

ed. 13

N.º 296.

AS

# CORRENTES ELECTRICAS CONTÍNUAS

CONSIDERADAS NAS SUAS APPLICAÇÕES

À MEDICINA E À CIRURGIA

---

THESE

APRESENTADA

À

ESCOLA MEDICO-CIRURGICA DO PORTO,

PARA SER DEFENDIDA

pelo Alumno do 5.º anno

DIOGO GOMES DE CARVALHO.

---

PORTO:

NA TYP. DE MANOEL JOSÉ PEREIRA,

4 — Rua de Santa Thereza — 6.

1870.

12/13 ENC

# ESCOLA MEDICO-CIRURGICA DO PORTO.

## DIRECTOR

O Ill.<sup>mo</sup> e Ex.<sup>mo</sup> Snr. Commendador Manoel Maria da Costa Leite.

## SECRETARIO

O Ill.<sup>mo</sup> e Ex.<sup>mo</sup> Snr. Joaquim Guilherme Gomes Coelho.

## CORPO CATHEDRATICO.

### LENTES PROPRIETARIOS

Os Ill.<sup>mos</sup> e Ex.<sup>mos</sup> Snrs.:

- |  |   |
|--|---|
| 1. <sup>a</sup> Cadeira—Anatomia descriptiva e geral.....                                    | João Pereira Dias Lebre.                        |
| 2. <sup>a</sup> Cadeira—Physiologia ....   | D. <sup>r</sup> José Carlos Lopes Junior.       |
| 3. <sup>a</sup> Cadeira—Historia natural dos Medicamentos, Materia Medica.....               | João Xavier d'Oliveira Barros.                  |
| 4. <sup>a</sup> Cadeira—Pathologia geral. Pathologia externa e Therapeutica externa.....     | Ilidio Ayres Pereira do Valle.                  |
| 5. <sup>a</sup> Cadeira — Medicina operatoria .....  | Pedro Augusto Dias.                             |
| 6. <sup>a</sup> Cadeira—Partos, molestias das mulheres de parto e dos recém-nascidos .....   | Manoel Maria da Costa Leite.                    |
| 7. <sup>a</sup> Cadeira—Pathologia interna, Therapeutica interna e Historia Medica.....      | José d'Andrade Gramaxo,<br>Presidente.          |
| 8. <sup>a</sup> Cadeira—Clinica medica .   | Antonio Ferreira de Macedo Pinto.               |
| 9. <sup>a</sup> Cadeira— Clinica cirurgica   | Agostinho Antonio do Souto.                     |
| 10. <sup>a</sup> Cadeira — Anatomia Pathologica .....  | D. <sup>r</sup> Miguel Augusto Cesar d'Andrade. |
| 11. <sup>a</sup> Cadeira—Medicina legal, Hygiene privada e publica e Toxicologia geral ..... | D. <sup>r</sup> José F. Ayres de Gouvêa Osorio. |

### LENTES JUBILADOS

- |                       |  |
|-----------------------|--|
| Secção medica.....    | { José Pereira Reis.<br>D. <sup>r</sup> Francisco Velloso da Cruz.                     |
| Secção cirurgica..... | { Antonio Bernardino d'Almeida.<br>Luiz Pereira da Fonseca.<br>Antonio Ferreira Braga. |

### LENTES SUBSTITUTOS

- |                       |   |
|-----------------------|---|
| Secção medica.....    | { Joaquim Guilherme Gomes Coelho.<br>Antonio d'Oliveira Monteiro. |
| Secção cirurgica..... | Vaga.   |

### LENTES DEMONSTRADORES

- |                       |                          |
|-----------------------|--------------------------|
| Secção medica.....    | Vaga.                    |
| Secção cirurgica..... | Eduardo Pereira Pimenta. |

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

*(Regulamento da Escola de 23 d'Abril de 1840, art. 455).*

Á

SAUDOSA MEMORIA

DE

MINHA EXTREMOSA MÃE

---

Á

MINHA FAMILIA

EM TESTEMUNHO DE VERDADEIRA ESTIMA E GRATIDÃO

O. D. G.

*O Auctor.*

## A MEU PAE

---

Benefeado pelo amor paternal, logrei ver agora realizados os meus sonhos da infancia: a luz que me guiava era o reflexo da vossa alma sempre a prodigalizar-me alento e resignação. E que luz mais pura poderia inflamar o coração d'um filho extremoso?

Este exiguo trabalho representa o meu e o vosso desideratum, e, portanto, pertence-vos tambem. Aceitai-o, não pelo que vale, mas como prova inequivoca do meu acrisolado amor.

O vosso humilde filho

D. G. de Carvalho.

---

A SEU DEDICADO IRMÃO, O SNR.

**Augusto Gomes de Carvalho**

---

O remate do meu tirocinio escolar veio dar-me o prazer de inscrever o teu nome n'uma humilde pagina d'este trabalho. Bem sei que é insignificante o offerecimento que te faço; mas os sentimentos, que o animam, são um cordial testemunho da minha gratidão eterna.

O auctor.

AO SEU PRESIDENTE

O ILL.<sup>mo</sup> E EX.<sup>mo</sup> SNR.

DR. JOSÉ D'ANDRADE GRAMAXO

LENTE DA 7.<sup>a</sup> CADEIRA  
NA ESCOLA MEDICO-CIRURGICA  
DO PORTO

EM TESTEMUNHO DE VERDADEIRA SYMPATHIA E RECONHECIMENTO

O. D. C.

O seu affectuoso discipulo

*D. G. de Carvalho.*

L'eccellenza dei medici consiste, in buona parte, in dar le medicine non solo salutifere, ma piacevoli.

*Tasso, carta a B. Bernardi.*

## RESUMO HISTORICO

---

Le fluide électrique n'est pas un agent local ni occasionel sur le théâtre du monde. Les dernières découvertes font voir qu'il est présent et agissant par tout, et qu'il joue un rôle principal dans les plus grandes et les plus intéressantes scènes de la nature...

PRIESTLEY, 1767.

Vem já de longe a ideia de applicar o fluido electrico á medicina e á cirurgia.

Proclamado o pensamento por Étienne Gray em 1730, e por Deshayes em 1740, parece terem sido iniciadas as experiencias pelo abbade Nollet em 1746. Para os seus ensaios, serviu-se da *electricidade statica* fornecida por machinas de fricção, como eram as d'aquella epocha, e os doentes collocados sobre mesas isoladas recebiam a commoção.

Lampejos d'esperança illuminaram, desde o principio, o espirito investigador de Nollet. Depois, pouco e pouco,

a luz foi surgindo, e, pelos fins d'abril do mesmo anno, este physico illustrado apresentou, alvoroçado e satisfeito, á Academia Real das Sciencias, de Paris, communicações que, havendo dado commoções electricas a um paralytico, conseguira, desde a primeira experiencia, despertar-lhe a sensibilidade dos braços, perdida havia cinco ou seis annos.

Tão importante descobrimento impressionou profundamente os espiritos d'aquella epocha; e a França, e quasi ao mesmo tempo todos os paizes da Europa acolheram com enthusiasmo o novo meio therapeutico, e deram-se pressa em repetir as experiencias de Nolllet.

Noguès, paralytico do braço direito foi por Jallabert, physico de Genova, electrizado desde dezembro de 1747 até fevereiro de 1748, e curou-se. Pouco tempo depois Lelat, cirurgião de Rouen, apresentou um outro exemplo de cura de paralyisia pela electricidade. Muitos mais casos poderamos enumerar ainda.

