completa, sem que, todavia, o acido salicylico produzisse effeito algum.

Sem termos a velleidade de emittir opinião, somos apologista das ideias de Bouchard, quando nos ensinava que se herda a predisposição ou se herda o *temperamento morbido* para o rheumatismo, como a escrofula para a tu-

berculose, e não o rheumatismo propriamente dito. Isto parece ser corroborado pelas estatisticas da Lasègue, pelas quaes se vê que em 145 rheumaticos só houve herança directa em 22.

Nós encontramos apenas esboçada, ao de leve, a diathese arthritica nos nossos doentes, e a analyse das suas urinas não nos esclareceu, como veremos, o diagnostico. Estas considerações véem, para concluirmos que os conhecimentos actuaes sobre rheumatismo, pouco teem avançado relativamente aos que já expendiam Baillou no seculo XVI, Sydenham e Cullen no seculo XVII.

Ainda hoje é licito perguntar, no meio de grandes duvidas, se ha um rheumatismo osseo, muscular, nervoso, etc., etc., e até, se as fórmas articulares chronicas são realmente rheumatismaes. Aguardemos com esperança a descoberta do occultissimo parasita, para só então nos podermos manifestar com segurança.

Na verdade este conhecimento ser-nos-ia devéras importante para marcarmos com precisão muitas indicações do ião salicylico; como elle nos falha, vamos dizer o que pudemos colher a este respeito.

Todos os doentes, a quem o administramos como anti-rheumatismal, reclamavam a electro-ionização, apenas depois de exgottados todos os recursos clinicos usuaes, por completo inefficazes. Ora, as nossas observações attestam os beneficos resultados da electro-ionização salicylica. Uma conclusão se nos impõe, e é aquella a que nos temos referido muitas vezes: os medicamentos actuam por forma assás differente, quando administrados por electro-ionização e quando usados pelos outros methodos,

E agora, que tocamos n'este ponto, lembremos que esta differença de acção muito deve á profundidade que o

medicamento attinge, visto que muitas das propriedades chimicas que se reconhecia ao medicamento persistem na electro-ionização; taes são, no caso do ião salicylico, as intoxicações que alguns dos nossos doentes sentiram após a applicação electro-ionica de doses massiças, introduzidas com largos electrodos em regiões vascularidas como a côxa e a barriga da perna.

Publicamos, a seguir, umas tabellas relativas é eliminação do acido salicylico, feitas com os resultados da sua pesquiza nas urinas dos doentes e em nós proprio, em condições semelhantes de intensidade e duração da corrente, da séde e dimensões dos electrodos. A intensidade foi em média de 100 a 104 m.A., a duração de uma hora, as dimensões dos electrodos cêrca de seis decimetros quadrados e a séde do anodo indifferente no joelho e a do cathodo activo na parte inferior da perna e no pé, sob a fórma de faxa.

Doente da observação 1.ª

	gr.
Urinas colhidas antes (1) da applicação	0 por litro
» » 2 horas depois	0 » »
» » 4 » »	0 » »
» » 8 » »	0,005 » »
» » 12 » »	0,019 » »
» » 16 » »	0,050 » »
» » 20 » »	0,035 » »
» » 24 » »	0,093 » »
» » 28 » »	0 » »

Doente da observação 6.ª

	gr.
Antes da applicação	0 por litro
4 horas depois	0 » »
8 » »	vestigios
12 » »	0,012 por litro
16 » »	0,033 » »
20 » »	0,027 » »
24 » »	0 » »

(1) Nós fizemos estas pesquizas com o fim de verificar se o doente teria feito uso de qualquer medicação salicylada que prejudicasse os resultados.

Doente da observação 5.ª

	gr.	
Antes da applicação	0	por litro
4 horas depois	0	» »
8 » »	0	» »
12 » »	0,009	» »
16 » »	0,025	» »
20 » »	0,020	» »
24 » »	0,004	» »
28 » »	0,004	» »
32 » »	0	» »

Doente da observação 7.ª

	gr.	
Antes da applicação	0	por litro
4 horas depois	0	» »
8 » »	0,009	» »
12 » »	0,01	» »
16 » »	0,013	» »
20 » »	0,020	» »
24 » »	0,005	» »
28 » »	0,003	» »
32 » »	vestigios	
36 » »	0	

Urinas do auctor

	gr.	
4 horas depois da electro-ionisação	0	por litro
8 » »	0,03	» »
12 » »	0,035	» »
16 » »	0,039	» »
20 » »	0,005	» »
24 » »	0	

Urinas do auctor após a ingestão de 3 grammas de salicylato de sodio de uma só vez:

	gr.	
Urinas colhidas 2 horas depois	0	por litro
» » 4 » »	0,002	» »
» » 6 » »	0,002	» »
» » 8 » »	0,005	» »
» » 10 » »	0,009	» »
» » 12 » »	0,007	» »
» » 14 » »	0,008	» »
» » 16 » »	0,005	» »
» » 18 » »	0,004	» »
» » 20 » »	0,004	» »
» » 22 » »	0,001	» »
» » 24 » »	0,001	» »
» » 26 » »	vestigios	
» » 28 » »	0	

Se os numeros, que apresentamos, não são de grande valía, elles representam comtudo a média em duração da eliminação salicylica após a electro-ionização, deixando-nos ao menos concluir, que o acido salicylico não apparece nas urinas antes da 8.ª hora nem depois da 32.ª; que a eliminação tem o seu maximo entre a 12.ª e a 20.ª horas; que a existencia da doença modera a eliminação, e que, emfim, a electro-ionização parece retardar um pouco a diffusão salicylica, o que está de accôrdo com as ideias que atrás deixamos referidas.

O methodo de pesquiza foi por nós praticado sob a orientação do eminente urologista prof. Alberto de Aguiar e consistiu, em resumo, no seguinte:

Exame qualitativo. — Em 50 centimetros cubicos de urina, lançamos algumas gottas de acido sulfurico concentrado com o fim de libertar o acido salicylico dos salicylatos; junctamos-lhes 20$^{c.c.}$ de ether (o ether de petroleo não foi por vezes sufficiente para exhaurir devidamente o acido salicylico) e a mistura foi lançada em um balão-funil com torneira, agitada para intima distribuição dos reagentes, e por fim abandonada ao repouso até perfeita separação das camadas liquidas. Deixamos escoar a porção inferior para um *goblet*, sendo a porção superior ou etherea recolhida em outro; á primeira foi addicionada nova porção de ether, de novo lançada no balão, agitada e posta em repouso até separação por densidades. Escoou-se a porção inferior n'um *goblet* e a superior misturou-se á analoga da primeira colheita. Uma operação egual foi ainda repetida pela terceira e ultima vez.

A porção etherea, que devia conter o acido salicylico da urina empregada, por ser o ether o seu principal solvente, foi em seguida evaporada a banho-maria e o residuo la-

vado com agua distillada, addicionada de uma gotta de soda caustica para dissolver melhor o acido salicylico; e emfim no liquido foram lançadas algumas gottas de perchloreto de ferro, que nos casos positivos determinava a apparição de uma côr do azul violete até ao azul carregado, segundo a percentagem salicylica.

Exame quantitativo — Este exame é feito pelo methodo colorimetrico e, por isso, demanda uma longa pratica para se comprehenderem as variantes de tonalidade e, por consequencia, o momento da reacção.

Realizando as mesmas operações que para o exame qualitativo, tendo empregado 50^{cc} d'urina, dissolve-se o residuo da evaporação da colheita etherea em um certo numero de centimetros cubicos de agua distillada.

Emprega-se um soluto padrão de acido salicylico de 25 centigrammas por litro, por exemplo, de que se lançam em um tubo de ensaio graduado, alguns centimetros cubicos; toma-se um tubo perfeitamente egual ao anterior e lança-se-lhe egual numero de centimetros cubicos da solução em pesquiza.

Ou as duas soluções são egualmente córadas, ou a coloração de uma é mais intensa que a da outra; juncta-se lentamente agua distillada á solução mais carregada até que a egualdade da côr seja attingida.

Um simples calculo conduz ao resultado.

Ahi fica mais uma prova, a mais palpavel, que todos os auctores teem utilisado para confirmar a penetração das substancias electrolyticas sob a acção da corrente.

Já dissemos que a compressão das regiões sobre que é applicado o electrodo activo, retarda consideravelmente a eliminação pela urina, o que equivale a dizer que a substancia activa — no nosso caso, o ião salicylico — permanece

por mais tempo nas vizinhanças da porta de entrada. Nem outra deve ser a explicação, depois do que deixamos exarado na nossa experiencia de pag. 105. Egual retardamento tem logar se o cathodo salicylico é applicado a regiões pouco vascularizadas, como a mão, o pé, etc. O retardamento é devéras notavel, pois as pesquizas são em geral negativas em urinas colhidas antes da 12.ª e 14.ª horas, decorridas sobre a electro-ionização.

Uma propriedade do anião, que nos occupa agora, é a sua complexidade, que vae repercutir-se na resistencia dos seus solutos, já porque o seu grau de dissociação é relativamente fraco, já porque é de difficil deslocamento ou vehiculação pela sua complexa estructura $C^6H^6 < \begin{matrix} COO \\ OH \end{matrix}$

Nós julgamos dar uma prova do que dizemos, com a seguinte verificação: — Diversas fôram as applicações que fizemos, sob a fórma de banho salicylico, á mão do doente da observação 1.ª, quasi nunca ultrapassando uma intensidade de 40 m.A. Ora, conservando a mesma voltagem e lançando na solução alguns crystaes de chloreto de sodio, o galvanometro accusava, em menos de um minuto, uma subida a 60 m.A., e mesmo mais. Analogas experiencias realisadas com electrodos — banhos de mercurio, zinco, cocaina, etc., mostram-nos que apenas a ultima substancia apresenta conductibilidade inferior, todas as outras a possuiam superior ao ião salicylico. É, de resto, um facto geral e de longe reconhecido.

O anião salicylico gosa de uma inocividade quasi absoluta para o tegumento, ainda mesmo quando influenciado por grandes voltagens durante longo tempo. Não observamos nunca a mais leve irritação ou cauterização nas numerosas applicações que de elle temos feito. Não devemos, é

claro, attribuir-lhe uma ou outra phlycténa que ás vezes apparece no fim da sessão electrica, pois que ellas provéem da má collocação do electrodo por desegualdade de justaposição, e consequente desegualdade na densidade electrica.

Entrando propriamente na apreciação do seu valor therapeutico, temos a attribuir-lhe um triplice effeito principal: anti-rheumatismal, anodino e antiseptico.

Visando o primeiro, usamo-lo por diversas vezes, pois estavamos certo da existencia de rheumatismos verdadeiros na fórma sub-aguda — observação 14.ª e na forma chronica — observações 5.ª, 6.ª, etc. Em outros casos, como os das observações 1.ª 16.ª, etc., nós vimos as apparencias do rheumatismo, crêmos mesmo nas nevrites ou myosites d'esta ordem; mas que temos nós, porém, que no-lo abone com segurança? Nem o quadro clinico foi de molde a assegurar-nos a natureza de rheumatismo chronico, pois que esta fórma não o tem propriamente seu, e porque outros motivos appareciam, como a presença de *tophus,* os antecedentes blennorrhagicos, etc.; nem a analyse das urinas nos esclarecia sufficientemente, aínda que este ou aquelle elemento, urêa, acidez, acido urico, fossem mais ou menos pronunciados, porque, como nos ensina o illustre prof. Alberto de Aguiar (1) são numerosas as causas, e difficil a sua destrinça, que podem influenciar este ou aquelle elemento, o que equivale a dizer que não ha typo urinario que nos sirva de nórma no ponto de vista de que tratamos. O doente da nossa observação 5.ª era portador de *tophus* gottosos e, todavia, as suas urinas eram muito fracamente acidas.

Sômos obrigado a affirmar que o ião salicylico é um inimigo poderoso das lesões rheumatismaes, pois que, como

(1) Questões de Urologia.

dissemos, elle produzira o desejado effeito depois da inercia da mesma substancia pelo methodo ingestivo.

E' notabilissima a sua acção anodinica, bastando ás vezes uma applicação brandissima para acalmar a dôr, que resistiu á acção de muitas loções ou até ionizações electricas de outras substancias, ou á propria pseudo-corrente simples com electrodos de chloreto de sodio, ou dos saes dissolvidos em toda a agua, mesmo distillada.

Segundo lêmos em Leduc e n'outros auctores, elle preenche perfeitamente as indicações em casos de tics dolorosos da face ou outros, citando-se numerosas curas.

Como antiseptico é tido por todos e por nós, que o reconhecemos sobretudo nas applicações ao doente da observação 10.ª, a quem destruiu com grande rapidez os foliculos purulentos que, embora raros, existiam na face.

Queriamos, com a sua acção antiseptica, explicar os factos de manifesta mobilidade inflammatoria ou simplesmente dolorosa dos rheumaticos ou suppostos taes, que tantas vezes temos observado.

Assim, um doente, cujo rheumatismo ou nevrite existem n'uma dada região, sente, após a sessão electro-ionica, a apparição do mal em regiões mais ou menos distantes da primitiva, a qual ficou indolôr.

Não poderemos vêr em taes phenomenos uma especie de salicylio-taxismo negativo do microbio agente, antes que a quantidade do medicamento não fosse sufficiente para exterminar aquelle? Seja como fôr, a verdade é que esta *metatastose dolorosa* não apparece senão como consequencia da acção medicamentosa, como mostram as nossas observações, sobretudo a 1.ª, que fertilisa n'estas exquisitices do precioso ião.

Para terminar, diremos que o ião salicylico possue a

propriedade altamente curiosa de combater com estranha efficacia e rapidez a cephalalgia dos neurasthenicos.

Esta acção não é simplesmente analgesica, alguma coisa é mais do que isso, e que não sabemos explicar, porque o effeito antialgico é de caracter duradoiro. As nossas observações fallam mais claramente.

Antes de entrarmos nos detalhes da nossa observação, vamos, n'um resumido capitulo, expôr os principaes pormenores da technica usada nas numerosas electro-ionizações que temos feito, terminando-o por umas tentativas de posologia relativa ao criterio do methodo electro-ionico.

O material indispensavel de que o therapeuta electro-ionista deve estar munido é de facil acquisição. Ao referirmos aquelle de que dispomos, fazemos resaltar os inconvenientes com que luctamos por diversas vezes e lembramos o que se nos affigura de melhor para obviar áquelles obstaculos a um bom tratamento.

Em primeiro logar, é necessario um gerador electrico capaz de fornecer uma amperagem sufficiente para as diversas applicações, em algumas das quaes, as que mais exigem, como as uterinas, ella não deve ser inferior a 150 e mesmo 200 milliampéres, depois de vencida a resistencia do circuito de que faz parte o corpo humano. Taes geradores pódem ser a pilha, os accumuladores, os dynamos e as rêdes urbanas para luz ou tracção.

Nós temos apenas usado a pilha e, por consequencia, é de ella que mais podemos fallar. Possuimos a de modêlo Gaiffe, de Paris, e a do Dr. Spainer de Berlim. Ambas com-

portam 32 elementos, de grande formato, de carvão e zinco, sendo o reagente activo o acido sulfurico e os despolarizantes o bisulfato de mercurio para a primeira, e o bichromato de potassio para a segunda.

São estes os apparelhos que no genero nos parecem mais perfeitos, porque a sua polarização é relativamente pequena, sobretudo comparando-a com a dos outros modêlos, e a disposição dos collectores é já soffrivel para permittir as subidas e descenços de intensidade, sem grandes variações e com pequenos abalos.

Varios defeitos temos a attribuir a este genero de geradores, e que nos parecem pouco remediaveis. São apparelhos caros, frageis, acarretando muito frequentemente despezas com a reforma dos elementos negativos, dispendiosos pelas cargas repetidas, e emfim pouco coadunaveis com a perfeita limpeza. Não são todavia estes os defeitos principaes; aquelles que mais podem prejudicar o medico, são os que se produzem no proprio decurso da applicação therapeutica. E' assim, que a sua polarização, embora pequena, é sufficiente para determinar, ao cabo de meia hora de funccionamento, uma resistencia interior, que faz baixar a intensidade da corrente de alguns milliampéres. Este facto é devéras saliente, quando usarmos o apparelho duas, tres, quatro ou mais vezes por dia, sobretudo em applicações longas e seguidas, até ao ponto de não fornecer intensidade sufficiente para uma nova sessão, sem que um grande lapso de tempo tenha decorrido.

E' claro que nós só queremos fallar da polarização da pilha, pondo, por isso mesmo, de lado a dos tecidos que, digamo-lo de passagem, é ainda mais notavel, mas esta dá-se com a corrente de qualquer origem.

Relativamente á disposição dos collectores dos nossos

apparelhos e de quasi todos os congéneres, ella apresenta inconvenientes de duas ordens: a sua oxydação e a falta de justaposição perfeita das anilhas de contacto, do que correntemente resulta a interrupção do circuito e a difficuldade que ha em evitar a progressão perfeitamente contínua, criando-se periodos variaveis com a passagem do contacto de elemento para elemento. Nos dois casos, particularmente no primeiro, adivinha-se o que de grave póde surgir, dado o criterio da theoria electro-ionica, e, ainda na hypothese da sua innocividade, aquellas variações são sempre incommodas ao doente e desagradaveis ao medico.

Teem as pilhas um valor, que as torna quasi insubstituiveis, e esse reside na sua portatilidade, de que nós tantas vezes nos servimos, e pela qual só os accumuladores de pequeno formato podem rivalisar com ellas.

Os accumuladores estão sujeitos á mesma critica que as pilhas, sendo-lhe muito superiores pela ausencia do elemento polarização interior. O que os torna difficilmente manejaveis, é a necessidade de carga de um gerador extranho. Convêem nos casos de installação fixa com canalisação da energia urbana a que já nos referimos.

Relativamente aos dynamos, é obvia a sua inconveniencia pelo lado economico. Pelo lado therapeutico, são superiores á pilha pela ausencia de polorização, mas teem outros inconvientes insuperaveis. E' que só os grandes dynamos fornecem corrente sufficientemente contínua, com raras variações, mas a sua installação é de preço elevado e de difficil adaptação aos apparelhos electro-medicos; os pequenos dynamos estão sujeitos a tão grandes variações ou saltos, que os tornam absolutamente proscriptos, a não ser para a carga dos accumuladores.

Temos, finalmente, as canalisações urbanas da luz, que

adaptadas a apparelhos simples, mas regularmente construidos, satisfazem ás condições economicas e therapeuticas principaes.

Como annexos do gerador são necessarios: um galvanometro aperiodico ou milliamperómetro — nós servimo-nos do de d'Arsonval — que regista o factor intensidade em milliampères e fios conductores devidamente isolados, de um comprimento pequeno, e satisfazendo principalmente á condição de permittirem uma rigorosa adaptação e perfeito contacto, quer do lado do gerador, quer do lado do electrodo, tudo para se evitar as interrupções do circuito.

Posto isto, refiramo-nos a um elemento dos mais importantes para o bom exito do tratamento, os eletródos, de que nós já conhecemos tres especies: inatacaveis, atacaveis e eletrodo electrolytos.

O seu emprego varia com a natureza da applicação. Se se trata de electrolyses a sêcco, e nós já dissemos que, sob esta designação grosseira, entendemos as electro-ionizações feitas com desenvolvimento e jôgo apenas dos iões intraorganicos, os electrodos devem satisfazêr á condição de não ceder a mais pequena particula por decomposição, para o que servem apenas o carvão, a platina e o ouro. As suas dimensões e fórmas variam com os fins visados e assim podem ser alfinetes, fácas, catheteres, etc. Não nos detemos n'este ponto, porque nunca praticamos com estes electrodos senão electro-ionizações experimentaes.

Os electrodos atacaveis, de fórmas tambem muito variaveis, vão sendo hoje de um uso cada vez mais restricto, visto que os seus effeitos são praticamente eguaes, e as suas desvantagens são notaveis em relação aos electrodos solutos. Temos apenas a dizer que os metaes mais usados n'esta variedade de electrodos teem sido a prata, o cobre, o ferro e

sobretudo o zinco. Pelo que respeita aos electrodos de ferro, devem proscrever-se em absoluto, pela grande difficuldade que, nas applicações uterinas, criam á sua separação da mucosa do utero; a inversão da corrente não evita que se produzam verdadeiras lacerações, dada a forte adherencia entre o metal e as paredes do utero pelo coagulo desenvolvido durante a applicação. Os electrodos de zinco ainda hoje devem conservar-se para as electrolyses antitumoraes, porque a sua adaptação ás partes lesadas é em regra mais perfeita do que com o auxilio das soluções, seja qual for o artificio de que se disponha.

Damos agora detalhes mais meúdos dos electrodos liquidos, porque elles são, como dissemos, os mais usados hoje, e porque foi dos de este genero que nós quasi sempre nos utilizamos. Estes electrodos offerecm-nos duas grandes variantes: os electrodos banhos e os electrodos esponjosos embebidos nas soluções. Posto que fundamentalmente uns e outros sejam electrodos banhos, nós distinguimo-los pela differença de technica, que nos merece muita attenção.

Os primeiros, criados por Gärtner, são as proprias soluções aquosas do electrolyto medicamentoso, contidas em cellulas de vidro ou porcellana, de fórmas differentes em harmonia com as regiões a immergir. Estas cellulas são, pois, oblongas, redondas, prismaticas, mais ou menos fundas, e teem todas, annexa á grande, uma pequena cavidade servindo para n'ella mergulhar o conductor, ordinariamente de carvão, para que, durante a electrólyse, se não destaque particula alguma electrolytica estranha ao medicamento. Este conductor pode realizar-se, em caso de urgencia, por uma lamina de qualquer metal, comtanto que se tenha o maior cuidado em a emvolver com muito algodão hydrophilo, que protege a inquinação do soluto.

Os electrodos banhos constituem o ideal, sempre que possam empregar-se, porque com elles se faz uma perfeita distribuição da densidade da corrente, o que determina uma perfeita distribuição dos iões e poupa quasi sempre a região á formação das phlycténas a que em outro logar nos referiremos.

Uma só applicação póde fazer-se com dois, tres, quatro e até cinco cellulas ao mesmo tempo, consoante ella reclamar o ataque de uma, duas, tres ou mais zonas lesadas, taes são os banhos de cinco cellulas de Gärtner para os dois pés, as duas mãos e a região sacro-coccygica. Ha, porém, applicações com uma só cellula pequena, e esta pratica é corrente, tendo-a nós seguido muitas vezes, ou com uma banheira que permitta a immersão de quasi todo o corpo, deixando pelo menos a descoberto uma porção sufficiente para a collocação do electrodo contrario, que póde até ser outro banho. São d'esta ordem os banhos hydro-electricos da agua de Harrogatte de que nós dissemos ter feito uso o medico inglez F. W. Smith.

Os electrodos banhos pódem ser, ao contrario dos que acabamos de citar e que se poderiam chamar electrodos de immersão, verdadeiras irrigações. E' o que se pratica hoje nas applicações á urethra, bexiga ou utero.

Aqui, o electrodo é representado por uma corrente liquida medicamentosa, começando no vaso influenciado e terminando na região do canal a tratar. Bouchet tem feito largo uso d'estes electrodos nas applicações uterinas, e entre nós o nosso presado condiscipulo A. Ribeiro de Magalhães empregou-os na blennorrhagia urethral como atraz fica dito.

Se é certo que qualquer das formas dos electrodos banhos é ás vezes insubstituivel, sempre de muita commo-

didade e de maxima perfeição, tambem é certo que um grande numero de casos reclama o emprego dos electrodos esponjosos, taes são aquelles em que a região é de forma complicada, muito limitada ou em declive. D'este modo servimo-nos de um banho, para assim dizer, suspenso e susceptivel de tomar as dimensões e a forma que pretendermos.

Taes electrodos obteem-se, embebendo nas soluções medicamentosas tecidos ou massas esponjosas, que se prestam á retenção de muito liquido em contacto com a região a tratar.

A partir das primeiras electro-ionizações, e durante muito tempo, se empregaram os electrodos ordinarios de todas as variantes da electro-therapia, formados por um conductor, placa ou cylindro, de carvão, zinco, estanho e ligas d'estes metaes, cobertos por uma lamina de camurça e, quando muito, estofados por uma ligeira camada de algodão, e em seguida, cobertos por camurça ou panno. Depois que varios accidentes se produziram com estes electrodos, de entre os quaes Chanoz conta um, que ia custando a vida ao doente e que resultou do emprego um d'estes electrodos embebido no liquido medicamentoso, tendo pouco antes servido para experiencias com o ião estrychnina, modificações diversas lhes teem sido feitas, no sentido de os dispôr para lavagem perfeita, ou são empregados uma só vez, e isto é o preferivel. D'esta maneira cada electrodo é composto de duas partes: o tecido esponjoso e o metal conductor da corrente.

A theoria e a pratica do ionotherapia electrica reclamam grande cuidado na escolha da natureza, disposição e espessura dos tecidos que devem constituir os electrodos.

Nós sabemos que quaesquer substancias electrolyti-

cas que existam na agua dissolvente ou nos tecidos que n'ella vão embeber-se, soffrem a acção da corrente e são, para todos os effeitos, iões que podem actuar desfavoravelmente sobre o organismo. E' sempre inconveniente esta perturbação, pois que, nas phrases de Leduc, Chanoz e Bouchet, que nos parecem muito exageradas, são aqui tão imperiosos e indispensaveis todos os cuidados como na propria asepsia operatoria. Para obviar áquellas influencias estranhas, é necessario empregar só agua recentemente distillada ou conservada inteiramente livre das impurezas atmosphericas ou de qualquer outra origem, e preferir — exigir segundo aquelles auctores — o algodão hydrophilo chimicamente puro.

A conselho de todos os electro-ionistas nós dispomos o algodão em pastas delgadas e submettemo-lo a grandes lavagens com agua distillada. O nosso proceder impõe-se-nos, desde que tem sido manifesta a impossibilidade de obtermos o algodão chimicamente puro, que as fabricas portuguezas não fornecem; todavia estamos certos de que, como procedemos, chegamos á pureza que n'este ponto de vista desejamos, podendo-o affirmar ao proprio Leduc com este bem simples raciocinio: toda a substancia suspensa no algodão, que possa gerar iões, ha-de ser electrolytica; para ser electrolytica ha-de ser soluvel em agua; desde que este solvente actue abundantemente sobre o algodão, dissolve as substancias electrolyticas, arrastando-as e creando a sua pureza indispensavel. Tudo está, pois, n'uma questão de despeza do hydrolato simples e, na verdade, ella não é para desprezar.

E' claro que necessitamos de fazer chegar e distribuir a corrente electrica por toda a massa de tecidos empregada, e para isso poderiamos recorrer a laminas de qualquer

metal ou de carvão. Estas ultimas, por não poderem adaptar-se ás regiões a tratar, sem risco de fractura, são hoje abandonadas, se bem que ellas são, com as de ouro e platina, as que satisfazem á condição de não ceder particula alguma electrolytica durante as applicações, porque são inatacaveis. Em face do elevado preço das laminas de platina ou ouro, soccorremo-nos das dos outros metaes, ácerca de cuja escolha, alguma coisa temos a dizer.

O prof. Bordier, de Lyon, estudou esta questão chegando ás seguintes conclusões, que nós resumimos:—

Os electrodos de latão ou cobre, ainda que bem nickelados e, por isso, de muito boa apparencia, são um logro, mais quando funccionam como cathodo, do que quando servem de anodo. Effectivamente, diz o auctor e nós já o experimentamos, á terceira ou quarta applicação nota-se, na face do tecido esponjoso, que olha para a lamina metallica, uma coloração azul penetrando na sua espessura, que se evidenceia com muita facilidade, expremendo-a. E' que, pela electrolyse do metal, o cobre reagiu sobre a agua, originando-se um hydrato de cobre, cujos iões inquinam o liquido suspenso no tecido esponjoso. Mas a producção de compostos vae mais longe; o oxygenio livre, o acido carbonico e os bicarbonatos da agua, mesmo distillada, dão origem á producção de oxydos e carbonatos de cobre, substancias que, além das impurezas que determinam, tendem a formar uma especie de capa interposta á massa esponjosa e á lamina metallica, e d'aqui nasce um accrescimo importante da resistencia do circuito, facto que constitue um impertinente obice a uma regular applicação.

O mesmo auctor estudou as perdas de peso que soffrem os differentes metaes durante electrolyses feitas exactamente nas mesmas condições, sendo de um rigor maximo

nas pesagens e tirando dos resultados noções de importancia para a escolha dos electrodos.

Eis as proporções: Quando a platina perde dois milligrammas, perdem

Aluminio.	63	milligr.
Estanho	99	»
Nickel	130	»
Cobre.	152	»
Latão.	170	»
Zinco	270	»

Por esta tabella e pelos considerandos anteriores seria preferivel o emprego da platina, sendo, em tal impossibilidade, muito para aconselhar o aluminio ou mesmo o estanho. Electrodos muito perfeitos são os formados por laminas de cobre bem platinadas, porque, sendo inatacaveis, são de commodo preço.

Por nossa parte, temos a dizer que sempre empregamos electrodos de estanho laminado e, menos frequentemente, de aluminio, uns e outros perfeitamente malleaveis e, por isso, de facil adaptação ás diversas regiões. A face justaposta á massa esponjósa apresenta-se coberta de uma levissima camada de oxydos negros, pelo que os submettemos immediatamente a lavagens com agua e por fim com alcool ou ether, que extrahem aquelles productos e conservam as laminas metallicas em perfeito estado de limpeza.

Sem nos determos aqui a repetir o que já dissemos em electro-chimica, pelo que respeita aos requisitos a que devem satisfazer as soluções, vamos expôr os detalhes technicos de uma applicação electro-ionica, tal como costumamos proceder. Seremos assim mais concreto e diremos o sufficiente para, com pequenas modificações variaveis com a séde e com a lesão, conhecermos soffrivelmente o *modus*

faciendi em todos os casos. Nós vamos suppôr uma affecção do joelho e consideramo-nos munidos do material a que acima alludimos.

A proposito, faremos algumas considerações indispensaveis.