E' certo, comtudo, que só Sauvages, em 1749, ligou a este nascente ramo das sciencias medicas uma maior importancia scientifica, e escreveu a sua *Dissertatio de hemiplegiâ per electricitatem curandâ*. As experiencias d'este illustre professor da Escola de Montpellier deveram, por sem duvida, dar tão surprehendentes e extraordinarios resultados, pois sabemos que, durante mezes, havia dias em que, n'aquella cidade, eram electrizadas mais de vinte pessoas! E subiu tanto de ponto o enthusiasmo, que o povo chegou a persuadir-se e a proclamar que a virtude electrica era como que obra de magia. Não seria facil então desenraizar-se-lhe semelhante credulidade!

E ainda para maior auge de animação, a sciencia acabava, então, de dar um grande passo. Pedro Van Mus-

schenbroek, descobrindo a botelha de Leyde, mostrou que a electricidade era susceptivel de ser accumulada ou *condensada* a ponto de produzir no corpo do homem violentas commoções: elle proprio esteve a ser victima da sua descoberta.

O uso das descargas electricas começou desde logo a propagar-se, e os resultados felizes a multiplicarem-se. Franklin conseguiu, dentro de cinco dias, que um paralytico d'um braço tirasse o seu chapéu com a mão que então lhe pendia inerte ao longo do corpo.

O abuso d'esta práctica havia necessariamente de chegar. O proprio Franklin confessou n'uma carta dirigida a Pringle em 1758, e lida na Sociedade Real de Londres, que a grande tensão electrica, que elle, como os outros, havia empregado, era, em parte, a causa de haverem fallado algumas experiencias, e de se não ter podido levar outras ao termo desejado.

Em 1771 apparece Haen, professor em Vienna, tractando a questão n'um ponto de vista verdadeiramente scientifico, especificando os estados morbidos a que podia e devia ser applicada a electricidade, n'essa epocha conhecida. A primeira das suas observações é a d'um hemiplegico de 50 annos: a electrificação durou apenas sete semanas, e o doente apresentou-se completa e perfeitamente curado — *convalluit integre*. A segunda é d'outro hemiplegico, cujos membros doentes estavam completamente marasmodicos, e que, tendo recorrido sem proveito aos meios pharmaceuticos e ás aguas de Baden, recuperou uma perfeita saude ao cabo de dous mezes de electrificação — *sanitati integræ restitutus est*. E mais observações ainda.

Desde esta epocha Linneo, Ferrein, Le Camus, Guelmalz, e muitos outros, juntaram as suas observações ás

já conhecidas; e Luiz XVI encarregou á Sociedade Real de Medicina, de Paris, a investigação e o estudo de tão importante assumpto. Ignora-se, porém, o resultado das investigações d'esta illustrada corporação, porque os acontecimentos politicos d'aquella epocha apagaram todos os vestigios.

Em 1777, a Academia de Lyon propôz um premio a quem resolvesse o problema seguinte: *Quaes são as doenças que dependem da maior ou menor quantidade de fluido electrico no corpo do homem, e quaes são os meios de remediar a umas e a outras?* O premio foi dado ao abbade Bertholon, o qual, em 1780, escreveu a sua obra *De l'électricité du corps humain dans l'état de santé ou de maladie*. Este livro que, pelo seu objecto, deveria derramar muita luz nas ainda densas trevas do empirismo com que a electricidade era applicada, não correspondeu, com pezar de todos, á espectativa geral. O mesmo aconteceu ás demais publicações a tal respeito, e os resultados felizes foram em seguida diminuindo.

Por esse tempo, á exaltação e enthusiasmo de ha poucos annos, foi-se seguindo a indifferença e o quasi scepticismo. Invariavel lei!

De repente, em 1791, nova era começa. Galvani proclama que todos os seres vivos possuem uma *electricidade animal*: o cerebro a segrega, dizia elle, e os nervos a conduzem. Immediatamente lhe sahe a campo Volta, attribuindo ao arco metallico, de que se servia Galvani para as suas experiencias, o papel activo nos phenomenos proclamados por este ultimo experimentador.

A lucta travou-se; e d'ella resultou, senão mais, ao menos a descoberta da *pilha electrica* — o instrumento por excellencia da physica moderna. A pilha de Volta re-

velou então, pela primeira vez, as propriedades da *electricidade dinamica*.

A Physica e a Chimica saudaram o descobrimento do valioso aparelho, cujo alcance desde logo comprehendiram e previram, e que tanto tem contribuido para as enriquecer.

E a Medicina, tambem impressionada por tão notavel acontecimento, tractou de explorar o novo campo de investigações, que Volta lhe estava apontando. Havia, comtudo, uma difficuldade a vencer: a *corrente continua* produzida pela pilha não produzia a commoção, nem outra especie de effeitos sensiveis ou apparentes sobre o organismo; parecia preciso, pois, imaginar um aparelho que podesse preencher tal fim. Aldini, no seu *Essai theorique e pratique sur le galvanisme*, deu-nos a descripção de muitos aparelhos d'este genero; eram essencialmente constituidos por uma pilha, e uma alavanca metallica susceptivel de se abaixar ou levantar, interrompendo e restabelecendo a corrente n'este movimento de vai-vem: a *corrente interrompida*, produzida por semelhante artificio, dava então origem á commoção.

Ricos com estes instrumentos, os experimentadores recommencaram os ensaios, que havia tempo tinham cessado. Bichat emprehendeu experiencias em cadaveres humanos, e Aldini chegou a executal-as com admiração geral nos cadaveres de alguns suppliciados.

Por esta occasião, a Escola de Medicina de Paris nomeou uma commissão encarregada de repetir e interpretar estas e outras experiencias; porém as conclusões dos seus trabalhos pouco adiantaram: tão sómente, parece terem demonstrado que a *electricidade dinamica* penetra mais profundamente nos nossos tecidos, e tem mais

acção sobre o systema nervoso e muscular, do que a electricidade statica, e que conseguintemente provoca vivas contracções e sensações mesmo n'aquelles que são insensíveis ás faiscas da botelha de Leyde.

Volveram-se vinte annos, sem que florescesse notavelmente este ramo dos conhecimentos medicos ; não deixaremos comtudo de mencionar a *electro-punctura*, proposta n'esse tempo por Sarlandière, e que ainda hoje se applica a casos especiaes.

Subito, em 1819, nova descoberta é proclamada por CErsted : — uma agulha magnetica suspensa n'um eixo vertical, é desviada para a direita ou para a esquerda, sob a influencia d'uma corrente, e segundo a sua direcção.

A CErsted estava destinada a descoberta do facto, como a Ampero as leis do *electro-magnetismo*.

Baseado na experiencia d'aquelle illustre professor de physica, Schweigger imaginou e construiu o *galvanometro* — engenhoso aparelho, aperfeiçoado depois por Nobili, e que serve para denunciar a presença da electricidade, indicar a sua direcção e medir a sua intensidade.

Descoberto o galvanometro, a electro-physiologia começou a robustecer-se para fornecer á electro-therapeutica uma base mais segura para que ella se levantasse, e se collocasse no seu lugar de honra entre os demais recursos da arte de curar.

Pelo anno de 1831 appareceu ainda a importante descoberta de Faraday — o phenomeno da *inducção*. Este illustrado physico notou que se desenvolvem correntes instantaneas em fios metallicos sob a influencia d'uma corrente Voltaica ou d'um magnete.

Baseados no facto annunciado por Faraday, appareceram successivamente osapparelhos magneto-electricos de



# ELECTRO-PHYSIOLOGIA

---

Pour découvrir le mécanisme du système vivant, il faut rechercher parmi ses effets quels sont ceux qui se rapportent aux lois bien établies de la chimie et de la physique, et les distinguer soigneusement des effets qui n'ont point avec ces lois de liaison immédiate ou au moins connue, et dont la cause nous est cachée.

VICQ-D'AZYR, *Paris*, 1805.