Examinaremos cuidadosamente as regiões que os dois electrodos vão occupar, afim de reconhecermos ou não qualquer solução de continuidade e, em caso affirmativo, cobrimo-las com uma ou duas pinceladas de collódio elastico (solução etherea), porque uma lamina não conductora se forma e deve oppôr-se á passegem da corrente, que, aliás, seria muito dolorosa. Abrimos aqui um parenthese para affirmar qne este processo é muitas vezes insufficiente, porque a lamina descolla-se da pelle enrugada pela maceração, sendo os resultados desagradaveis, já porque a applicação é assáz dolorosa, já porque é infallivel a formação de uma eschára, por vezes rebelde ao tratamento. Por este motivo nós preferimos cobrir a solução de continuidade com uma lamina de cautchu atada ou não, sendo sempre bom o resultado do seu emprego.

Que haja ou não soluções de continuidade, devemos proceder sempre á lavagem da região lesada, não com agua e sabão, pelos productos inquinantes que podem ficar, mas com agua e alcool ou ether, a fim de desengordurarmos a região e abrirmos as portas aos orificios dos canaes glandulares da pelle que, como dissemos, são as principaes, se não as unicas vias de entrada dos iões medicamentosos.

Em casos em que pretendamos localizar a acção dos medicamentos, procedemos á ligação da região por meio de fortes ataduras de linho, convenientemente lavadas em agua distillada, forçando tanto quanto seja necessario para obtermos o grau de ischemia que julgarmos conveniente.

E' claro que esta ischemia retarda a generalização do medicamento por via lymphatico-sanguinea e, por consequencia, concentra a acção dos iões, multiplicando-lhe os effeitos. O Prof. Chatzky imaginou um pequeno *simile*, que faz comprehender facilmente o alcance de esta precaução Tomando um tubo em cruz de estreitas dimensões, rolhou. uma das extremidades do ramo horisontal com uma pelóta de algodão embebido no soluto a 10 % de KI, e na outra extremidade collocou um fragmento de batata cosida; ligou á primeira o pólo negativo de um gerador de corrente continua e á segunda o pólo positivo.

Atravéz do ramo perpendicular corria um brando jacto de agua durante a passagem da corrente. A batata só córou de azul depois que o referido jacto foi tornado quasi immovel. Os phenomenos teem um tanto de analogos aos do organismo electro-ionizado, de modo que o affrouxamento da corrente sanguinea permittirá a travessia dos iões pela região do electrodo, permanecendo ahi quanto se quizer. Effectivamente, as pesquizas urologicas do medicamento estão de accordo com o que acabamos de dizer.

O outro tempo consiste na applicação do electrodo activo (o da lesão). Se se trata de banho electrodo, não temos mais que mergulhar n'elle a região; se o electrodo fôr de tecidos, e foi dos d'este genero que fizemos mais frequente emprego, então começamos pela justaposição perfeita da primeira pasta embebida no soluto medicamentoso; applicamos sobre esta uma segunda, uma terceira, etc., até que a sua espessura total não seja inferior a dois centimetros, crendo que com ella evitamos a penetração organica dos iões destacados pela electrolyse das placas.

Para terminarmos a operação, resta sobrepôr a lamina metallica ao estôfo e suspende-la por uma atadura qualquer.

A disposição do electrodo indifferente (assim chamado por ter apenas a missão de fechar o circuito) obedece ao criterio da do anterior; apenas aqui o soluto empregado é quasi sempre o mesmo — o de Na Cl a 2 ou 3 %.

Temos de dizer, a proposito, que diversas vezes empregamos, sem que nos conste que esta pratica tenha sido usada por outrem, os dois electrodos como activos. Fizemol-o sempre que achavamos abertas as indicações simultaneas de um anião (salicylico por exemplo) e de um cathião (lithio), sem que tivessemos a recear as consequencias de qualquer incompatibilidade chimica a dentro do organismo. Alguns dos nossos doentes, com arthrites dolorosas que combatiamos pelo ião salicylico, tinham um fundo gottôso e d'ahi o ataque simultaneo com o ião lithina.

Por ultimo, diremos que, uma vez estabelecida a corrente em cujo circuito se intercála um milliamperómetro, deve elevar-se muito lenta e gradualmente a intensidade, para se evitar o maior numero de variações amplas que muito incommodam o doente e perturbam o resultado da applicação. Conservando a intensidade maxima necessaria pelo tempo que se julgar conveniente, desceremos a intensidade seguindo os mesmos preceitos que para a subida.

Realizados os diversos tempos, como acabamos de dize-lo, occorre perguntar quanto deve durar a passagem da corrente e a que intensidade póde subir-se, para se obter um determinado effeito.

A resposta satisfatoria a este quesito preenchia um interessante capitulo e seria assáz util em therapeutica ele-

ctro-ionica. Infelizmente, porém, os conhecimentos actuaes não chegam, como dissemos em electro-chimica, para se estabelecer taes dados com a relativa precisão com que se estabelecem no methodo hypodermico, ainda que Leduc affirme o contrario do que dizemos.

Bem pouco, comtudo alguma coisa se tem feito já, principalmente se nos lembrarmos que a posologia, só de effeito util, nos methodos hypodermico e injestivo tem ainda muito de mysterioso e ignorado.

O que teem feito os therapeutas racionaes? Teem, por ventura, calculado ou descoberto meios para determinar com precisão, que para tal applicação seja necessario tanto do medicamento, por ser esta a quantidade que deve produzir o effeito pretendido, sem se perderem em mil e uma transformações, em mil e uma reacções, notaveis quantidades, por todo o trajecto lympho-sanguineo?

Que mais se tem feito do que calcular pela experiencia, d'ordinario *em animaes,* as porções minimas e maximas para produzir effeito sensivel ou mortal? Ainda hoje se formula, no ponto de vista quantitativo, empregando dóses comprehendidas dentro d'aquelles extremos, mais ou menos *a ôlho* se nos é permittida a expressão, sob a influencia dos dados de um verdadeiro empyrismo! Que mais progressivo existe a proposito da propria sôro-therapia? Ha médias e nada mais, a nosso vêr.

Não vêmos, pois, razão para sermos mais exigentes com o methodo electro-ionico do que com todos os outros.

Não são estes brevissimos considerandos que importam alguma coisa de util ao que pretendemos; elles veem só para responder áquelles que nos teem ponderado o atrazo enorme em que encontra o assumpto de que tratamos, affirmando que, a ser verdadeira a penetração medicamentosa

por vehiculação electrica, tal methodo é perigoso ou inerte, sendo util apenas por acaso.

Nós acrescentamos que, sujeito mesmo ao acaso de todos os outros, este é um pouco mais vantajôso, porque com elle não se dão, ou dão-se insignificantes mutações chimicas preparatorias; aqui os medicamentos activos vão isolados e direitos ao fim, porque são solicitados por uma força que os não deixa entreter pelo caminho em reacções demolidôras ou modificadôras; aqui penetram os iões e nós sabemos a sua geral intangibilidade.

Se em galvano-plastia se póde calcular quanto de um dado metal foi depositado no electrodo negativo pela formula (1)

$$P = Q \times e = I \times t \times e,$$

em medicina não acontece o mesmo, porque os iões não se deslocam livremente, tendo de atravessar a barreira da pelle, que lhes oppõe grande resistencia e lhes atraza a velocidade. Como, porém, o estabelecimento da corrente em taes circumstancias reclama o deslocamento dos iões, é claro que desde o inicio da sua existencia ha iões medicamentosos ao contacto da pelle, e a partir de então ha-os girando pelos tecidos.

Eis ahi o grande obstaculo a uma posologia de precisão relativamente ao effeito util, mas a que é facil reconhecer pouca inferioridade á dos outros methodos, por não ser difficil a maior parte das vezes prever-se qual seria o extremo maximo.

A pratica — o empyrismo portanto, vem agora, como

(1) Ver pag. 52 e seg. o valor d'estes symbolos e diversos dados uteis para o caso presente.

sempre, prestar o seu auxilio, mostrando-nos que as electro-ionizações feitas em condições que theoricamente se previam taes ou taes, são mais ou menos ou exactamente opportunas. N'estas condições theoricas a que vinhamos alludindo, podemos ao menos calcular quanto de um ião determinado entrou em conflicto com a pelle, e depois com o organismo, tomando na formula de Coulomb em consideração os factores u (velocidade dos aniões) e v (velocidade dos cathiões) segundo a lei de Kohlrausch.

Por esta lei «a conductibilidade de um electrolyto é proporcional á somma $u+v$ das velocidades dos iões».

Os factores com que varia a quantidade de iões introduzidos são $\frac{u}{u+v}$ e $\frac{v}{u+v}$. E' por elles que se deve multiplicar o peso do ião separado; e como este é egual a $Q \times e = I \times t \times e$, teremos

$$P' \text{ (pezo do anião introduzido)} = \frac{I \times t \times e \times u}{u+v}$$

$$P'' \text{ (pezo do cathião)} = \frac{I \times t \times e \times v}{u+v}$$

As velocidades u e v encontram-se em taboas ainda hoje muito incompletas; o mesmo para os factores $\frac{u}{u+v}$ e $\frac{v}{u+v}$.

Não tratar de fazer diagnostico
seguro: 1ª obs.ª
2ª. incompleta
3ª. - pequena mola
4ª - incompleta
5ª - ?
6ª - Ribeiro
8ª - incompleta
João Publicano
Martins
12ª = V. Lopes
Judiciosa e
construtiva
= acção marcante
Observação
Pereira
7 - 7
Dr. Fernandes

OBSERVAÇÕES

Observação 1.ª

M. V., de 39 annos, casado, com officina de pichelaria, reside na rua do Cunha Espinheira, d'esta cidade.

Em 1 de agosto de 1906, pela primeira vez sentiu no olecraneo direito uma dôr surda e continua, que, persistindo durante uns quinze dias, o não impediu, porém, de trabalhar, e não tendo qualquer perturbação articular.

A dôr espalha-se depois pelo humero, cubito e radio, sobretudo na extremidade inferior dos dois ultimos.

Pelo dizer do doente, havia tambem uma nevralgia do radial a partir do cotovêlo, distribuindo-se pelos seus ramos principaes. O estado do membro tornou-se tal que em poucos dias as dôres, então sem séde especial, inhibiam-no por completo do trabalho e o mais leve choque fazia-o soltar frequentes gritos.

Assim permaneceu uns tres mezes, com perda quasi completa do appetite e degradação do estado geral.

Minoraram então as dôres d'aquelle membro e, com uma violencia, que o doente traduz com nitidez, apparecem-lhe phenomenos da mesma ordem na perna esquerda e na região do condylo femural interno. Edémaciaram-se-lhe os maléolos, e a tibia tornou-se séde de tumefacções irregulares, duras e muito dolorosas.

Os phenomenos algicos são attenuados n'este membro, para lhe surgirem na perna direita, com uma analogia que ao doente não escapou. Permanecem ahi por muitos dias para depois se deslocarem para o membro superior esquerdo e, pouco depois, para as duas côxas.

A hyperesthesia era tão intensa que se tornava incompativel com a vida do doente, tentando este pôr termo á existen-

cia por perfuração abdominal feita com lima ponteaguda, de que existe, como signal indelevel, uma nitida cicatriz na região hypogastrica.

Sem nunca o abandonarem, os seus soffrimentos apresentavam-se sempre com um caracter ambulatorio e, coisa curiosa, persistia quasi sempre a simultaneidade da maior intensidade dolorosa n'um membro superior e no inferior do lado opposto, durante uns onze mezes, durante os quaes o doente se cachectisava, com a aggravante da inanição, a que as dôres sem treguas o forçavam.

Sempre de cama, teve alguns delirios algicos, durante os quaes o doente fugia para a rua em pleno estado de nudez. Desde o inicio da doença, suava copiosamente, mais de noite com as exacerbações dolorosas, quasi sempre nas primeiras horas d'aquella. Não dormia senão depois de exhausto pela dôr, ou vencido pelos hypnoticos.

Fôra sempre regularmente saudavel, apezar das intempéries com que teve de luctar—chuva, vento, humidade, suores, etc, durante muitos annos em que foi operario de reparações de machinas na estação de Campanhã, e das frequentes molhaduras a que o seu ultimo mistér, o de bombeiro de poços e fundidor, o expunha.

Recorda-se de ter cahido em pleno poço de agua onde collocava uma bomba, pouco antes do inicio da doença, tendo, como consequencia immediata, apenas uma rebelde coryza.

Nos seus antepassados não ha rheumaticos, gottosos, tuberculosos ou syphiliticos.

Pelo que diz e pelas etiquetas dos frascos e caixas que nos foram apresentadas, concluimos que o doente foi abundantemente medicado com antipyrina, phenacetina, veratrina, aspirina, diversos hypnoticos, enormes dóses de iodeto de potassio e de salicylatos, muitas fricções e innumeros topicos. Fez, este ultimo anno, uma estação thermal em Arêgos durante 27 dias. Os seus males em nada cederam, vindo sempre em progresso.

No dia 4 de agosto de 1907 veio o doente em cadeirinha procurar-nos, mas, forçado a subir varios degraus, fê-lo de rastos e aos gritos.

Ao nosso exame revelou-se um velho precóce, muito emaciado, sem elevação febril e de funcções cardio-pulmonares sensivelmente normaes. Pesquizando-lhe a sensibilidade, começamos por um leve toque na côxa direita, a que o doente responde com altos gritos.

Esta hyperesthesia estava quasi generalisada pelos quatro membros. As articulações continuavam como sempre, absolutamente livres.

Muitas tumefacções extra-articulares se destacavam ao longo dos ossos, muito particularmente nas cristas das tibias, que se apresentavam rugosas; na face interna da tibia direita, juncto á união do terço inferior com os dois terços superiores salientava-se uma tumefacção com os caractéres macroscopicos de uma gomma syphilitica, implantada em pleno ôsso e com as dimensões de um pequeno ôvo de gallinha; o amollecimento do centro era já notavel e em toda a zona não havia dôr, mesmo sob pressão.

A analyse das urinas do doente não forneceu elementos de valia alguma auxiliar para o difficil diagnostico. Dada a veracidade das affirmações do doente, puzemos temporariamente de lado a ideia de syphilis terciaria, tanto mais que nem os signaes basilares de Fournier e Ricord existiram até ao dia do nosso exame, e além d'isso, os filhos do doente são saudaveis e este não se lembra de determinar aborto algum.

O caracter ambulatorio, os suores e a integridade das principaes funcções, fizeram-nos, pelo menos tambem temporariamente, pôr de parte a ideia de tuberculose ossea pseudo-rheumatismal, que os trabalhos de Antonin Poncet e Maurice Mailland haviam despertado no nosso espirito.

Depois de varias hesitações e suggestionado pelas ideias de Vidal, Tissier, etc., iamos quasi desviando da nossa mente a hypothese de rheumatismo osteo-muscular, vindo, por fim, a inclinar-nos para ella, o que nos determinou a pôr o doente á prova da electro-ionização salicylica tendo em vista uma acção geral, posto que a ingestão de salicylatos tivesse sido inefficaz, sobretudo nos ultimos tempos.

Tratamento e evolução. No dia 5 de agosto fizemos a primeira electro-ionização com a technica que já descrevemos, applicando um vasto anódo indifferente sobre o dorso e um largo cathodo salicylico a 3 % sobre a côxa, que ficava assim quasi toda envolvida. Escolhemos a côxa direita por ser esta a séde de mais agudas dôres, luctando com grande difficuldade para a adaptação do electrodo.

Fechamos o circuito com 104 milliampéres durante 60 minutos, ao fim dos quaes procedemos á sua interrupção, ficando o doente com a perna direita *mais leve* e adormecida, e retirando para sua casa pela forma porque viera e que já referimos.