## I

### Ideias geraes.

Houve muitos physiologistas, e ainda hoje ha alguns, que se mostram de todo o ponto esquecidos de que os seres vivos, objecto especial dos seus estudos, estão sujeitos — como corpos que são — ás leis invariaveis da materia. Eivados d'um ultra-espiritualismo esquecem as leis geraes do universo e querem que a physiologia não deva submeter-se, mas sim subtrahir-se, aos principios e leis das sciencias physicas e positivas. Este procedimento tem produzido lamentaveis resultados e motivado sensiveis retardamentos nas sciencias biologicas.

Somos, por isto, materialistas? Não.

A chimica e a physica jámais devassarão certos mysterios da organisação. *Esse sopro de Deus*, que imprime o movimento á materia inerte, que lhe dá fórmãs determinadas e leis especiaes, que dá a cada molecula a sua actividade, a cada orgão a sua funcção, fazendo convergir tudo a um mesmo fim — esse *quid divinum*, ignorar-se-ha sempre.

Quem ousará explicar como d'um ovo inerte a fecundação faz um ser organizado, que mais tarde hade sentir e mover-se? Como explicar que de um d'esses ovos sahe um reptil, d'outro uma ave, d'outro finalmente um homem? Como explicar ainda que os ossos d'esse ser vivificado se apoderam dos saes calcareos, os musculos da fibrina, cada tecido, n'uma palavra, dos elementos que lhe convém?

Aqui termina o orgulho e a investigação humana. Crie-se a palavra *vida* para explicar (ou para não explicar cousa alguma) esses phenomenos *vitaes*, cuja *causa* nos é incomprehensivel.

Mas o physiologista, e após este o medico, não precisa sondar esses mysterios. Sem lhe importar a natureza da causa primitiva, que respeitará sempre, basta-lhe conhecer, já que mais não póde, as *condições* e meios em que os phenomenos da vida se produzem. E para attingir tal fim, não tem mais que estudar o *modo* porque funciona a machina viva, procurando comprehender, tanto quanto possivel, não só o nexo dos seus actos e das suas funcções, como tambem as leis mais ou menos invariaveis a que aquelles e estas estão subordinados.

A physica e a chimica tambem ignoram inteiramente a natureza das causas primitivas dos phenomenos proprios da materia inerte, e nem por isso deixam de progredir e de ter cada dia maior utilidade.

Quem poderá explicar como da combinação d'uma molecula gazosa d'oxygenio e duas d'hydrogeneo se fórma uma molecula liquida d'agua? Quem poderá ainda explicar como d'uma pouca d'agua sem fórma determinada se origina um crystal, mil crystaes, de fórmas regulares e admiravelmente symetricas?

Crie-se a palavra *attracção* para dar um nome á força, causa primitiva d'estes phenomenos; mas fique-se reconhecendo que elles nos ficam incompreensíveis como d'antes, e que apenas nos é permittido saber como e quando elles se produzem.

O physiologista, apesar de desconhecer completamente o principio vital, nem por isso deixa, por exemplo, de preparar á sua vontade as condições de fecundação em que a materia se organisa, aquell'outras em que tal assimilação se hade produzir, á semelhança do que practica o chimico e o physico, que, apesar de desconhecer a natureza intima das causas, prepara o conjuncto de circumstancias para que a agua se forme, ou para que a sua crystallisação tenha logar.

E' certo que nos seres vivos o problema é mui complexo e difficil. Muitos e muitos actos intimos da organisação escapam ainda ao raciocinio, e estão fóra do campo da experiencia; mas nem por isso devemos desanimar; porque se ainda hoje os attribuímos ao principio vital, cujas condições d'existencia não temos conseguido descobrir até ao presente, alguns talvez pertençam áquelles que estão subordinados ás «leis bem determinadas da chimica e da physica» e consequentemente, n'um tempo que desejamos seja breve, poderemos á nossa vontade fazêl-os nascer para o estudo.

Não ha muitas dezenas d'annos que a producção do

calor nos seres organisados era considerado um phenomeno vital. Lavoisier descerrou o véu do mysterio, apagou-nos a illusão, mostrando que a causa do calor animal é exactamente a mesma que a do d'uma alampada que arde! A digestão fornece o combustivel, a respiração o comburente, a circulação leva os dous elementos á intimidade dos tecidos, a combustão, finalmente, opera-se, e, como consequencia, o calor desenvolve-se. O principio vital presidiu, é certo, á funcção; mas as acções chemicas a effectuaram.

E que é feito do fluido electrico desenvolvido pela mesma combustão ao mesmo tempo que o calorico? Se este ultimo fluido presta tão valiosos serviços ao ser vivo, não os prestará tambem o primeiro?

Esse é que vamos vêr.

## II

### Electricidade animal.

Ha um axioma em physica que diz assim: *Em toda e qualquer combinação e decomposição chemicas ha producção d'electricidade.* Becquerel conseguiu até precisar a quantidade de fluido desenvolvido. Segundo elle, a combinação dos volumes d'oxigenio e d'hydrogenio, necessarios para a formação d'uma milligramma d'agua, produz a electricidade precisa para carregar vinte mil vezes uma superficie metallica d'um metro de superficie em tal grau d'electrisação que se pôde tirar d'ella faiscas a um centimetro de distancia!

Ora, no corpo do homem e dos animaes produzem-se sem interrupção combinações e decomposições chemicas

as mais variadas: a digestão, a respiração, a circulação, a calorificação, a nutrição, n'uma palavra, todas as funcções do organismo são outras tantas origens constantes de operações chímicas.

O fluido electrico desenvolve-se, consequentemente, por todo o corpo dos seres vivos (1).

«Não ha tecido, nem fibra, nem molecula organica, diz Turk, que possa viver e executar os actos necessarios á sua nutrição, sem produzir quantidades mais ou menos consideraveis d'electricidade. Absorvendo os elementos que lhe são indispensaveis, rejeitando os usados e que lhe não podem já ser uteis, cada molecula desenvolve este fluido em quantidade maior ou menor. Este facto não é sómente possivel; não é sómente provavel; não pôde deixar de dar-se; é d'uma necessidade absoluta, d'uma necessidade de todos os instantes: é a lei da natureza inteira!»

Isto hoje é de convicção geral. Como, porém, em physiologia não basta o raciocinio, Scoutetten acaba ultimamente de demonstrar experimentalmente a producção da electricidade no sangue.

A primeira experiencia apprehendida por este sabio foi feita em um cavallo de 14 annos d'idade, no dia 3 de novembro de 1862. A arteria carotida direita e a veia jugular esquerda foram dissecadas o mais perfeitamente pos-

---

(1) Os vegetaes não fazem excepção. Dutrochet demonstrou que a temperatura d'estes seres vivos é ordinariamente superior á do ar ambiente em 5 ou 6 decimos de grau. Durante a germinação ou a floração, a differença é muito maior ainda: a *arum cardifolium* attinge, por essa occasião, uma temperatura de 44 a 49 graus cent., sendo a do ar ambiente de 19 sómente. Durante a combustão geradora d'este calor, desenvolve-se necessariamente o fluido electrico.

sivel, e interceptadas na sua continuidade por dous tubos de vidro de calibre correspondente. Dentro de cada um d'estes tubos tinha sido antecedentemente collocado um electrodo de platina, a que prendem dous fios do mesmo metal, cobertos de verniz ou de gutta-percha, que vão ligar-se aos fios d'um excellente galvanometro de Nobili. Desde que se fechou o circuito, a agulha, que até então marcava o zero do quadrante, oscillou vivamente, indicando uma corrente do sangue arterial para o venoso. O cavallo estremeceu n'este momento, e não pôde por isso notar-se o grau de desvio.