Durante a tarde e a noite da applicação, o dia e a noite seguintes, o doente não sentiu allivio algum aos seus padecimentos. Passou o dia 7 um pouco melhor, mas durante a noite houve intensa exacerbação.

Nova sessão teve logar no dia 8, nas mesmas condições

da primeira. Os dias 8, 9 e 10 passara-os o doente um pouco melhor, porque as dôres, se limitaram ao membro superior direito e ao inferior esquerdo.

No dia 11 effectuamos a terceira applicação, d'esta vez com o electrodo activo na côxa esquerda, passando o doente uma tarde e noite excellentes, e melhorando nos dois dias seguintes, pois que as dôres lhe desappareceram em todo o corpo para se localisarem, embora com muita agudêza, no olecraneo esquerdo.

No dia 14, e com não pequena surpreza nossa, apresenta-se o doente em nossa casa, sem appoio algum, marchando normalmente, movendo muito bem os braços e, no dizer do doente, completamente bom, porque recobrara o somno e o appetite. O estado geral era realmente bom, em apparencia pelo menos (1).

N'esta altura abrimos um parenthese para dizer que as urinas do doente eram fortemente carregadas de acido salicylico, cuja eliminação tinha logar pela fórma porque atraz fica dito. Temos tambem a observar que o doente nas noites seguintes ás applicações era atacado de intenso zunido de ouvidos, dormencia e embotamento da sensibilidade geral por momentos pouco duradoiros.

Todas as electro-ionizaçõcs anteriores foram muito bem supportadas e demandaram fracas voltagens, o que nos mostrou a insignificante resistencia da pelle do doente.

Julgando-se curado, no que teve esperança mais feliz do que nós, retomou os seus antigos labores, esquecendo o tratamento a cuja persistencia nós o aconselhamos.

No dia 27 de agosto volta a procurar-nos para nova electro-ionização, porque uma dôr muito intensa lhe interessa o humero e principalmente o olecraneo direito. Foi esta região a séde do pólo activo. A intensidade da corrente não ultrapassou 70 m.A. por intolerancia do dorso, séde do pólo indifferente; a duração foi de 70 minutos.

Em 28 ha dôres apenas na tibia direita, cuja superficie é quasi totalmente coberta por verdadeiras exostoses irregulares, e no metacarpo da mão do mesmo lado, cujo dorso é a séde de um edêma assaz molle, verdadeira infiltração mucosa superficial.

Este estado permanece sem grandes alterações até ao dia 10 de setembro, dia em que as dôres redobram de intensidade no cotovêlo, onde ha edêma mucoso, e na perna (ossos, musculos, etc.) esquerda.

(1) A nosso convite o illustre professôr **Sousa Junior** examinou o doente e constatou as melhoras descriptas.

Suppondo que as melhoras fugazes não fossem mais que obra da corrente (revulsão ionica interna), resolvemos fazer a electro-ionização no dorso e perna, apenas com electrodos de Na Cl, mantendo a intensidade e a duração da corrente pela fórma costumada. Além de uma dormencia, que durou alguns minutos apenas depois da applicação, o doente não experimentou qualquer modificação. Uma nova applicação salicylica feita no dia 12 melhorou o doente quasi immediatamente.

Ora fôrmando-se o edêma mucoso, que em alguns dias desapparece ou céde rapidamente á acção directa do ião salicylico, ora deslocando-se a dôr de um para outro segmento ou membro, continuando sempre o tratamento, nada mais ha digno de nota até 19 de setembro.

No dia 20 sentindo-se muito melhorado, retomou os seus misteres, trabalhando com afinco e até violencia, sob variantes de temperatura e humidade, bem ao contrario dos nossos instantes conselhos.

Volta a apparecer-nos no dia 23, queixando-se de dôres nas omoplátas e nas pernas, dôres que de noite muito se exaggeravam.

Desde então a doença entra n'uma nova phase. Depois de alguns periodos de fixidez e *metastase* dolorosa e edêmatósa, os phenomenos morbidos vão-se concentrando pouco a pouco no membro inferior direito, avizinhando-se progressivamente do joelho, localisando-se alli por fim onde surgiu a primeira arthrite humida. Esta apresentava no dia 30 os seguintes caractéres: enorme tumefacção peri e sub-rotuliana com grandes prolongamentos para os fundos de sacco superior e inferior; a pelle muito lusidia e quente; a fluctuação era muito accentuada; e a dôr, em toda a região lesada, de uma agudeza atróz. Não permittia os movimentos nem a pressão da perna sobre a côxa. Havia elevação thermica geral de 39°,5, lingua saburrosa constipação e perda completa do appetite.

Medicado convenientemente, iamos atacar em seguida a arthrite directamente, mas a electro-ionização é insuportada além de 4 m.A. Limitamo-nos a uma applicação de tintura de iodo reforçada em toda a região tumefacta, havendo nos dias seguintes ligeiras melhoras, continuando, porém, a hydrárthrose inalteravel por uns 15 dias, ao cabo dos quaes as dôres desapparecem e a tumefacção se reduz consideravelmente. Ainda não foi então permittida a ionização electrica, visto que a pelle renovada é ainda muito sensivel.

A 25 de outubro punccionamos os restos da hydrárthrose e fizemos a inoculação no caviá, dando, digamo-lo já, resultado negativo, sob o ponto de vista bacillar.

O doente continua a guardar o leito, sendo em 27 de outubro tomado de dôres no frontal e parietal direito, e abrindo-se-lhe a tumefacção gômmosa da tibia para dar sahida a um mágma esbranquiçado, apparentando os productos da eliminação das syphilides.

Comecamos o tratamento mercurial sob a forma de injecções de $HgCl^2$ ($^1/_{500}$ —5 cent. cub.) e de iodeto de potassio, mas não observamos modificações favoraveis ao fim de 12 injecções, motivo porque o interrompemos em 17 de novembro, dia em que electro-ionizamos o joelho, já tolerante, mas não totalmente desinchádo. Os electrodos activos foram alternativamente de salicylato de sodio e iodeto de potassio, sempre como cathodos.

A ulceração gommoide da tibia conserva-se atonica, mal granulada, invasora e tendo cêrca de 4 centimetros quadrados. Uma só applicação electro-ionica com o anodo activo de soluto a 2 % de $ZuCl^2$, sob 10 mill. Amp. durante vinte minutos, deixa a região ulcerada coberta de uma falsa membrana esbranquiçada, que nos dias seguintes cahe, deixando em seu logar uma bella cicatriz.

As melhoras do joelho accentuam-se lentamente.

O doente tem passado regularmente, não sem uma ou outra exacerbação fugaz nos membros, na cabeça, etc., marchando vagarosamente e por pouco tempo.

Ainda hoje o tratamos pela faradisação parcial, tendo em vista estimular os musculos, bastante atrophiados ao principio do tratamento, mas hoje com o volume e rigidez quasi normaes. As suas reacções electricas, posto que retardadas, conservam o typo normal.

Eis aqui os pontos principaes d'esta accidentada observação, restando-nos concluir que:

O diagnostico de rheumatismo osteo-muscular tem probabilidades para ser fixado, guardando-nos, porém, de o affirmar cathegoricamente; o ião salicylico revelou excellentes virtudes analgesicas, senão anti-rheumatismaes; a arthrite aguda seria provavelmente de origem rheumatismal; emfim, o ião zinco revelou propriedades superiores como antiseptico.

Observação 2.ª

J. F. C., de 33 annos, casado, com officina de sapataria na rua do Montebello, onde reside.

Começou, ha seis annos, a soffrer de dôres agudas no olecraneo direito, tomando-lhe, em poucos dias, o cotovêlo com impossibilidade de qualquer dos seus movimentos. Estes

phenomenos estendem-se ao punho, espadua e mão, revestindo os caracteres de um ataque de rheumatismo oligo-articular agudo, porque, diz o doente, havia febre, suores abundantes e perturbações digestivas. Esta crise teve logar na primavera e durou cêrca de um mês, passado o qual o doente, posto que tentasse o trabalho, não o conseguiu por impotencia do membro atacado.

Em outubro seguinte teve analoga crise no braço esquerdo.

Todos os annos tem soffrido dois ataques semelhantes, na vizinhança da primavera e do outomno, sendo-lhe invadidas, por vezes, todas as articulações, mantendo-o inhabilitado para o trabalho durante mais de 3 a 4 mêses por anno.

Na primavera de 1907 soffreu de rheumatismo no pé e quadril esquerdos, com enorme tumefacção do primeiro. A partir de então as dôres continuaram com caracter ambulatorio, mas com especial fixidez no braço direito.

No dia 12 de agosto do anno findo apresentou-se-nos soffrendo de dôres intensas no humero e no deltoide; a articulação da espadua estava muito presa. Não podia trabalhar desde a primavera anterior, não levava a mão direita acima do maxillar inferior e a prehensão dos objectos era muito imperfeita pela difficuldade de escorregamento dos tendões do punho. O estado geral era soffrivel e as grandes funcções relativamente normaes. O doente esperava o seu ataque do outomno.

Assignalemos aqui um interessante pormenor. O doente, que diz ter sido saudavel até ao inicio da doença actual, accusa no seu passado morbido a existencia de uma urethrite gonococcica assás rebelde, contrahida ha cêrca de 10 annos. Quasi todos os ataques teem sido precedidos, acompanhados ou terminados pela existencia de um *escoamento urethral leitoso*, sem que o doente soffra com a intercurrencia.

A pesquiza do cocco de Neisser nos liquidos da puncção que durante as electrizações fizemos no sacco subtricipital do braço, que era tumefacto e fluctuante, deu sempre resultados negativos.

Tem usado, dóses reiteradas de salicylatos, iodetos e recorrido ás estações thermaes, mas a maior parte das vezes sem resultado, como d'esta ultima vez.

Seus paes foram saudaveis. Teve nos ascendentes collateraes diversos parentes rheumaticos.

Tratamento. — A primeira electro-ionização foi realizada em 12-8-907 com o cathodo salicylico na espadua direita e sob a intensidade de 104 m.A. durante 60 minutos. No fim da applicação o membro superior estava dormente e o movimento da espadua fazia-se com regularidade, de modo que a rigidez

anterior era uma defeza reflexa. Nos dias seguintes as dôres diminuem notavelmente.

Em 15, 16 e 18 teem logar novas sessões como a primeira. Até 20 não ha nada de novidade. N'este ultimo dia, como já não existissem as dôres, mas sim a prisão da espadua, resolvemos com um cathodo de Na Cl libertar um pouco a articulação, o que de facto conseguimos á terceira ionização chloretada. O doente em 27 d'agosto mexe bem os membros e póde já trabalhar com alguma potencia do braço direito. A mão vae ao chapeu perfeitamente. O doente retira por algum tempo para o Marco de Canavezes, onde trabalhou assiduamente durante a faina do outomno, sem que o ataque respectivo tivesse logar.

Actualmente trabalha na sua officina, sem incommodo, ao que nos consta.

Conclusão:—A affecção, pelos antecedentes, parece ser de natureza verdadeiramente rheumatismal; o ião salicylico e o Cl revelaram mais uma vez as acções anodina do primeiro e resoluctiva do segundo.

Observação 3.ª

É antes uma pequena nota, e refere-se ao doente J. M. S., de 60 annos, casado, marmorista e residente á rua da Constituição. O doente apresentou-se-nos em 15 de agosto de 1907.

Homem alto e gordo, com facies appopletico, queixa-se de nevralgias ao longo da massa sacro-lombar do lado direito, de caracter permanente e bastante incommodo, tendo o seu inicio ha alguns mezes. Tem vertigens frequentes, bastante sêde, e urina em média 2 a 3 litros nas 24 horas. A analyse das urinas revela uma glycosuria pouco accentuada.

O seu passado é magnifico e não houve qualquer doença venerea.

Submettido ao regimen anti-diabetico durante tres semanas, desapparece a glycosuria, a sêde e a polyuria.

As nevralgias persistem, e em diversos pontos da região dorso-lombar ha verdadeiras zonas necroticas.

Sem remontarmos, por impossibilidade, á causa da affecção, resolvemos pela therapeutica symptomatica, empregando um anódo indifferente sobre o abdomen e um cathodo salicylico ao longo da região dolorosa.

A primeira sessão teve logar em 11 de setembro, durante 30 minutos, sob a intensidade de 50 m A.

As dôres attenuam-se nos dias seguintes e em 18, dia em que o doente volta a apparecer-nos, já a dôr á pressão é incomparavelmente menor. Fizemos segunda applicação nas

mesmas condições da primeira, excepto a intensidade, que, por intolerancia do doente, não pôde ultrapassar 35 m.A.

Volta o doente a procurar-nos no dia 25, tendo logar uma terceira sessão, que decorreu como a anterior.

A partir de então, não ha mais dôres, queixando-se o doente de paresia dorsal symetrica, que combatemos regularmente com quatro sessões de faradisação.

Não nos sendo permittido, por ignorancia etiologica, marcar precisamente o papel do ião salicylico, é fóra de duvida que elle combateu as nevrites, pois que de longe ellas vinham progredindo, e rapidamente cessaram.

Observação 4.ª

Esta observação incompleta diz respeito a M. S. de 53 annos, casado, negociante, da rua de S. Roque da Lameira, d'esta cidade.

Ha cêrca de dois annos e meio que começou a soffrer de dôres constantes, exacerbadas pelos movimentos, na região lombar, na espadua e no cotovêlo esquerdos.

Não se recorda de perturbações febris ou qualquer outro symptoma que traduzisse a existencia, bem definida, de um ataque de rheumatismo articular agudo.

Em poucos mêses as dôres invadem-lhe o joelho direito, acompanhadas de leve tumefacção. Estava inhabilitado para a marcha e nem sequer supportava o leito, porque toda a pressão exercida nas regiões referidas o fazia soffrer intensamente.

Permaneceu muitos mêses n'este estado, melhorando depois ligeiramente sob a influencia de continuas dóses de salicylato de sodio e iodêto de potassio, preceituadas por diversos clinicos do Porto.

Em junho de 1906, sem que desde o inicio da doença tivesse até então recuperado a sua saude, é tomado de uma crise de rheumatismo agudo com as seguintes localizações: espadua e cotovêlo direitos, punho esquerdo, joelho e peito do pé esquerdos. Todas estas regiões estavam tumefactas; havia estado geral febril. Convenientemente medicado, o doente levanta-se e marcha com difficuldade depois de um periodo agudo de cêrca de 30 dias. Continua com dôres em diversas articulações até agosto, fazendo então uma estação thermal de 20 dias em Vizella, d'onde regressou no mesmo estado.

Com alternativas de allivio e de soffrimentos o doente passa o inverno de 1906-1907, sentindo-se melhorado na primavera seguinte; estas melhoras duram até julho.

Nos fins de este mês o doente é tomado de uma leve crise

aguda nas articulações do pescoço, joelho direito e pé esquerdo. Obtida a calma, fez uma estação de 20 dias em Molêdo, voltando ao Porto com dôres fortes na nuca e nas duas espaduas.