A segunda experiencia foi feita n'um cavallo velho e doente a 18 de maio de 1863. Fechado o circuito, a agulha indicou a mesma direcção que da primeira experiencia, e fixou-se em + 55.º.

A terceira experiencia foi feita n'um cavallo doente, sem comer desde a vespera, e quasi indifferente á dôr provocada pelas operações : a mesma direcção da corrente, e desvio + 50.º.

Fez-se quarta experiencia n'um cavallo de 15 annos, vigoroso e robusto. Sangrou-se ao mesmo tempo na arteria carotida esquerda e na veia jugular direita ; os dous sangues foram recebidos em dous vasos identicos aos da pilha de Daniel : apenas n'elles mergulhados os electrodos, a reacção foi mui viva e energica, fixando-se por ultimo a agulha em + de 75.º. Repetida esta experiencia mais vezes ainda, deu constantemente os mesmos resultados.

Scoutetten julgou desde logo poder concluir que o contacto do sangue negro e do sangue vermelho na intimidade dos tecidos era uma origem permanente d'electricidade.

Alguns physiologistas, e entre elles Beclard, não ac-

ceitaram a conclusão de Scoutetten. «Os gazes do sangue, dizia aquelle experimentador, podem, *sob a influencia* da platina, dar origem a correntes. Foi da propriedade que tem este metal de fazer com que os gazes dissolvidos nos liquidos produzam correntes electricas, que Grove se aproveitou para construir a sua maravilhosa pilha de gazes. Em resumo, e até á demonstração em contrario, inclinamos-nos a pensar que o metal empregado para a demonstração das correntes não é sómente o *revelador*, mas tambem o *productor*».

Scoutetten e de la Rive, mais tarde, fizeram observar a Beclard que os gazes contidos no sangue (oxigenio, azote e acido carbonico) estão n'um estado de dissolução analogo ao do ar atmospherico na agua; e que não dando assim lugar a acção chimica alguma entre si, não podem assimilhar-se aos da pilha de Grove, nem dar, consequentemente, origem a correntes.

Era, comtudo, indispensavel a Scoutetten abandonar a dialectica e apprehender experiencias novas sem causa d'erro possivel. Para este fim resolveu consultar primeiro as mais elevadas summidades scientificas de toda a Europa. Todos dirigiram as suas vistas para os electrodos. Alguns lembraram que deveriam ser d'ouro ou prata. A final, Matteucci optou pelo zinco amalgamado, e dispôz a experiencia d'um modo, que Scoutetten apenas simplificou, livre de todas as causas d'erro possiveis.

O aparelho consiste n'um vaso grande de porcellana, medindo litro e meio, meado de sangue venoso recente; no meio d'este liquido mergulha um vaso poroso, contendo 400 grammas de sangue arterial; dous estreitos vasos porosos, contendo uma dissolução de sulfato de zinco saturada e neutra, mergulham ao mesmo tempo n'um e

n'outro sangue ; finalmente n'esta dissolução mergulham os electrodos de zinco amalgamado. Por esta disposição, estes electrodos não estão em contacto com o sangue, e portanto nenhuma acção chimica, póde ter lugar entre elles e os gazes d'este liquido, e tambem nenhuma póde provir da dissolução, porque é verificado antecipadamente. Nenhuma corrente, portanto, póde então chegar ao galvanometro a não ser a fornecida pelo sangue. Este liquido era fornecido por um vigoroso cavallo. Finalmente, todo o apparatus estava cercado d'agua á temperatura de 40.º centigrados.

Dispostas as cousas d'este modo, no dia 29 d'outubro de 1863, em presença d'illustres personagens scientificos, a agulha reagiu energicamente desde que o circuito se fechou, fixando-se por espaço d'uma hora em + 66.º.

Experiencia tão clara e tão concludente, combinada com a lei invariavel da producção da electricidade pelas acções chemicas, conduz necessariamente á conclusão :

Que os dous sangues, separados na intimidade dos tecidos por um septo poroso constituido pelas paredes dos vasos capillares, e exercendo mutuamente um sobre o outro acções chemicas, representam uma *pilha animal viva*, origem constante de correntes electricas, que se dirigem atravez d'aquelles vasos do sangue arterial para o venoso.

E' preciso que nos apressemos a dizer que a electricidade assim desenvolvida *se recompõe no mesmo instante*, e que *não existe electricidade livre* escapando-se do corpo, aliás seriamos verdadeiras botelhas de Leyde, que ninguém poderia tocar sem receber descargas energicas (1).

---

(1) A electricidade *statica*, livre, póde existir excepcionalmente em alguns animaes, e só accidentalmente na especie humana.

Todavia, diz o illustre professor Dumas, «por se não verificar vestigio algum d'electricidade na superficie do corpo, não se deve concluir que ella não exista no interior dos nossos órgãos. Seria isso contrario ás theorias mais modernas. A electricidade não é, debaixo d'uma das suas fórmulas, senão a manifestação do movimento. Onde ha movimento, ha producção de fluido electrico ; ora tudo é movimento nos nossos órgãos». Scoutetten acaba, alem d'isso, *de pôr fóra de duvida a electricidade do sangue.*

E' pois uma verdade incontestavel, e os sabios unanimemente a professam, a producção da electricidade pelas funcções organicas. Mas como circula ella no organismo ?

---

São bem conhecidas a *tremelga*, a *enguia electrica*, e umas tres especies mais, que, ao tocarem-se, dão sobre o inimigo energicas descargas.

Existem alguns factos de senhoras que ao pentearem-se, quando a atmospheria está sêcca, deixam ouvir um estalido sensivel nas pontas dos cabellos. Ainda ha pouco os jornaes noticiaram que uma certa criança, na hora dos paroxismos, lançava de si faiscas, quando d'ella se approximava alguém. E muitos mais casos ainda.

De todos os exemplos, na especie humana, o mais notavel, d'entre os referidos por du Bois-Reymond, é o seguinte : A 25 de janeiro de 1837 acabava de apparecer em Orford, nos Estados-Unidos, uma aurora boreal, quando certa senhora que estava observando o phenomeno, notou que lhe sahiam faiscas das pontas dos dedos na occasião em que acariciava a face d'um seu irmão. As pessoas que se achavam presentes duvidaram ao principio do facto, mas bem depressa foram testemunhas d'elle. Entre os espectadores estava Willard-Hosford, medico de toda a respeitabilidade, que recebeu no nariz uma forte faisca. Este singular estado electrico foi sempre crescendo até ao fim de fevereiro, começando só então a diminuir, acabando no meio de maio. As faiscas na sua maior extensão eram de pollegada e meia, e ouviam-se em todo o quarto.

III

**Circulação da electricidade no corpo dos animaes.**

CIRCULAÇÃO NOS LIQUIDOS. — Dissemos que no interior dos tecidos, o fluido electrico se dirige, atravez dos capilares, do sangue arterial para o sangue venoso. Ha *conductores* que fechem o circuito, sem o que a corrente é impossivel? Ha.

Os primeiros conductores que se nos apresentam são os *filetes liquidos*.

De la Rive construiu um tão simples quanto engenhoso apparelho, que dá uma perfeita ideia do modo como as cousas se passam no organismo. Consiste n'um circuito quadrangular, composto de pequenos tubos de vidro de diferentes calibres, unidos uns aos outros nas suas extremidades por intermedio de cylindros metallicos de diferentes diametros, uns massigos, ôcos outros. Estes cylindros são, cada um, metade de cobre para o lado de uma das suas extremidades, e metade de zinco para a outra. Os tubos de vidro são cheios de diferentes liquidos mais ou menos conductores, entre os quaes deve figurar o mercurio.