O doente consulta-nos em 18 de setembro de 1907, expondo-nos o que deixamos dito e queixando-se do seu estado intoleravel pelas dôres, que nunca o abandonam nas articulações das vertebras da nuca, no joelho direito e nas duas articulações escapulo-humeraes. O estado geral é satisfatorio. Não ha alterações cardiacas. Não se lembra de antecedentes rheumaticos nem define o arthritismo da familia. Diz ter um filho de 34 annos, que em tempos soffrera de arthrites dos joelhos e pés, encontrando a cura nos banhos quentes de mar.

Tratamento. — No dia em que nos procurou, fizemos-lhe a primeira applicação ao joelho, ponto mais intensamente dolorôso, sobre o qual collocamos um vasto cathodo de salicylato de sodio; o anodo indifferente foi applicado sobre a região dorso-lombar. A intensidade da corrente foi de 104 m.A. e a duração de 60 minutos. E' para notar que para obtermos a intensidade acima, foi-nos preciso dispor de 45 *volts*.

As urinas do dia seguinte são carregadas de acido salicylico. Os resultados d'esta e outras analyses anteriores mostram que ellas nada accusam de anormal. O doente volta ao tratamento em 21, dizendo-nos que houve leve attenuação das dôres em todas as articulações affectadas, excepto nas da nuca.

Com segunda electro-ionização nas regiões anteriormente escolhidas, o doente melhora rapidamente, continuando porém as dôres da nuca, as quaes lhe vão impossibilitando cada vez mais os movimentos do pescoço e lhe roubam o appetite e o somno.

No dia 29 de setembro applicamos o electrodo salicylico á região da nuca, ajustando-o o melhor possivel; decorreu esta sessão sob 50 m.A., durante 60 minutos. Não ha melhora alguma nos dias seguintes.

Volta em 3 de outubro; nova applicação sem resultado.

Em 5 applicamos um cathodo em forma de faxa alongada sobre a zona espinal da nuca. Ainda o resultado foi nullo.

O doente não continua o tratamento, a despeito dos resultados que obtivera nas articulações restantes, e do nosso convite a persistir.

Ainda ha pouco tempo, pela visinhança do Natal, fômos informado de que o estado do doente continua sendo o mesmo em que se encontrava, quando nos deixou.

Concluimos do que fica dito: que não nos repugnou acceitar a origem rheumatismal das dôres, tanto mais que as cri-

ses anteriores nos corroboraram as suspeitas; que o ião salicylico representou com evidencia o papel anti-rheumatismal ou pelo menos analgesico de acção permanente; que, emfim, a inutilidade dos seus effeitos sobre a nuca póde, até certo ponto, explicar-se pela difficuldade que elle teve em penetrar até ao intimo das regiões lesadas, accrescendo demais a circumstancia de não podermos ischemiar a massa muscular irrigadissima, que envolve as vertebras cervicaes, sem receio de estrangulação.

Observação 5.ª

M. N. C. de 45 annos, casado, proprietario, residente em Frende Baião, dirigiu-se-nos em 29 de outubro de 1907.

Diz ter sido sempre muito saudavel, recordando-se apenas de ter contrahido aos 20 annos uma blennorrhagia muito rebelde ao tratamento, vindo a passar por completo, passados cinco a seis mêses.

Conta, no emtanto, que uma ou outra vez lhe appareciam, de ha muito, pequenos fócos eczematosos com séde variavel e *tophus* dolorosos do tamanho de avelãs nas articulações metatarso, phalangicas dos dedos grandes dos pés.

Os seus antecedentes familiares são bons, recordando-se de que um tio soffreu por muito tempo de ataques rheumatismaes.

Ha cêrca de dois annos que na região já citada do pé esquerdo se desenvolveu, com rapidez, uma tumefacção, molle, muito luzidia e dolorosa. Durou approximadamente uns quinze dias, não podendo marchar nem mover levemente o grande dedo. O estado geral era bom e o seu soffrimento limitava-se apenas ao já dito. Alguns mêses depois, apparecia analoga lesão no pé direito, mas d'esta vez todo o pé se tumefez, sendo as dôres muito intensas; passados poucos dias, a affecção invadia-lhe tambem a região da articulação tibio-tarsica, havendo então perturbações gastro-intestinaes e alguma febre. Durou esta crise aguda proximamente um mês, ao fim do qual começaram as melhoras do estado geral e local, mas restando-lhe desde então até hoje, para a cura completa, algumas rigezas articulares de todo o pé e da articulação tibio-tarsica direita. Recorreu, para a combater, ás aguas de Arêgos, mas nada conseguiu. Uma ou outra pequena crise lhe vem, muito passageiramente, affectando os joelhos e outras articulações.

Ha quatro semanas o doente, após frequentes molhadellas dos pés, vem sendo atacado de intensas e agudas dôres no joelho e pé direitos, sem repercussão sobre o estado geral. Desde o inicio que se medica com o salicylato de sodio, a as-

pirina e o iodeto de potassio, sem ter colhido o mais insignificante resultado.

Procedendo no dia 29 de outubro ao exame do doente, notamos que o joelho direito apresentava os caracteres exteriores perfeitamente normaes; os seus movimentos eram dolorosos, o que muito lhe difficultava a marcha. O pé do mesmo lado estava todo tumefacto, havendo um *tophus* saliente na face dorsal, muito rijo e pouco doloroso, entre o quarto e o quinto metatarsianos. Usava um calçado extremamente largo, e todavia marchava com grande sacrificio.

Eis a media dos resultados da analyse de tres porções de urina do doente, correspondentes a tres dias, relativamente aos elementos que, segundo as tabellas do snr. Prof. Aguiar (1), nos pareceram alterados; os valores referem-se á urina de 24 horas:

Volume	1:650cc.
Densidade a 15°.	1,027
Urêa	24,gr.513
Acido urico	1,gr.90
Acidez total	1,075
Reacção	amphoterea

Em 2 de novembro submettemos o doente á electro-ionização salicylica negativa e lithinica positiva. O anodo de $LiCl^2$ era applicado no joelho, o e cathodo de salicylato no pé, sob a fórma de banho. A sessão durou 60 minutos sob 70 m.A. de intensidade. O doente retira com leve dormencia do pé, mas as dôres renovam-se pela tarde adeante, exacerbando-se na noite seguinte.

No dia 4 fizemos a segunda applicação como a primeira. O resultado foi quasi nullo.

Em 6 uma terceira sessão, ainda como as anteriores, melhora consideravelmente o doente, que marcha melhor na tarde e no dia seguintes.

Volta á quarta applicação no dia 8. Não ha dôr alguma, o pé já não está tumefacto, e a marcha executa-se quasi naturalmente porque nem a antiga rigeza existe. Ha, todavia, persistencia do *tophus* que acima referimos, mas que apparenta maiores dimensões, as de uma pequena castanha. Resolvemos então a collocação do anodo de algodão embebido no soluto lithinico sobre o dorso do pé, com dimensões que pouc o excediam a tumefacção intermetatarsiana; um cathodo salicylado foi adaptado á planta do pé. Estabelecemos a corrente de 15 m.A. durante cincoenta minutos, guardando os liquidos da

(1) «Questões de Urologia».

expressão dos electrodos. Estes foram submettidos á pesquiza do acido urico, dando resultado positivo só o liquido do cathodo.

As urinas do doente apresentam o mesmo typo que as anteriores e são fortemente lithinizadas e salicyladas, após as diversas applicações.

No dia 10 o *tophus* está muito reduzido. Tem logar uma applicação como a anterior.

No dia 11 aquella tumefação quasi não se percebia. O doente, contra o nosso conselho, retira-se para a provincia, porque se sentia muito bem.

Pedimos-lhe informações recentes do seu estado, sendo as melhores que podiamos esperar; o bom estado, em que se retirou, persiste.

Precisamos observar que o doente abusava, na sua alimentação, de carne de porco, o que é vulgar entre os habitantes de Baião e dos concelhos limitrophes.

Conclusões: — O *tophus* do pé era uma evidente manifestação gottosa; a analyse das urinas nada nos elucida pelo desencontro das anomalias; pensamos que a crise principal fôsse de rheumatismo oligo-articular agudo; foi nitida a acção, pelo menos analgesica, do ião salicylico, bem como a do lithio sobre a concressão urica.

Observação 6.ª

A. J. R. de 47 annos, pharmaceutico e proprietario, d'esta cidade, apresentou-se á nossa observação em 23 de outubro de 1907.

Lembrava-se o doente de começar a soffrer, havia 16 annos, de fortes dôres no peito do pé esquerdo, onde permaneceram alguns dias; diminuiram então e passaram a manifestar-se no joelho e pé direitos, tolhendo-lhe os movimentos e, por consequencia, a marcha, por muito tempo.

A partir de então o doente vem fazendo anormalmente dois ataques de rheumatismo oligo-articular agudo respectivamente nas vizinhanças da primavéra e do outomno, os quaes lhe duram um a tres mezes. Havia sempre elevação febril e suores abundantes, e diversas articulações, em pequeno numero, foram tomadas simultaneamente, figurando n'esse numero quasi sempre as do joelho, tornosêlo, cotovêlo, espadua e pé.

Havia já muitos annos que, mesmo no intervallo das crises agudas, o doente ficava inhabilitado dos membros; sobretudo nos ultimos 5 annos a marcha vem sempre sendo mais

difficil, progredindo até ao ponto de o obrigar a apoiar-se solidamente, quando pretende dar alguns passos, e esses mesmos são feitos em plena claudicação.

Por vezes lhe teem apparecido pequenos *tophus* nos pavilhões dos ouvidos, nos dedos das mãos e raramente no pé.

Ha 26 annos contrahiu uma blennorrhagia muito rebelde a todo o tratamento, a qual fazia o seu reapparecimento todos os annos em epocas diversas, terminando definitivamente ha cêrca de 9 annos.

Nada de importante nos diz sobre os antecedentes hereditarios.

Tem sido tratado pelos mais reputados clinicos do Porto, sob os conselhos dos quaes, o doente tem feito uso de verdadeiras cargas de salicylatos, aspirina, antipyrina, veratrina, iodetos, etc., etc., thêrmas de Molêdo, Vizella, Arêgos, Cucos, Chaves, banhos de mar quentes e frios, *douches* therebentinadas, numerosas loções e revulsivos, massagem, choques electricos, etc. Está sujeito a um cuidadoso regimen pouco azotado.

As grandes funcções exercem-se normalmente.

Quando o examinamos, marchava com muita difficuldade; os movimentos da articulação tibio-tarsica esquerda eram muito dolorosos e limitados pela grande rigidez articular; tanto a região do tornozelo, como todo o pé e terço inferior da perna d'aquelle lado eram muito edemaciados e rijos; os movimentos passivos são quasi impossiveis, despertando, os que se esboçam, muitos estalidos; as bainhas tendinosas não deixam transmittir ao pé os effeitos da contracção electrica pela sua quasi soldadura aos tendões.

O joelho esquerdo estava muito angulôso, rijo e levemente deformado. As urinas são sensivelmente normaes.

Tratamento. — Tendo em vista combater o elemento dôr e qualquer influencia associativa de ordem gottosa, começamos o tratamento por um largo cathodo salicylico no pé e um vasto anódo de BrLi no joelho. A corrente durou 60 minutos e a intensidade foi maxima de 104 m.A. (1).

As sessões tiveram logar de 3 em 3 dias. As seis primeiras decorreram sem resultado algum, a não ser leve attenuação da dôr do pé.

Em face dos resultados obtidos, e crendo que a dôr resultava antes da violentação dos tendões e das articulações ankylosadas, resolvemos substituir o cathodo salicylico por outro

(1) As urinas analysadas no laboratorio do doente accusavam notaveis porções de acido salicylico.

de Na Cl. Assim decorreu a 7.ª applicação, a partir da qual o doente sente consideraveis melhoras: a tumefacção a que alludimos diminue accentuadamente; os movimentos apparecem com relativa liberdade; o doente marcha já regularmente.

Com a 8.ª sessão nas condições da 7.ª, as melhoras progridem; a contracção electrica dos musculos da perna produz largos movimentos do pé; os estalidos diminuem; os movimentos passivos quasi não são dolorosos.

Com largos intervallos fizemos novas applicações com as quaes pouco adeantamos, pois o doente tem tido apenas mais liberdade na marcha que já lhe permitte longos passeios.

Em 7 de dezembro ultimo fez uma viagem á sua terra natal — Carrazeda de Anciães — onde se deteve, sob as inclemencias da quadra chuvosa e fria, e exposto ao aquecimento rural da lareira. Regressou ao Porto nos fins d'aquelle mês, portador de dôres na face plantar dos dois calcaneos, e com o joelho e pé esquerdos um tanto enrigecidos. Duas applicações conseguem restaurar-lhe as antigas melhoras.

Ainda actualmente continua em tratamento, visando nós a libertação do joelho.

Conclusão: Não duvidamos, por completo, da natureza rheumatismal das crises agudas do doente, apezar da sua rebelde blennorrhagia urethral, por tantos annos conservada e não negamos a influencia associativa da gôtta; as lesões actuaes são independentes da natureza da affecção primitiva e são alterações que ficaram como consequencia das escleroses reaccionaes; o papel resoluctivo do ião Cl é de uma nitidez incontestavel.

Observação 7.ª

M. B. de 30 annos, casada, é costureira de estofador e reside á rua do Bomjardim d'esta cidade.

Esta doente apresentou-se-nos em 29 de outubro de 1907, queixando-se de agudas dôres nas regiões escapulares, nas articulações da espadua e nos joelhos. Estas dôres são quasi continuas, exacerbadas de noite, estorvando-lhe, quasi por completo, a marcha e impedindo-lhe qualquer forma de decubito, o que a obriga a permanecer constantemente encostada em uma *chaise longue*. Estes soffrimentos tiveram o inicio 20 dias antes, vindo em progressivo crescimento até ao dia do nosso exame. A principio teve arripios, alguma febre e perdeu o appetite.

Disse-nos que desde o inicio da doença tem havido tumefacções no cotovêlo direito e nos joelhos.

Nunca teve crise alguma articular. Tem pelo contrario

soffrido diversas manifestações de pequena hysteria, figurando sobretudo a bóla e o prego hystericos. Dos seus antecedentes nada diz que interesse.

Ao nosso exame revelou alguns estygmas da nevrose citada.

Não levanta os braços acima de um angulo pequenissimo com o tronco; as pressões peri-escapulares e peri-cotyloidêas despertam intensas dôres, e não é permittida a rotação das respectivas enarthroses. Os joelhos estão ambos muito tumefactos, luzidios e, sobretudo o esquerdo, um pouco rijos, mas com falsa rijeza por defeza muscular. A tumefacção é sêcca, sem fluctuação alguma; ha rubefacção.

A doente é muito debil e emmagrecida; queixa-se-nos de algumas dôres no vertice esquerdo, onde apenas constatamos alguns sibillos. Alguns attrictos péripleuraes na zona mammaria direita fazem-nos suppôr antiga pleurisia, e a doente recorda-se de alguns dados confirmativos. Minuciosas pesquizas do bacillo de Koch nos escarros, fôram sempre negativas. Fizemos algumas inoculações em coelhos, e hoje podemos affirmar que foram sem effeito. Pelo lado genital nada ha que interesse.

Tratamento. — Na hypothese de rheumatismo oligo-articular sub-agudo, resolvemos a electro-ionização salicylica, começando-a pelo joelho esquerdo; o pé do mesmo lado foi a séde do anodo indifferente. A 1.ª sessão de 60 minutos e 98 m.A. teve logar no dia 30 de outubro. Nos dias seguintes não ha dôres no joelho esquerdo e estas diminuem por toda a parte, excepto nas espaduas.