O apparelho representa, d'esta sorte, um variadissimo circuito fechado, no qual, alem de conductores de diversa natureza, fórma e extensão, se acha incluída a pilha. A electricidade desenvolvida não tem outros conductores senão os liquidos, o que basta para que ella se desenvolva e propague em todo o apparelho. De la Rive demonstrou, alem d'isso, que a intensidade da corrente é sempre uniforme em toda a extensão do circuito ; ainda mesmo que,

em lugar d'um d'estes liquidos, se interponha outro de diferente conductibilidade, esta intensidade variará, mas repartir-se-ha com a mesma igualdade por todas as peças.

Ora o corpo do homem, tendo a pilha dentro de si mesmo, e podendo ser considerado como um variadissimo conductor liquido, (1) está precisamente em condições analogas ás do aparelho descripto, e por isso a electricidade se desenvolverá e propagará com perfeita uniformidade por todos os tecidos. Comprehende-se, com effeito, como este fluido, uma vez desenvolvido, passando, como o dissemos já, do sangue arterial para o sangue venoso, isto é, atravessando a pilha sanguineo-capillar, percorre em seguida o curto circuito formado por filetes liquidos da região.

Como podem imaginar-se na economia filetes liquidos em indefinidas direcções, estas correntes tambem devem cruzar-se em indefinidos sentidos. A' primeira vista parece inconcebivel a existencia simultanea de semelhantes movimentos d'electricidade; mas não é impossivel. Effectivamente de la Rivè estabeleceu como lei que duas ou muitas correntes electricas podem propagar-se ao mesmo tempo n'um só conductor d'uma maneira totalmente independente umas das outras; e Marianini, verificando esta lei, fazendo encruzar, n'uma massa liquida, correntes simultaneas em direcções diversas, viu que a sua intensidade não é modificada, e que todas seguem invariavelmente a sua primitiva direcção.

Nada pois mais facil, do que comprehender como estas

---

(1) O corpo do homem contém 75 partes d'agua e só 25 de substancias solidas.

pequenas correntes d'electricidade, que assim as denomina Scoutetten, uniformemente espalhadas por todo o corpo, se cruzam atravez dos differentes liquidos do organismo em completa independencia umas das outras, sem perder cada uma a sua direcção inicial, neutralisando-se todas a final, depois d'haverem percorrido um insignificante trajecto, no ponto onde se encontram com outras d'electricidade contraria.

Estas *pequenas correntes* extinguindo-se quasi no lugar onde nascem, representam a distribuição intermolecular ou intersticial da electricidade. Adiante verêmos o papel que lhes é destinado.

CIRCULAÇÃO NOS NERVOS. — Os physiologistas chamam muitas vezes aos nervos *cordões conductores*. Tem muita propriedade a denominação. Basta effectivamente dividir-os, ligal-os ou machucal-os n'um ponto qualquer do seu trajecto para que se rompam as relações entre o *eu* e o mundo exterior: interrompida a transmissão centripeta das impressões produzidas pelos agentes excitadores, a sensação é nulla; interrompida a transmissão centrifuga das determinações da vontade ou do instincto, o movimento é impossivel.

Fica pois demonstrado experimentalmente que aquelle *eu* exerce a sua actividade por intermedio do systema nervoso, em cujos centros — encephalo rachidiano, e systema ganglionar — está exclusivamente a séde da sensibilidade e da excitabilidade motriz, não representando os nervos, no estado physiologico, mais que o papel de simples, mas excellentes, conductores. Este poder conductor é realmente admiravel, como Matteucci o evidenciou.

Se sentimos dôr no ponto onde recebemos um golpe, não é porque os nervos apreciem a impressão; mas sim

porque a consciencia da injuria feita se reflectiu no ponto offendido, invertendo-se a direcção e mudando-se mesmo a denominação, pois a primeira que foi uma simples impressão vem depois transformada n'uma sensação. A verificação, se fosse mister, era dada pela experiencia da interrupção da communicação com o encephalo que não deixa sentir impressão, nem dôr.

Mas que conduzem os cordões nervosos?

Responder que conduzem fluido nervoso é o mesmo que não responder cousa nenhuma. Felizmente a physiologia moderna vai um pouco mais longe.

Desde Galvani muitos physicos, physiologistas e medicos importantes não têm hesitado em admittir, que elles conduzem electricidade.

A principal objecção que se levantou a esta importante questão foi a de Beclard. «Os nervos — diz este celebre physiologista — são *maus conductores do fluido electrico*; não conduzem melhor a electricidade do que a agua levemente salgada, isto é, dez milhões de vezes menos que os metaes, em igualdade de secção. Os nervos não conduzem melhor a electricidade que as outras partes do organismo, e ha algumas, taes como os musculos, a conduzem quatro vezes melhor. Os nervos conduzem a electricidade quasi como os tendões, e sensivelmente da mesma sorte que uma torcida d'algodão embebida d'agua salgada».

As experiencias de Beclard conduzem effectivamente a esta conclusão; mas as experiencias em que se baseia esta conclusão serão devidamente avaliadas? E' sabido que cada nervo é constituido por um feixe de filetes primitivos envolvidos todos por uma membrana, continuação da piamater, com a denominação de *nevrilema*, e da face interna d'esta bainha partem ainda prolongamentos, que

vão envolver os filetes separadamente. Cada um d'estes filetes é ainda constituido por tres partes : um involucro celluloso ; uma substancia gordurosa semiliquida ou *medulla nervosa* ; uma fibra molle ou *eixo central*. E', segundo todas as probabilidades, este eixo assim isolado pelo involucro medullar, o instrumento da transmissão.

Quando se corta um nervo, a substancia medullar cobre com uma camada isoladora os topos dos eixos centraes. Se pois, como o fez Beclard, se applicam os electrodos d'uma pilha á superficie de secção transversa d'um nervo, é evidente que a corrente electrica só poderá passar n'uma pequena quantidade representada por uma fracção diminuta da corrente inicial empregada.

N'esta experiencia a conductibilidade, que tão fraca nos apparece, é ainda assim devida (1) ás cellulas humidas do tecido que liga os filetes nervosos ás do tecido medullar que se estravasou e cobriu os extremos dos topos nervosos. E' um acto physico inteiramente semelhante ao que se produz n'uma torcida d'algodão molhada.

Não é d'este modo que as cousas se passam no organismo. Cada tubo nervoso do sentimento acaba ou termina na sua extremidade peripherica por papillas conicas, *isentas de substancia medullar*, e apenas separadas dos agentes impressionadores pela epiderme ou pelo epithelio. E cada tubo nervoso do movimento, depois de atravessar o involucro da fibrilla muscular, termina n'uma especie de discos, tambem desprovidos de substancia iso-

---

(1) E' preciso recordar aqui o apparelho de la Rive descripto a pag. 26. N'elle se demonstra experimentalmente que a interposição, n'um circuito, d'um corpo mau conductor faz diminuir a conductibilidade de *todo este circuito*.

ladora, e applicados contra a mesma fibrilla, fazendo recordar admiravelmente os reophoros dos nossosapparelhos d'inducção. Esta disposição foi posta em evidencia, ainda ultimamente, por Bourgery e Rouget, que não têm cessado de enriquecer com bellas estampas a anatomia microscopica.

Nas experiencias de Beclard em que as transmissões se interrompem tanto pelo corte transversal do nervo, como pela ligadura ou pressão energica, não valendo para lhes restituir a conductibilidade, no caso de corte, a aproximação e contacto dos topos, a explicação é sempre a mesma.

O eixo central rompe-se com uma facilidade extrema, e as suas extremidades ficam cobertas, como se disse ha pouco, com uma camada de substancia medullar, que é isoladora. Ora, em todas as tres hypotheses a electricidade fornecida pelo sangue, cuja intensidade é fraca (1), e que (supponhamos por emquanto) circulava até então no nervo, não póde agora passar alem d'aquelle ponto, ou passa em tão diminuta quantidade que por isso não basta para que os phenomenos da transmissão sejam apreciaveis. E com effeito a conductibilidade da camada de cellulas medullares interpostas entre as extremidades dos eixos centraes do feixe nervoso, e conseguintemente a de todo este feixe (2), póde considerar-se nulla em relação a uma tão pouco intensa corrente.

---

(1) Scoutetten representando por 100 a força electro-motriz do zinco n'uma dissolução de acido sulfurico a  $\frac{1}{10}$ , achou que a da pilha de Daniel é representada por 76,24 e a dos dous sangues é apenas representada por 2,43.

(2) Recorde-se o que dissemos na nota da pag. 30 relativamente á propagação da electricidade n'um circuito formado de elementos de conductibilidade differente.

Resta-nos por ultimo recordar aqui que na tunica externa dos vasos sanguineos (como perfeitamente o demonstrou Bourgeroy) existem, alem dos nervos cerebro-espinhaes, plexos nervosos do grande sympathico, estabelecendo-se assim a união dos dous systemas, e uma generalisação por todo o organismo. E' pois facil de comprehender como a electricidade póde propagar-se em *grandes correntes* (que assim as denomina Scoutetten) atravessando ao principio a pilha sanguineo-capillar e em seguida todo o systema nervoso. A substancia medullar dos tubos nervosos isola as correntes, tornando-as independentes dos tecidos visinhos. Nos pontos d'intercepção dos nervos entre si cada corrente segue o seu destino e direcção iniciaes, obedecendo a uma das leis da sua propagação (1).

CORRENTES PHYSIOLÓGICAS.—Temos demonstrado á saciedade como o corpo do homem e dos animaes se acha em condições favoraveis á propagação, n'elle, da electricidade physiologica, quer pelos filetes liquidos quer pelos nervos. Resta-nos a demonstração directa de que este fluido se propaga realmente n'aquelles seres vivos por estas duas especies de conductores.

1.º N'este ponto não é permittida a duvida. Du Bois-Reymond demonstrou por meio d'experiencias isentas de toda e qualquer objecção e hoje geralmente admittidas, que existem correntes electricas, perfeitamente determinadas, em todos os tecidos do nosso organismo, variando sómente d'intensidade conforme a natureza d'estes mesmos tecidos. Basta, para verificar n'um musculo esta verdade,

---

DE SAO PAULO

1887

(1) Esta lei já foi referida a pag. 27. D'ella se deduz que quando duas ou mais correntes se cruzam n'um ponto, cada uma segue a sua direcção inicial sem se influenciarem entre si.

dissecar este órgão n'um animal vivo, cortal-o em um ponto transversalmente sem contudo o desprender do mesmo animal, e pôr a sua superficie natural em contacto com a superficie de secção ; immediatamente se estabelece uma corrente no musculo que pôde chegar a 60°. Se o animal é recentemente morto, ainda o phenomeno se produz ; mas se é morto de ha muito, a agulha do galvanometro permanece no zero.

Ora este musculo, como todos os demais órgãos em que se pôde fazer a experiencia, torna-se mau conductor quando está devidamente sêcco ; d'aqui se infere e deduz que a electricidade se propaga pelos liquidos (1) que normalmente os constituem, e que a sua conductibilidade é proporcional á quantidade d'este elemento. Fica portanto demonstrado, sem objecção possivel, que todos os liquidos do organismo são realmente atravessados, durante a vida, por correntes electricas physiologicas.

2.º Se dissecarmos um nervo, e, cortando-o em um ponto, pozermos a sua superficie natural em contacto com a superficie de secção, obtem-se immediatamente uma corrente que pôde elevar-se a 25° ou 30°, mas que ordinariamente não excede a 15° ou 18°. O que deve immediatamente concluir-se d'esta experiencia é que uma corrente electrica physiologica atravessa inquestionavelmente o nervo ; e que a má conductibilidade do liquido que humedece as cellulas do tecido medullar, interposto no circuito, é a causa de não se manifestar no galvanometro esta corrente em toda a sua intensidade real.

A natureza, repitamol-o ainda mais uma vez, fazendo terminar escrupulosamente só pelos eixos centraes os tu-

---

(1) Recorde-se o que dissemos na nota da pag. 27.

bos nervosos, precisamente nos pontos onde as impressões são recebidas e onde o movimento é transmittido, esclarece-nos admiravelmente como a substancia medullar é um corpo isolador, e como só por aquelles eixos é que as correntes nervosas circulam livremente no corpo do homem ou do animal em perfeita integridade. Consequentemente, ainda que a corrente electrica natural, que effectivamente circula nos nervos (como o indica aquella desvio de  $15^{\circ}$  a  $30^{\circ}$ ), fosse muito superior em intensidade áquella que nos indica o galvanometro, não era possível que este apparelho nol-a determinasse por causa das condições artificiaes em que não podemos deixar de pôr o circuito (1).

Resta-nos por ultimo referir o seguinte facto que é privativo dos nervos: Se a dous pontos da superficie natural de um d'estes cordões conductores applicarmos os dous electrodos d'uma pilha, a corrente nervosa augmenta d'intensidade se a sua direcção é a mesma que a da corrente voltaica, e pelo contrario diminue se a direcção das duas correntes é inversa (2). Este phenomeno não se produz em mais tecido nenhum do organismo.

---

(1) O apparelho de de la Rive, descripto a pag. 26, póde ainda aqui servir-nos d'exemplo comparativo. Supponhamos que todos os liquidos do circuito são excellentes conductores; e que a intensidade da corrente n'estas condições é representada por  $10^{\circ}$  do galvanometro. Interponhamos agora no circuito um liquido mau conductor: a agulha desce immediatamente a  $3^{\circ}$ ,  $2^{\circ}$  ou 1 grau se não se fixa mesmo ao pé do zero.

(2) Quando se colloca o polo positivo na extremidade inicial d'um nervo motor, e o negativo na periphèria do mesmo nervo, produzem-se sobre tudo contracções musculares com uma pequenissima dôr. Quando se faz o contrario, manifesta-se uma dôr vivissima e poucas contracções musculares.

**Em conclusão :**

Os nervos são realmente percorridos por correntes electricas. O ultimo facto demonstra que elles não são simples conductores liquidos. Finalmente todos os factos concorrem a fazer crêr que, no estado de perfeita integridade, elles são excellentes conductores electricos, e que portanto a electricidade se propaga n'elles com uma velocidade correspondente á extrema facilidade com que executam as funcções de transmissão que lhes são proprias. O futuro da physiologia, nós o esperamos, virá confirmar a convicção d'esta verdade.

#### IV

### **Papel que representa a electricidade no organismo.**

Demonstrada á evidencia a producção do fluido electrico no organismo, e a sua propagação consecutiva por todo elle, ainda poderá haver alguém tão incredulo que, conhecendo os efeitos de que é capaz este poderoso agente, o considere indifferente a todos os actos e funcções da machina viva?

Não o acreditamos; e convencidos d'isso o dizemos.

Querer explicar pelas correntes electricas physiologicas o principio da vida, o modo como o encephalo pensa, sente e ordena, isso não passaria d'uma pretensão irrisoria sem honras de menção sequer; mas negar, ou descreer de que a electricidade seja um dos seus instrumentos do movimento (talvez o unico), isso não passa de uma invencivel cegueira, ou de um indesculpavel scepticismo.

Uma vez dado o impulso da criação á materia inerte, o movimento começa e um ser organizado póde apparecer formado. O primeiro orgão que se nos manifesta é o coração. Desde então a circulação sanguinea principia, e com esta as acções chímicas, e a producção d'electricidade. Nenhuma molecula escapa á excitação incessante d'este poderoso agente; á influencia d'este estímulo, já-mais interrompido, obedecem todos os tecidos, o organismo inteiro, e assim se continuam até ao extremo da vida.