Em 2 de novembro é feita a segunda applicação, mas o cathodo activo é posto sobre a espadua direita, a mais dolorosa, e tumefacta para o lado do intersticio delto-peitoral. Nos dias seguintes as espaduas são indolôres, consentindo o movimento normal dos braços; a articulação coxo-femural direita é fortemente atacada.

No dia 7 dirigimo-nos a esta articulação. A partir do dia 8, ha melhoras notaveis, volta o appetite e a doente recorre ao tratamento apenas uma 4.ª vez para uma dôr do joelho esquerdo, que todavia pouco a incommodava.

Conclusão: — Hoje podemos concluir que o rheumatismo verdadeiro deve ter sido a doença que combatemos com supremo resultado pelo ião salicylico.

Observação 8.ª

J. J. V, de 49 annos, solteira, domestica, residente na Rua da Povoa d'esta cidade, é portadora de uma ulcera no terço medio da face interna da perna direita, com os seguintes caracteres: tem forma elliptica, com o eixo maior dirigido parallelamente á tibia; os bordos são muito irregulares, cobertos de fungosidades, talhados ao viéz e tocam anteriormente a crista da tibia, posteriormente a metade interna do gemeo interno; as dimensões totaes aproximam-se das da palma da mão, ultrapassando-a no comprimento; o fundo da ulcera apresenta-se em parte desnudado, e sangrento e em parte coberto de fungosidades, exhalando mau cheiro.

Esta ulcera é de natureza varicosa, pois a doente foi portadora de uma variz de saphéna interna, durante quatro annos a qual terminou por ulcerar-se ha dois annos, não conseguindo a sua cura apesar de numerosas tentativas therapeuticas.

A doente não teve filhos; nunca soffreu qualquer doença e teve os antepassados saudaveis.

Actualmente não ha mais variz alguma.

Tratamento. — I applicação em 16-10-1907. Com um anodo de $Zn\ Cl^2$ a 3 %, collocado sobre a região lesada, fechamos o circuito da intensidade de 20 m.A. durante 30 minutos. Ao fim da applicação havia uma pallidez geral da ulceração. Nos dias seguintes formam-se escamas, que cahem deixando em seu logar uma pellicula avermelhada e rugosa, semelhante á baudruche sêcca depois de proteger os pensos humidos.

Um fóco reulcerado appareceu na metade inferior da ulcera no dia 25 de outubro. Realizamos outra electro-ionização como a anterior a qual, com o auxilio do repouso do membro determina a cura definitiva.

Em 2 de dezembro havia sobre a região da antiga ulcera bastante deprimida uma macula pardacenta.

Observação 9.ª

J. G. K., de 58 annos, agente bancario, residente no Pará (Brazil), fazia em outubro e principios de novembro o tratamento da neurasthenia na Polyclinica do Dr. Arantes Pereira.

Corpulento e apparentemente robusto, teve sempre vida mentalmente laboriosa e de longe vem soffrendo diversas manifestações arthriticas como a asthma, a colica hepatica, a neurasthenia, etc., sendo, como dissemos, esta nevrose que o levara ao tratamento, a que nós assistimos.

Em tempos teve algumas nevralgias osteo-articulares, que os clinicos brazileiros classificaram de rheumatismaes. Não se recorda de qualquer manifestação gottosa.

Na noite de 25 para 26 de outubro, o nosso doente passou muito mal, porque lhe surgiram bruscamente intensas dôres em todo o pé e na articulação tibio-tarsica do lado direito. Não podia mover aquellas regiões, nem sobre ellas supportar sequer o pezo do cobertor do leito.

Na manhã de 26, as dôres eram um pouco attenuadas, mas o pé estava levemente tumefacto, o que lhe difficultava o uso da bota. Durante o dia não sahiu do hotel. A noite seguinte foi passada regularmente, mas na manhã de 27 as dôres, posto que brandas, affectavam-lhe o joelho direito, não havendo tumefacção.

Em 28 póde já calçar a bota, porque a tumefacção era quasi nulla; todavia, a marcha era em extremo difficil, porque as dôres continuas se intencificavam, sendo ainda exacerbadas com os movimentos.

Fez-se conduzir em trem ao Instituto Pasteur, onde o seu illustre director nos convidou a fazer-lhe a electro-ionização salicylica. Teve immediatamente logar a primeira sessão, que durou 50 minutos, sob 50 m.A., estando o anodo indifferente no pé esquerdo e o cathodo activo no pé direito. Ao terminar, o doente sente o pé direito dormente e assim retira para o hotel.

Manifestando-nos a necessidade de regressar ao Pará no dia 5 de novembro, resolvemos fazer as applicações todos os dias, as quaes decorreram nas mesmas condições da primeira, sem que a pelle do doente revelasse qualquer signal de intolerancia.

A partir da terceira applicação, houve notaveis melhoras; o doente marcha com pouca difficuldade depois da quarta e volta á perfeita normalidade depois da 6.ª. O doente deixa-nos no dia 4 em seguida á 7.ª applicação, manifestando-nos o seu contentamento e admiração pela rapidez com que o seu soffrimento desapparecera e a que não estava habituado.

Conclusão. — Não podendo fazer um diagnostico preciso, nem mesmo approximado, da natureza da affecção, tanto mais, que a analyse das urinas do doente foi muito escassa em resultados, nós vemos, n'esta curta observação, os effeitos analgesicos e até resoluctivos do ião salicylico.

Observação 10.ª

J. O. 38 annos, casado, professor de musica, residente na rua de Traz, é submettido á nossa observação em 25 de outubro de 1907.

Este doente disse soffrer, desde ha dois annos, de uma dermatose, que em poucos dias tomou os caracteres que então apresentava.

Toda a região supra e infra-hyoidêa, o labio inferior, o mento e as bochêchas até uma linha que vae da commissura labial ao lobulo da orelha, são tomados com notavel symetria e homogeneidade.

Toda a zôna affectada se apresentava rubra, mammillonada, com depressões correspondentes a pequenas superficies, cujos pêllos eram outras tantas fossêtas purulentas. Estes pêllos eram brancos (nas zonas normaes, pretos) e extrahiam-se com facilidade, vindo envolvidos por uma grande bainha gordurosa e purulenta. Aqui e além numerosas escamas cobriam as zonas salientes, destacando-se e reformando-se muitas vezes ao dia.

O doente disse que desde o inicio da affecção tem enorme difficuldade nos movimentos da face e do pescoço, porque a pelle retrahida se torna muito dolorosa com qualquer pequena violencia para a realização dos movimentos.

Houve sempre intenso prurido, com exacerbação nocturna; pela manhã a travesseira do leito é coberta de pus e escamas. Tivemos occasião de vêr aquella iotiose manifesta.

O pus do folliculo pillôso. bem como a bainha gordurosa do pêllo, a que já alludimos, deixavam vêr, depois da lavagem com soluto de potassa a 1 %, feixes de filamentos mycelianos orientados em differentes sentidos, terminados e entremeiados por numerosos espóros.

As culturas em gelose davam pequenos cônes de um rôxo avermelhado, em grupos isolados uns dos outros.

Os antecedentes heredictarios e pessoaes nada fornecem que esclareça o diagnostico; não ha syphilis nem tuberculose.

O doente informa, que a sua affecção lhe começou no dia seguinte áquelle em que fizéra a barba. Ignora que qualquer co-freguez da barbearia fôsse atacado.

Recorreu a diversos clinicos, entre os quaes um distincto dermatologista, sendo-lhe applicados todos os tratamentos que até hoje se julgam opportunos. Nenhum resultado colheu durante tanto tempo, tendo a sua dermatose progredido sempre.

O illustre clinico dr. Arantes Pereira resolveu, de accôrdo

com o dr. Carteado Mena e comnosco, que o doente fosse submettido á electro-ionização, de que fômos encarregado, pois que se impunha o methodo, como sendo o unico capaz de fazer penetrar a substancia medicamentosa até ao interior do folliculo do pêllo e suas ramificações nas glandulas sebaceas. O ião escolhido foi o anião iodo.

Tratamento e evolução. — Em 30 do outubro teve logar a primeira applicação que consistiu no seguinte: — Lavamos a região affectada, primeiro com agua e sabão, em seguida com alcool e ether, tendo em vista desengordurar a região para diminuir a resistencia á penetração dos iões, e embebemos uma pelóta de algodão hydrophilo, depois de muito lavada com agua distillada, em uma solução a 2 % de iodeto de potassio; applicamo-la sobre a zona doente, cobrimo-la com o electrodo-lamina de estanho que estava ligado ao pólo negativo do gerador electrico; um electrodo semelhante, mas formado por um soluto de chlorêto do sodio, foi applicado sobre a nuca e ligado ao polo positivo; fechamos o circuito e elevamos lentamente a intensidade até ao maximo de 18 m.A., durando a sessão 15 minutos.

Esta applicação decorreu sem accidente algum; a dôr foi insignificante, sendo mais intoleraveis as lavagens com o alcool e sobretudo com o ether, do que a sensação de ardor de synapismo, durante a corrente.

Apezar do sabor de iodo, que o doente accusou durante a sessão electro-ionica, não foi positiva a reacção sobre o amido, reacção que pesquizamos na saliva. Alguns minutos depois, ella era positiva, embora fracamente, na saliva das sublinguaes, que, muito excitadas, jorravam abundantemente.

No dia 31, havia menor prisão do pescoço, a icthyose era menos abundante e o prurido muito diminuido. O aspecto geral era ainda o dos dias anteriores.

Em 1 de novembro, continua a libertação dos movimentos; volta o prurido e a descamação em largas placas; a pelle renovada é muito fina e erythematosa.

Em 5 de novembro, o doente conta-nos, que o prurido é pouco intenso e quasi recupera os movimentos antigos. Verificamos que o numero dos pêllos apigmentados e o das zonas purulentas é muito reduzido. N'este dia teve logar segunda applicação electro-ionica, decorrendo exactamente como a primeira.

Até 15 de novembro, dia em que teve logar a terceira applicação, vão-se accentuando gradualmente as melhoras de todos os symptomas, a que alludimos. Após a applicação, o doente accusa uma extraordinaria sensibilidade para o ar frio

da atmosphera e conserva por muito tempo um erythema generalisado por toda a primitiva região lesada. Durante a noite seguinte houve intensa descamação e suppuração. No dia 17 ha o regresso das melhoras, com certa accentuação.

No dia 28 apparece-nos o doente, dizendo ter passado muito bem até 27, mas que n'aquelle dia, ao espontar a barba, se feriu com diversas picaduras, em seguida ás quaes tivera grandes dôres, descamação e retrahimento da pelle.

Com effeito, notamos que, além d'aquelles signaes, havia em pontos diversos do mento e da região hyoidêa, zonas de pêllos apigmentados e cercados de pús, tomando o aspecto primitivo. Teve logar a quarta applicação, ainda como as anteriores, mas o doente não tolera intensidade superior a 8 m.A., durante meia hora.

Nos dias seguintes, ha evidentes signaes de irritação e o doente diz soffrer muitas dôres. Não é permittida a lavagem com alcool e ether. No dia 5 de dezembro, em face d'esta irritação, resolvemos a electro-ionização salicylica, em logar da iódica. O doente supporta facilmente 20 m.A. durante 15 minutos. Não ha erythema consecutivo á sessão. Em 18 nova electro-ionização salicylica.

Até ao dia 27 ha franco regresso ao estado normal, continuando, porém, sem alteração a icthyose e havendo algum prurido.

Com as indicações do enxofre, pretendemos combater a rebelde esfoliação, substituindo os anteriores solutos do cathodo pelo de sulfurêto de potassio.

Com amperagem e duração semelhantes ás anteriores, fizemos quatro applicações, respectivamente nos dias 27 e 31 de dezembro, 5 e 11 de janeiro.

Suspendemos então o tratamento, porque, além de um leve rubor do mento, não ha a menor perturbação. As culturas das bainhas dos pêllos são todas negativas. O pigmento volta aos pêllos descórados.

Conclusão: — Se não pudemos fazer um diagnostico preciso, inclinamo-nos, pelo menos, para que a affecção do nosso observado fosse uma variedade de tricophytia da barba, a sycose em placas sêccas ou de ichthyose pillósa de Sabouraud.

Em qualquer caso, a conclusão a que chegamos é que só pelo methodo electro-ionico pudêmos atacar os fócos profundos da pelle, concorrendo talvez para os resultados a acção especial das substancias electrizadas e no estado nascente.

Observação 11.ª

J. E., de 30 annos, casado, proprietario, residente á rua da Constituição, foi-nos apresentado em 10 de setembro de 1907.

Foi em abril de 1905 acommettido por um amollecimento cerebral de que resultou hemiplégia esquerda, estrabismo e aphasia. Em alguns dias, desappareceram estes dois ultimos symptomas; ao cabo de dois mezes, marchava appoiado; o braço continuou quasi inerte.

O doente contrahiu aos 20 annos o cancro syphilitico e tem tido diversas manifestações da infecção. Já por este pormenor importante, já porque não tem facies apopletico nem outro estigma que explicasse a sua doença, sobretudo aos 30 annos de edade, foi tratado por dóses enormes de iodeto de potassio e por 25 injecções de biiodeto de mercurio. Submetteu-se por muito tempo ao uso dos choques electricos e das *douches* escossezas.

Quando o examinamos pela primeira vez, notamos a marcha *en fauchant* muito accentuada, pois que o circulo descripto pelo pé e o angulo de affastamento dos dois membros inferiores, durante a difficil marcha, eram enormes. O braço apresentava leve contractura na flexão, sendo esta exaggerada no punho e dedos; os movimentos fazem-se por impulsos e muito fóra do dominio da vontade. Os reflexos tendinosos estão um pouco augmentados.

Entregue á nossa resolução e informando-nos do seu pessimo estado gastrico consecutivo ás grandes dóses de iodeto, o doente foi por nós submettido á electro-ionização mercurial. Esta foi realizada com o soluto de Bi Cl^2 a $^1/_{500}$, sob o anodo posto sobre a nuca, pelo receio que o doente manifestava ás applicações cerebraes; um cathodo de IK foi usado sob a forma de maniluvio esquerdo, a duração da sessão foi sempre de 30 minutos e a intensidade maxima de 40 m.A.

As applicações tiveram logar nos dias 10, 17 e 24 de setembro, 1, 10, 17, 24 e 31 de outubro, 6, 18, 29 de novembro e 5 de dezembro.

Durante os intervallos das sessões, houve algumas manifestações de gengivite e mal-estar geral.

A penetração do ião mercurio determinava sempre um intenso prurido e por vezes dôr; a saliva e as urinas do doente, colhidas poucas horas depois da applicação accusam leves vestigios de mercurio.

Até á 8.ª applicação não ha melhora alguma; até á 10.ª o

doente sente mais leveza dos membros affectados, bem-estar geral e volta do appetite.

Entre a 10.ª e a 11.ª sessões, ha uma brusca e profunda modificação no estado do doente, porque a marcha é tornada normal, a contractura do braço é diminuida, e desapparece o exaggêro dos reflexos.

A pedido do doente, e porque o julgamos conveniente, interrompemos o tratamento, para o recomeçarmos brevemente.

Observação 12.ª

J. L. de 42 annos, casado, industrial, residente no Largo dos Loyos, foi submettido á nossa observação em 28 de outubro de 1907.

Foi sempre regularmente saudavel. Ha cêrca de 7 annos foi accomettido por amollecimento cerebral de que resultaram diversas perturbações, que em pouco tempo desappareceram, persistindo, porém a hemiplegia esquerda, embora attenuada.

O doente contrahiu o cancro syphilitico em rapaz; teve diversas manifestações secundarias da syphilis, entre as quaes deve collocar-se a sua lesão cerebral.

Ha 2 mezes, teve abcessos ischio-rectaes, sendo convenientemente tratado e encontrando-se hoje livre d'elles. Pouco antes apresentava os symptomas da diabetes assucarada, o que foi confirmado pela analyse das ruinas, que accusavam uma glycosuria de 30 gr. em 24 horas. Sob o regimen apropriado, o doente encontra-se quasi restabelecido no dia em que o observamos.

E' de aspecto normal, sem facies apopletico e sem antecedentes familiares morbidos.

A marcha executa-se quasi normalmente, se bem que o doente desloque a perna e pé esquerdos um pouco *en fauchant;* o reflexo rotuliano está bastante exaggerado bem como o achilleano. O membro superior esquerdo apresenta-se em manifesta contractura de flexão, sendo maxima na articulação do cotovêlo e no punho.

Os dedos conservam a attitude de media flexão e estão muito rijos, isto é, não se prestam a qualquer deslocamento. Ha exaggêro dos reflexos do punho e do tricipede. Este membro é deslocado por abálos, e não póde ser voluntariamente elevado acima da região do mento.

O pulso é bom; o estado geral é regular, posto que, por vezes, colloque o doente n'uma inercia para o trabalho.

A conselho de um illustre professor, resolvemos submette-lo á electro-ionização mercurial; o sal empregado foi o bi-

chlorêto; a região para o anodo activo foi uma zona do craneo comprehendida entre a fronte, o inion e as duas bóssas parietaes. Tinhamos em vista mercurizar, o mais directamente possivel, a região lesada e ao mesmo tempo produzir effeito geral, com salvaguarda das vias gastro-intestinaes, já tão sobrecarregadas.

O illustre professor, que nos enviou o doente, assiste á primeira applicação, que teve logar em 29 de outubro, decorrendo sob a intensidade de 25 m.A. durante 30 minutos. O doente accusava sabôr metallico e ptyalismo, pouco depois da sessão electro-ionica, queixando-se durante esta de quente prurido no craneo, séde do anodo mercurico, fulgurações luminosas accentuadas na obscuridade, parosmias, etc., conjuncto que bem traduz a revolução das substancias do cerebro sob a influencia da corrente.

No dia 2 de novembro, tem logar segunda applicação, porém a pelle do craneo tolera apenas 10 m.A., motivo porque espaçamos as sessões, sendo a partir de então realizadas com oito e mais dias de intervallo.

A pesquiza do mercurio na saliva foi-nos difficil e de resultado duvidôso; melhor decorreu a sua pesquiza nas urinas, pois que, com a evaporação lenta de grandes porções conseguimos obter reacções de alguma nitidez. O doente apresentou por vezes leves gengivites mercuriaes.

Após a 7.ª applicação, que teve logar em 5 de dezembro, o doente apresenta os reflexos tendinosos quasi normaes, a contractura brachial muito reduzida e uma liberdade de movimentos do membro superior muito notavel, pois que, com a quasi normal extensão, consegue o seu movimento voluntario até á nuca. O estado geral é magnifico; o appetite volta e não ha negação alguma para o trabalho.

O doente, por motivo de uma queda, falta ao tratamento até aos principios de janeiro. Desde então, até 16 d'aquelle mês não ha modificação no estado acima descripto. Hoje está submettido á reeducação parcial dos movimentos do braço, servindo de estimulo a faradização muscular.

Observação 13.ª

M. C. de 40 annos, casada, domestica, residente á rua da Bateria (Monte da Viuva Cunha) d'esta cidade consulta-nos em 23 de dezembro de 1907.

Ha cêrca de tres annos aleitou uma creança, filha de mulher syphilitica, creança que em pouco tempo falleceu sob os estragos de uma doença, que os medicos disseram ser syphilis.

Durante o aleitamento foi o mamillo da doente affectado por uma pequena ferida que em breve cicatrizou com a applicação de uns topicos quaesquer.

Desde então começaram-lhe dôres de cabeça, nocturnas principalmente, e cerca de 17 pequenas ulceras lhe invadiram a perna e côxa direita.

Estas ulceras eram rebeldes a todos os topicos e outros tratamentos adequados.

No dia 17 de março de 1907, procurou-nos a doente para a abertura de um grande abcesso da axilla direita, havendo abundante pús espesso de côr de café com leite. Constatamos por essa occasião a existencia de algumas ulceras na perna e algumas placas mucosas no veu do paladar. Não fizemos, porém, qualquer tratamento anti-syphilitico.

Em 23 de dezembro, appareceu-nos a doente pedindo tratamento para a unica ulcera de que era portadora e que apresentava os seguintes caracteres: abrangia em faixa circular toda a região da perna comprehendida entre os tornosêlos e a união dos terços superior e medio; os seus bordos eram irregulares, polyciclicos, talhados ao viez, cobertos de gômmos carnudos degenerados e tendo de distancia em distancia elevações facilmente laceraveis e muito vascularisadas; o fundo vastissimo da ulcera era cheio de elevações e depressões, com zonas cobertas de membranas degeneradas, e em diversos pontos muito endurecidas.

Tratamento e evolução. — Fizemos-lhe uma serie de 10 injecções de bichloreto de mercurio, as quaes terminaram em 15 de janeiro, sem que a zona ulcerada apresentasse qualquer alteração a olho nú, a não ser o augmento do prurido, por vezes desesperador, que era já tão velho como a lesão.

Em 16 teve logar a primeira applicação electroionica, usando nós de um anodo activo de $ZnCl^2$ a 2 % que envolvia toda a região ulcerada. A intensidade da corrente foi de 20 m.A.; a sua duração de 20 minutos. Decorreu sob forte ardencia; retirado o electrodo a ulcera apresentava-se bastante anemiada. Não houve dôr nem prurido durante os 5 dias seguintes.

Em 22 foi feita segunda applicação nas condições da primeira. Nos dias seguintes houve algum prurido; uma tenue pellicula esbranquiçada cobre o fundo da ulcera, muito irregularmente.

Em 26 o prurido é intensissimo, a pellicula desapparece e o fundo ulcerado, tem o aspecto primitivo.

Uma terceira applicação teve logar n'aquelle dia, mas o ião zinco foi substituido pelo mercurio do soluto de sublimado a 2 %; o electrodo activo era, pois, um anodo de sublimado.

Elevamos a intensidade da corrente a 25 m.A. (maximo tolerado) durante 30 minutos. Esta sessão foi dolorosa. A ulcera apresenta-se como macerada, muito pallida e dormente. No dia seguinte cobre-se de escamas amarelladas de grandes dimensões e com a forma polyédrica. A membrana permanece em 27, 28 e 29, cahindo em seguida e deixando vêr uma pelle tenue, avermelhada e indolôr.

Não tem havido signaes de prurido, excepto junto do maleolo externo, onde a ulceração ainda continua.

Em 30 é feita uma applicação semelhante, apenas á região do maleolo.

Hoje temos a doente como quasi restabelecida.

Coucluimos, que o ião mercurio foi de effeito rapido e especifico no tratamento da ulcera, que pelos motivos expostos, temos como de natureza syphilitica.

Observação 14.ª

C. G. C. L. de 36 annos, casado, guarda-livros da Companhia Vinicola, convida-nos a trata-lo em 14 de dezembro de 1907.

O doente guardava o leito por motivo de um ataque de rheumatismo oligo-articular agudo com os caracteres seguintes: estado geral levemente alterado, perda do appetite, alguma fébre; a mão direita muito tumefacta era dolorosa á pressão e aos movimentos, predominando as lesões em volta da articulação metacarpo-phalangica do indicador, onde a pelle era lusidia e erythematosa; as articulações do pé direito eram todas tomadas, mas a séde das lesões principaes era a metade externa do tarso; havia grande tumefacção geral e côr violacia da pelle; a articulação tibio-tarsica era tambem affectada. Não era tolerado o mais leve choque contra estas regiões. O pé esquerdo era a séde de algumas dôres, não havendo signaes objectivos.

Esta crise começou no dia 7 de dezembro, d'um modo brnsco, porque em poucas horas a affecção tomou os caracteres citados.

O doente vem soffrendo ha 16 annos de rheumatismo infeccioso, fazendo todos os annos duas crises, uma proximo da primavera, outra no começo do inverno. Todas estas crises reteem o doente impossibilitado durante tres, quatro, cinco mezes e mais em cada anno. Nos intervallos tem, pelo menos, difficuldade nos movimentos, pois que de longe se manifestára a tendencia progressiva á ankylóse das articulações atacadas em occasiões diversas. Tem recorrido a todos os tratamentos até hoje prescriptos em casos como o seu, inclusivè ás estações

thermaes que em Portugal são tidas como antirheumatismaes, ou antigottosas.

A não ser o que deixamos dito, nada mais soffreu até hoje.

Desde o dia 7 fazia uso de grandes dóses de salicylato de sodio e de veratrina, sem que colhesse o mais leve resultado, motivo porque recorreu á electro-ionização.

Tratamento. — A primeira applicação teve logar no dia 14 de dezembro. O cathodo salicylico foi distribuido pelo pé e mão affectados; e o anodo indifferente applicado sobre o dorso. A intensidade da corrente foi de 50 m.A. e a sua duração de 60 minutos. Este doente oppõe uma resistencia superior a todas as que conheciamos em applicações analogas.

Finda a applicação, ha dôrmencia das regiões cathodicas. Pela tarde volta a dôr, todavia menos intensa que anteriormente. Nos dias 15 e 16 ha sensiveis melhoras e regresso á normalidade do estado geral.

Em 17, é feita segunda applicação, exactamente nas condições da anterior. As melhoras accentuam-se até ao dia 19.

N'este dia, tem logar a 3.ª applicação. Os movimentos da mão fazem-se com regularidade e os do pé estão quasi normaes; a tumefacção dos dois segmentos desapparece por completo, e a pelle retoma os caracteres normaes.

Em 21, 25 e 27 novas applicações completam as melhoras do doente, de modo a permittir-lhe retomar o seu labôr habitual, se bem que com alguma difficuldade na marcha e na escripta, no dia 2 de janeiro.

Nos dias 3 e 11, fizemos duas applicações do anião Cl com vista a libertar os movimentos limitados, tendo conseguido sensiveis modificações, para o desenvolvimento das quaes continuaremos o tratamento por mais algum tempo.

Concluimos d'esta observação, que o ião salicylico, sob a acção electrica, debellou o ataque, contra o qual foi inerte toda a medicação interna, conseguindo-se uma notavel brevidade da crise, a que o doente não estava habituado.

Observação 15.ª

A. C. F. de 38 annos, solteiro, carpinteiro residente á rua das Antas é portadôr de uma ankylose fibrosa das articulações metacarpo-phalangicas dos dêdos indicador e medio da mão esquerda, que se conservam em semi-flexão.

Esta deformidade resultou de uma incisão feita em 3 de outubro de 1907 com um formão, quando o nosso observado preparava uma peça de madeira, dirigindo o formão contra a

a palma da mão esquerda, que servia de appoio á referida peça. A rigeza era de tal ordem, que não permittia a pesquiza dos tendões juncto ás lesões.

No dia 15 de dezembro, fizemos uma electro-ionização sobre os segmentos affectados, nos quaes foi applicado o cathodo-banho de solução de Na Cl; o anodo collocado sobre o ante-braço revestindo a forma de faxa era de algodão hydrophilo. A intensidade da corrente foi de 30 m.A. e a duração de 30 minutos.

Uma segunda sessão teve logar no dia 17, finda a qual ha um esboço de mobilidade das articulações rijas. No dia 19, é feita a terceira applicação. No dia 23, teve logar a quarta e ultima. O doente não volta ao tratamento, porque, conseguindo mover ligeiramente os dois dêdos lesados, faz-lhes constantes massagens com as quaes, poucos dias depois, o movimento normal é readquirido.

Observação 16.ª

M. C. V. de 52 annos, viuva, proprietaria, reside á rua da Senhora da Luz, Foz do Douro.

Adoeceu em 7 de dezembro de 1906. Começou por sentir dôres agudas no dedo minimo da mão esquerda, que em breves dias lhe invadiram os punhos, os joelhos e as espaduas. Parte d'estas articulações eram muito tumefactas. Posto que as tumefacções continuassem, as dôres attenuaram-se nas articulações citadas para lhe apparecerem um mês depois, com notavel intensidade, em todo o rachis e nas articulações coxo-femuraes.

Este estado continua até março, retendo a doente sempre de cama e perdendo d'alli em diante a prehensão.

Submettida ao uso de doses massiças de salicylatos e outros medicamentos, nada consegue até ao mês de julho, a partir do qual e durante agosto, setembro e parte de outubro sente ligeiras melhoras com os banhos frios de mar.

Desde outubro peiora consideravelmente, porque ás dôres antigas que voltaram, vieram junctar-se a tumefacção e a rijeza dos punhos e dos joelhos e a impossibilidade de occupar o decubito lateral, tão intensas eram as dôres articulares dos quadris, de noite sobretudo. A doente conserva-se n'um estado de grande irritabilidade.

Foi n'este estado, que a encontramos no dia 8 de dezembro de 1907. Havia falta de appetite, mas as funcções geraes eram regulares.

Fôra muito saudavel até ao inicio da doença actual, e não possue antepassados rheumaticos.

As suas urinas são normaes, havendo, todavia, um leve excesso de acido urico.

Tratamento. — Com um anodo de Li Cl² a 2 % sobre o joelho direito, o mais dolorôso, e um cathodo do salicylato de sódio a 2 % sobre a região da articulação coxo-femural esquerda, estabelecemos uma corrente electrica de 104 m.A. durante 65 minutos, sendo a applicação muito bem toleráda.

A doente passa a noite seguinte muito melhor que habitualmente, porque a dôr do quadril esquerdo é muito diminuida. Os dias 10, 11 e 12 decorrem sem melhora alguma.

No dia 13 é feita a segunda applicação, com o cathodo sobre a região trocanteriana direita. As condições da anterior são observadas. Ha accentuadas melhoras nos dias 14, 15 e 16, porque as dores geraes se minorisam, as tumefacções tendem a diminuir e os quadris são completamente poupados. O seu typo de urinas não é alterado em elemento algum.

Terceira applicação é feita no dia 17, com o cathodo no joelho direito e o anodo de Na Cl sobre o dorso, mantendo-se a intensidade e a duração das anteriores applicações. Durante a noite seguinte ha fortes picadas em todo o tegumento e alguma surdez, evidentes symptomas de intoxicação salicylica, que em poucas horas desapparecem.

Os dias 18, 19, 20 e 21 são passados no meio de intensas dôres nos punhos e no joelho esquerdo. Em 22, nova applicação teve logar. As dôres articulares desapparecem durante o dia, voltando ligeiramente durante a noite. E' n'este estado que a doente passa o Natal, já muito melhorada, tanto mais que a prehensão da mão direita é sufficiente.