Assim como uma vasta officina em que se emprega a força impulsiva ou motora do vapor, e que tendo sido levantada pelo genio emprehendedor do homem, é depois melhorada, corrigida e conservada pela mesma intelligencia que lhe bradou o — *fiat* — assim a machina viva, depois de haver sido creada e organisada pelo principio vital, é por elle conservada em movimento sob o estímulo do fluido electrico, sem que o mesmo principio deixe de vigial-a, reparal-a, e conserval-a tanto quanto lh'o permite a natureza dos orgãos e a actividade das suas funcções.

Em toda e qualquer pilha, os liquidos modificam-se, as correntes diminuem d'intensidade, e chegam a extinguir-se se não se renovam os materiaes já gastos. No organismo aconteceria o mesmo, se a circulação não provesse de remedio a esse perigo: levando ao interior dos tecidos os elementos assimilaveis que vão constituir a sua propria massa, conduz ao mesmo tempo os materiaes do calor animal e do desenvolvimento do fluido electrico, que entreteem as condições de temperatura e de movimento geraes, indispensaveis á vida.

Sigamos no organismo as pequenas e as grandes correntes separadamente.

**PAPEL QUE REPRESENTAM NA ECONOMIA AS PEQUENAS CORRENTES.** — Estas correntes são contínuas; representam a electricidade diffusa, espalhada por todas as partes do corpo, nascida e extinta por assim dizer no mesmo sitio, e presidindo a todos os actos moleculares. Todas as funcções da vida organica se executam sob a sua influencia, sob o seu estímulo.

Não póde conceber-se a existencia de semelhantes correntes, atravessando os liquidos do organismo, sem que estes liquidos sejam electrolysados, isto é, decompostos. Effectivamente assim acontece, e o resultado d'esta electrolysação constitue as secreções, das quaes umas são acidas como o suor e a urina, e outras alcalinas como a biliar, a saliva e outras mais (1).

A producção das secreções por esta electrolysação é um facto perfeitamente demonstrado por Matteucci, e igualmente manifestado pela alcalinidade de umas, e pela acidez de outras. O tecido cellular, as cavidades das membranas serosas, as bainhas dos tendões, as synoviales articulares, as glandulas salivares, o figado e o pancreas produzem liquidos alcalinos; e os rins, a pelle e a mucosa do estomago produzem liquidos acidos. A reacção d'estas secreções é devida á electricidade, a natureza á composiçáo histologica dos orgãos.

Parece á primeira vista que, estando d'este modo todos os liquidos do corpo sujeitos a esta electrolysação

---

(1) Quando um corpo composto, levado ao estado liquido pela fusão ou pela dissolução, é atravessado por uma corrente, as moleculas d'esse corpo vão, umas ao polo positivo, outras ao polo negativo. O oxygenio e todos os acidos vão sempre ao polo positivo, e os alcalis ao polo negativo.

permanente, não se poderia conceber como elles conservam a sua composição normal, não se decompondo senão em certos e determinados órgãos. Este facto tem uma explicação simplicissima. Bastará recordar que um liquido submettido á acção d'uma corrente não experimenta decomposição senão nos pontos da entrada ou da sahida do fluido, e nenhuma modificação nos pontos intermediarios que apenas representam o papel de conductores. Como consequencia d'este facto apparece ainda outro: é que um acido pôde ser transportado atravez d'um liquido alcalino sem se denunciarem sequer mutuamente. Grotthus deu d'este phenomeno uma explicação completa, com a qual não podemos demorar-nos.

E' pois facil de comprehender como sómente os órgãos, onde terminam as correntes electricas, é que são a séde das decomposições, isto, é, das secreções.

Tal é o segredo da formação dos liquidos segregados. Não vemos no phenomeno nada de vital, nem na explicação nada de extraordinario.

**PAPEL QUE REPRESENTAM NA ECONOMIA AS GRANDES CORRENTES.** — O excedente da electricidade que não tem servido ás funcções moleculares penetra e circula nos grandes circuitos formados pelos nervos e centros encephalorachidiano e ganglionar: a parte d'este fluido que é conduzida pelos nervos centripetos ao encephalo é destinada aos actos da vontade; e a que é conduzida pela mesma especie de nervos aos ganglios é destinada aos actos involuntarios. Ha pois a grande e a pequena circulação nervosa: ambas são independentes uma da outra no estado physiologico; todavia, como os dous systemas de centros communicam entre si por meio d'alguns pequenos filetes

nervosos, á menor perturbação organica a independencia rompe-se, e as sensações apparecem indicando-nos o soffrimento dos orgãos internos.

As duas circulações servem pois, na machina viva, de meio de transmissão das impressões, e das determinações dos dous centros : são, ainda debaixo d'este ponto de vista, um instrumento da vida.

Segundo todas as probabilidades, o facto é este. Se nós quizermos porém levar mais longe as nossas investigações physiologicas, procurando saber o modo como os movimentos se produzem e como as impressões se transmittem, o nosso espirito vêr-se-ha grandemente embarcado; porque nos falta a luz da physiologia experimental, e havemos de contentar-nos com o simples raciocinio.

E' uma hypothese muito provavel de que as cousas se passem do seguinte modo:

4.º O cerebro e os ganglios, depois de receberem pelos nervos centripetos o fluido electrico, não o deixam escapar immediatamente pelos nervos centrifugos: Porque se assim fosse, as grandes correntes physiologicas seriam contínuas, e seria incomprehensivel o processo do movimento muscular, pois nós sabemos que as fibras do musculo não se contrahem senão no momento em que se abre ou fecha a corrente. A materia cerebral e ganglionar, má conductora da electricidade (como se demonstra experimentalmente), assemelha-se pela sua fórma e contextura a uma botelha de Leyde (1). Retendo sempre em reserva por algum tempo a electricidade recebida dos nervos.

---

(1) Convem aqui lembrar a opinião de Scoutetten, e mais alguns physiologistas a respeito do apparelho electrico da tremelga. Aquelle sabio diz que este apparelho não é mais que uma botelha de Leyde

E' deixando escapar pelos nervos centrifugos, ou por verdadeiras descargas, esta electricidade accumulada, que o encephalo e os ganglios dão lugar a que a contracção muscular se opere, que os movimentos emfim se produzam.

Se estas descargas, na grande circulação, se operam a proposito e por nervos certos e determinados, movimentos tambem determinados se executam precisamente na occasião em que se tornam necessarios á vida exterior: aqui preside a *vontade* — segredo insondavel da vida. Durante o somno, a vontade é nulla: então a grande circulação tornando-se contínua, ou só accidentalmente intermitente, os movimentos voluntarios cessam, ou apenas apparecem alguns, vagos e indeterminados.

Nos pequenos centros nervosos que presidem á vida organica, tambem a electricidade, n'elles detida por mui pouco tempo, é impellida ou se escapa por intermittencias, tanto durante o somno como na vigilia, por que não existe n'elles o orgão da vontade, mas sómente o de outro segredo da vida — *as impulsões instinctivas*, provocadas pelas necessidades dos orgãos.

---

que recebe e accumula a electricidade produzida pelas funcções organicas por intermedio dos quatro grossos feixes nervosos que, partindo do cerebro, vão terminar n'aquelle orgão. O que parece proval-o são as experiencias de Scoutetten e de la Rive, pelas quaes se demonstra que a actividade electrica d'este animal (como dos demais conhecidos) é proporcional não só á actividade da sua respiração e nutrição, como tambem ao grande repouso dos seus musculos. Parece pois que, quando a electricidade fornecida pelo sangue não é empregada em determinar as grandes contracções musculares, este fluido corre pelos nervos para aquelle aparelho especial, o qual serve então de reservatorio e condensador ao mesmo tempo.