No dia 29, outra applicação decorreu como os anteriores, com a qual as melhoras se accentuam. A doente entra depois em phase nova. Desde o dia 30 de dezembro ha um picotamento geral muito incommodo e um exaggêro da sua irritabilidade, que nós conseguimos minorar pelo emprego de cinco decigrammas de bromêto de potassio diariamente, por ingestão.

Começamos então o tratamento das suas rijêzas articulares, que vimos fazendo a cada articulação separadamente com um anodo de Na Cl.

Temos até hoje conseguido uma prehensão quasi normal das duas mãos, e uma liberdade animadôra dos joelhos. A doente levanta-se a sós no seu leito, do qual desce com facilidade; serve-se perfeitamente dos membros superiores, mas não marcha ainda com regularidade, por o joelho esquerdo o não permittir, pois com o pezo do tronco surgem dôres n'aquella articulação.

Nós concluimos que o ião salicylico produziu notaveis

melhoras, se bem que em parte podesse ter contribuido para os resultados o ião lithio. Por duvidoso, hesitamos aqui no papel anti-rheumatismal do salicylião, mas não podemos negar-lhe virtudes anodinas.

Observação 17.ª

A. M. G., de 25 annos, com fabrica de productos dentifricios á rua Formosa, apresenta-se á nossa observação no dia 27 de dezembro de 1907. E' portador de tumefacções ganglionares em numero de tres, residindo a primeira juncto do angulo esquerdo do maxillar inferior, a segunda immediatamente por baixo. cobrindo a parte posterior da glandula sub-maxillar e grande porção do esterno-mastoideu, a terceira na parte média da região carotidia do mesmo lado, coberta em parte pela metade posterior do esterno-mastoideu.

As duas primeiras são do volume de um pequeno ovo de gallinha, cuja fórma ellas apresentam, a terceira tem as dimensões de um ovo de pomba.

São todas muito duras, não podem deslocar-se, denotam quaesquer adherencias aos tecidos vizinhos e são completamente indolôres, mesmo á pressão. Não criam qualquer perturbação funccional, mas são de pessimo effeito esthetico.

Datam de quinze mezes, vindo sempre em progresso.

O doente tem tido frequentes adenites de caracter escrofuloso em todo o pescoço, que se desenvolvem e desapparecem em poucos dias e são sempre de pcqueno volume e molles.

A auscultação nada revela de anormal. O doente tem um bom aspecto geral e diz nada mais soffrer.

Na familia ha manifestações bacillares como tumor branco, bacillose pulmonar, etc.

Além do uso constante do oleo de figado de bacalhau, de gottas de tintura de iodo, recorreu já a numerosas sessões de alta frequencia, sem resultado algum.

Pensando em uma acção local directa do iodo, fizemos-lhe tres applicações electro-ionicas com o cathodo de KI sobre as adenites, durando cada uma 15 minutos. sob a intensidade de 20 m.A.

Perante os nullos resultados tentamos a acção do ião Cl, para o que applicamos á região um cathodo de Na Cl, mantendo a intensidade e a duração das sessões anteriores. Em 6 de janeiro teve logar a primeira applicação, ao fim da qual as tumefacções estão muito amollecidas. No dia 7 nova applicação; o amollecimento é mais pronunciado. No dia 8 as tumefacções estão reduzidas a menos de metade do volume primitivo e a

face retoma os caracteres normaes. No dia 9 terceira sessão; no dia 11 é feita a quarta. No dia 15 a reducção vae até cêrca de um terço do volume primitivo, tudo fazendo prevêr que algumas novas sessões completaram a cura.

Conclusão: Apesar da natureza escrofulosa das tumefacções o iodo não deu resultado; é para nós crivel que, pela dureza apresentada, havia um intenso grau de esclerose ganglionar que explicava a renitencia das lesões; que, finalmente, o ião chloro nos deu, por tal motivo, uma evidente manifestação das suas virtudes resolutivas.

Observação 18.ª

J. E. P. de 19 annos, empregado commercial, reside á rua de Sá da Bandeira.

No dia 27 de dezembro de 1907 queixou-se-nos de uma continua cephalêa que de ha muitos mezes o afflige, tomando-lhe circularmente o craneo e creando-lhe uma sensação de constricção. E' grande amnézia, pois chega por vezes a esquecer o proprio nome, tem perturbações visuaes diversas, predominando as fulgurações luminosas ou, pelo contrario, a amblyopia e até a amauróse passageiras. Perde por vezes o equilibrio, por ter a falsa sensação de deslocamento do solo a seus pés e tem grande embotamento da sensibilidade geral e até do sentido estereognostico.

Soffre de constipação rebelde, que diz posterior á cephalêa, conservando o appetite e nada mais sentindo. Fôra sempre saudavel. Não ha taras mentaes nos antepassados, nem os irmãos são portadores de qualquer nevrose.

Tendo recorrido a therapeuticas diversas, sem resultados, o doente é muito apprehensivo e triste, tendo por vezes impulsos de suicidio.

No dia 28 de dezembro fizemos-lhe a primeira electro-ionização salicylica sobre o craneo coberto de um vasto cathodo; o anodo indifferente foi collocado sobre a nuca.

Elevamos muito lentamente a intensidade da corrente até 30 m.A. conservando-a cêrca de 15 minutos, tempo que o doente mostrou o maximo supportavel. Durante a applicação ha fulgurações luminosas, leve vertigem, e um pouco de desfallecimento geral. Finda aquella, o doente accusa uma sensação de bem estar e de leveza geral. A noite e o dia seguintes passa-os com branda cephalêa.

Em 30, nova applicação como a primeira, retirando o doente muito bem disposto e com absoluta normalidade das

suas faculdades e sentidos. Assim passou os dias 31 de dezembro e 1 de janeiro, possuidor da antiga memoria.

Mais tres applicações foram feitas nos dias 5, 7 e 9. Interrompemos então o tratamento, do que não resultou alteração alguma nos dias seguintes.

Como conclusão, limitamo-nos a suppôr, que a neurasthenia foi a doença principal, tendo entre diversos symptomas de nevrose o capacete de Charcot a confirmar o diagnostico e que o ião salicylico nos mostrou curiosas acções de que Leduc nos falla e aconselha em carta, que de elle possuimos, ácêrca de cuja interpretação não nos pronunciamos por impossivel no estado actual dos conhecimentos.

Factos como este constatamo-los já em outros doentes cujas observações não publicamos por serem muito semelhantes e nada mais nos esclarecerem.

Bibliographia

W. S. Hedley — «Le bain hydro-électrique» — «Arch. d'Élect. Med.» — Janv., 1901.

M. Chanoz — «Conductibilité électrique des liquides en général et du sang en particulier» — «Arch. d'Élect. Med.» — Juil., 1901.

Prof. Stéphane Leduc — «L'électrochimie médicale» — «Arch. d'Élect. Med.» — Oct., 1901.

Prof. H. Bordier — «Sur le choix du métal à employer pour les électrodes» — «Arch. d'Élect. Med.» — Oct., 1901.

Leuillieux — «Introduction électrolytique du rubidium et de l'indium dans les tissus» — «Arch. d'Élect. Med.» — Oct., 1901.

Bordier et Gilet — «Électrolyse des tissus animaux et des liquides organiques» — «Arch. d'Élect. Med.» — Nov., 1901.

Prof. Stéphane Leduc — «Action des courants continus sur les tissus scléreux et cicatriciels» — «Arch. d'Élect. Med.» — Août, 1902.

E. Albert-Weil — «Aperçu historique sur l'électrothérapie» — «Arch. d'Élect. Med.» — Août, 1902.

Th. Guilloz — «Sur l'électro lyse et la galvano-caustie chirurgicales» — «Arch. d'Élect Med.» — Octob., 1902.

C. Roques — «État actuel de la cure des rétrécissements par l'électrolyse» — «Arch.» — Juin, 1903.

Prof. Leduc — «L'électrisation cérébrale» — «Arch. d'Élect. Med.» — Juil., 1903.

Prof. Leduc — «Influence de l'ion zinc sur la pousse des poils» — «Arch.» — Oct., 1903.

Ensch — «Électrolyse et Cataphorèse» — «Arch. d'Élect. Med.» — Oct. et nov., 1903.

Leduc et Bouchet — «Étude des actions physiologiques de quelques ions et en particulier de l'ion adrénaline» — «Arch.» — Nov., 1903.

C. Roques — «De l'introduction par cataphorèse de l'ion salicylique dans les articulations atteintes d'arthrite» — «Arch.» — Nov., 1903.

Prof. Leduc — «Cicatrisation d'un cancroïde de l'aile du nez datant de cinq ans, après une seule séance d'introduction électrolytique de l'ion zinc» — «Arch.» — Dec., 1903.

Prof. Leduc — «La résistance électrique du corps humain» — «Arch.» — Janv., 1904.

Leduc — «Traitement des nevralgies par l'ion salicylique» — «Arch.» — Juin, 1904.

Laquerrière — «L'électrolyse des métaux en gynecologie» — «Arch.» — oct., 1904.

H. Lewis-Jones — «Directions nouvelles en électrotherapeutique» — «Arch.» — Fev., 1906.

Robert Newman — «Traitement des rétrécissements par l'électrolyse» — «Annales d'Électrobiologie», n.° 1, 1899.

Madame Kaplan-Lapina — «Six ans de pratique électrotherapique en Gynécologie» — «Ann. d'Élect.», n.° 1, 1899.

Prof. S. Chatzky — «Bases de l'action therapeutique du courant continu» — «Ann.» — Nov., 1899.

Boisseau du Rocher — «Traitement des affections de l'utérus et des annexes par l'oxychlorure d'argent obtnu par voie d'électrolyse» — «Ann.» — Dec., 1899.

La Torre — «L'électrolyse» — «Ann.» — Sept., 1900.

Louis Courtadon — «De la resistance électrique du corps humain» — «Ann.», n.° 1, 1902.

Prof. A. Tripier — «L'électrotherapie aux XVIII.° et XIX.° siècles» — «Ann.», n.° 2, 1904.

E. Zimmern — «Note sur le traitement électrique des ankyloses» — «Ann.», n.° 2, 1904.

Prof. A. Aguiar — «Questões de Urologia» — Porto, 1903.

Alfredo Alberto Ribeiro de Magalhães — «A ionisação na Blennorrhagia» — Thèse do Porto. — 1907.

Prof. Cons.° Achilles Machado — «Pesos moleculares das substancias dissolvidas» — «Revista de Chim. Pura e App.», n.° 5, 1905.

— «Theoria da dissociação electrolytica» — «Rev. de Chim. P. e App.», n.os 10, 11 e 12, 1905.

Prof. A. Aguiar — «Valor da constituição chimica e das propriedades physicas dos medicamentos na explicação dos seus effeitos physiologicos» — Porto, outubro de 1906.

Prof. Adolpho Coelho — «Nomenclatura Chimica» — «Rev. de Ch. P. e App.», n.° 6, 1907.

Prof. Virgilio Machado — «A proposito do vocabulo «ions» — «Rev. Ch. P. App.», n.° 7, 1907.

D. Leonor da Silva — «A Electro-ionização medicamentosa» — «Gazeta dos hospitaes do Porto», n.° 12, 1907.

G. Ascoli — «Sulle ricerche di conducibilitá elettrica applicate alla Clinica» — «La Clinica Medica Italiana», n.° 11, 1904.

Ugo Grassi — »Notizie sulla theoria deglhi ioni nelle soluzioni acquose» — Pisa, 1905.

A. Zimmern — «Introduction électrolytique médicamenteuse aux XVIII.° et XIX.° siècles» — «Presse Médicale» — Fev., 1907.

Dr. Alberic Bouchet — «La therapeutique des ions — «Journal des Praticiens», 1907.
Poncet et Mailland — «Rhumatisme tuberculeux» — «L'oeuvre medico-chirurgicale», n.° 34, 1903
Prof. Mracek — «Atlas-Manuel des maladies da la peau» — «V. franc.» Paris, 1905.
E. Albert-Weil — «Manuel d'Électrotherapie diagnostique» — Paris, 1906.
H. Guilleminot — «Électricité Médicale», 2.° édition — Paris, 1907.
L. Guillet — «Précis d'Électro-chimie et d'Électro-metallurgie» — Paris, 1903.
Dr. Foveau de Courmelles — «L'année Életrique, Électro-therapique et Radiographique» — n.^{os} de 1903, 1904, 1905, 1906 e 1907.
Prof. Stéphane Léduc — «La theorie des ions en médécine» — Paris, 1901.
— «Les ions et les médications ioniques» — «L'œuvre médico-chirurgicales» n.° 48 — 1907.
Dr. E. Zunz — «L'ionisation en biologie» — «Journal médical de Bruxelles» n.° 3 — 1899.
E. Fockenberghe — «De l'introduction de l'ion salicylique dans le traitement local des arthrites rhumatismales» — Thèse de Bordeaux — 1903.
Amédee Granger — «The cataphoric treatment of cancer» — «Journal of advenced therapeutics» n.° 10 — 1904.
Widal, Teissier et Roque — «Rhumátismes», in «Nouveau traité de Médecine et de therapeutique» dos Prof. Brouardel et Gilbert — F. VIII° — Paris, 1906.
Max Werworn — «Physiologie Génerale» — Edition française — Paris, 1900.
Prof. A. Manquat — «Therapeutique» — 1903.
Ostwald — «Electrockemie» — «Leipsig» — 1896.
Prof. Dieulafoy — «Manuel de Pathologie interne» — Paris, 1904.

PROPOSIÇÕES

Anatomia descriptiva — Não vemos na irrigação arterial do myocardio uma excepção ao modo de irrigação dos musculos em geral.

Anatomia topographica — Em topographia craneo-cerebral, somos partidario do methodo de Jakob.

Physiologia — A verdadeira zona psycho-motriz dos membros inferiores reside na circumvolução frontal ascendente.

Pathologia geral — Consideramos o exame hystologico do escarro muitas vezes superior ao exame bacteriologico.

Anatomia pathologica — O substractum morbido da aphasia não reside apenas no centro de Broca.

Pathologia externa — As diversas perturbações da sensibilidade dos tabeticos explicam a frequencia das suas fracturas que para nós são pseudo-espontaneas.

Materia medica — As correntes de alta frequencia estão destinadas a banir o emprêgo dos anesthesicos chimicos.

Medicina operatoria — Na grande generalidade das intervenções cirurgicas optamos pelo systhema atypico.

Pathologia interna — A paralysia geral é uma manifestação directa da syphilis.

Hygiene — A verdadeira hygiene consiste na conservação rigorosa dos habitos individuaes contrahidos na infancia.

Obstetricia — Em casos de apresentação de espadua começarei sempre pela manobra das attitudes maternas de King.

Medicina legal — A medicina legal obterá o seu maior triumpho quando conseguir a participação directa, effectiva e principal do medico psychiatra nos julgamentos das causas-crimes.

Visto

O Presidente

Thiago d'Almeida.

Póde imprimir-se

O Director int.º

Augusto Brandão.

ERRATAS MAIS IMPORTANTES

Paginas	linhas	onde se lê	leia-se
67	9	intensidade que quando...	intensidade que tinha quando...
112	5	logo lhe electro-ionizamos...	logo o electro-ionizamos...
126	6	são theoria...	sã theoria...
193	21	metatarso, phalangicas	metatarso-phalangicas
195	23	concressão	concreção
202	24	synapismo	sinapismo