2.º Já notamos em outra parte que os nervos não são, physiologicamente, mais que órgãos transmissores, ficando exclusivamente ao encephalo a faculdade de converter em sensação a impressão transmittida. Não sabemos como o ser vivo sente, mas não ignoramos como a impressão é levada ao centro encephalico.

Todas as causas externas que actuam regular ou accidentalmente sobre o nosso corpo, como são o simples contacto ou fricção por um corpo estranho, a applicação sobre a pelle de substancias irritantes ou causticas, a secção das nossas carnes por um instrumento cortante, etc., todas são productoras de fluido electrico. Esta electricidade influe, quer directa quer indirectamente, atravez da epiderme sobre a electricidade que no momento da impressão penetra nas papillas da derme, e o centro encephalico aprecia desde logo o que se passa cá na periphéria.

Todos estes phenomenos da vida organica e de relação mereciam muito maior desenvolvimento se a natureza d'este trabalho o permittisse. Limitar-nos-hemos porém a accrescentar que a producção da electricidade animal varia com a idade, a constituição, a saude, e a doença — factos estes postos fóra de duvida por Scoutetten, e até certo ponto demonstrados pelas experiencias que lhe fizeram descobrir a electricidade do sangue, já referidas.

Não é effectivamente difficil de conceber como a maior producção d'aquelle estimulante geral do organismo tenha uma parte importante nas molestias agudas, assim como a diminuição da producção do mesmo estimulante a tenha nas debilidades geraes, ou cachexias profundas. Não é tambem difficil de conceber como, quando o mal se localisa, as pequenas correntes, fracas e insufficientes n'essa região, dão logar a que se produzam secreções anormalas, mole-

culas heterogeneas, concorrendo d'este modo á formação dos tumores, e de toda a especie de producções morbidas.

Explicações muito simples nos podem tambem dar a razão das convulsões, do tetano, etc. Na primeira doença ha descargas instantaneas que agitam os musculos violentamente; na segunda as descargas são tão approximadas e seguidas, que parecem contínuas, esgotando as forças e finalmente a vida do doente.

Muitas observações poderíamos aqui expender ainda ácerca da acção dos medicamentos e dos venenos, mas o espaço não nol-o permite. Notaremos por ultimo que, quando vêmos o organismo abatido pela doença, procuramos um medicamento que o estimule, provocando talvez uma producção mais activa d'electricidade: a vitalidade dos órgãos reanima-se, as secreções e a nutrição voltam ao seu estado normal, a absorpção augmenta, os estragos locais desaparecem, e a saude fulge.

Em conclusão:

Reunamos, e distingamos os factos electro-physiologicos. Se ha alguns, taes como a circulação nervosa, que, apezar das razões que teem em seu favor, podem admitir duvida para alguns physiologistas; ha outros d'uma incontestavel veracidade, e são d'este numero a formação da electricidade no sangue pelas acções chemicas, e a existencia das pequenas correntes, circulando continuamente em todos os nossos tecidos, estimulando todas as moleculas organicas, todos os órgãos, vivificando consequentemente todos os actos intimos e funcções do organismo, embora se não queira admittir que esta vivificação seja devida exclusivamente ao fluido electrico. Ora, em consequencia do estado de vitalidade normal de toda a economia, é que a saude se conserva; podêl-a-hemos, pois, adquirir algumas

vezes, quando perdida, auxiliando a acção das pequenas correntes na conservação do grau de estímulo dos mesmos órgãos, indispensavel ao estado physiologico.

---

---

## ELECTRO-THERAPIA

Quelles que soient les sources d'où provient l'électricité, elle est l'excitateur le plus puissant connu du système nerveux et de tous les organes où ses ramifications pénètrent.

SCOUTETTEN. Paris, 1864.

### Methodos d'applicação da electricidade

Os conhecimentos d'electro-physiologia que deixamos expostos devem conduzir o medico práctico á applicação methodica da electricidade á therapeutica.

Se os methodos viciosos dos antigos poderam dar alguns resultados, muitos mais devemos esperar dos methodos racionaes da actualidade. Era impossivel, com effeito, que, ministrando-se convenientemente ao organismo doente um fluido que representa nos actos e funcções da economia um tão importante papel, não se seguissem n'ella notaveis modificações conducentes ao estabelecimento da saude.

Ha dous grandes methodos d'electrisação : aquelle em que se procura estimular o organismo, provocando ao mesmo tempo a dôr e a contracção muscular, e aquell'outro em que se promove o mesmo estímulo sem que haja

sensação nem movimento que denuncie a applicação electrica, a não ser no principio ou no fim.

O primeiro methodo executa-se por meio das machinas electricas, dosapparelhos condensadores e dosapparelhos d'inducção: é o das *correntes intermittentes*. O segundo executa-se por meio das pilhas sómente: é o das *correntes continuas*.

Qual dos dous é o melhor?

Qualquer que seja a origem da electricidade, o medico tem sempre em vista preencher um unico fim: —auxiliar a natureza nos seus processos ordinarios para o restabelecimento da saude, dando ao systema nervoso, e a todos os órgãos, o grau d'estímulo que lhes falta, e lhes é indispensavel, para lutar com a doença e para a execução normal ulterior de todos os actos e funcções da economia.

Sigamos os efeitos physiologicos dos dous methodos, e vejamos quaes d'aquelles efeitos harmonisam melhor com o efeito therapeutico que d'elles se hade derivar.

Ouçamos as palavras de Duchenne relativas aos efeitos physiologicos das correntes continuas:

«A corrente contínua a mais intensa, diz elle, dirigida pelo tecido d'um musculo, não lhe produz senão contracções fibrillares fracas e irregulares. E', pelo menos, o resultado d'uma experiencia que fiz em mim mesmo com uma pilha de Bunsen de 120 elementos. Esta corrente contínua produz além d'isso phenomenos de calorificação nas *profundezas* do organismo. Com effeito a sensação que experimentei durante esta experiencia era analoga á que occasionaria um liquido mui quente que circulasse no membro percorrido pela corrente. Depois de um certo tempo esta corrente contínua, profunda, desenvolveu uma sensação de calor insupportavel no membro galvanisado. Não

me pareceu então que este membro tivesse augmentado de temperatura. Diminuindo o numero dos elementos, os phenomenos que acabo de expôr foram decrescendo; e á 15 ou 20 elementos tornaram-se inapreciaveis.»

Ouçamos agora Masson a respeito dos effeitos physiologicos das correntes intermittentes :

Querendo estudar, diz elle, os effeitos resultantes d'uma contracção prolongada, obtida pela successão mais ou menos rapida de vibrações electricas, tomei um vigoroso gato. Depois de ter convenientemente disposto a experiencia, submetti-o ao effeito do meu aparelho electrico. Girei ao principio a roda lentamente; cada interrupção da corrente produzia violentas commoções. O animal miava e mordia-se quando a velocidade de rotação augmentava. Emfim por um novo augmento de velocidade morreu, depois d'alguns minutos, em um estado nervoso difficil de descrever. Antes de o matar, fil-o passar muitas vezes pelo limite de que acabei de fallar; o animal experimentava então uma especie de repouso, ficava offegante, e sahia d'uma longa agonia; a roda girava de novo e recommçavam as mesmas torturas.

Eis ahi duas importantes experiencias levadas ao limite extremo. Que nos ensinam ellas?

O homem, em geral, é impellido quasi sempre por tudo o que lhe fere a vista e a imaginação; segue o que o impressiona, ama o que é espectacular. O medico porém, não tem desculpa se assim procede; para elle as scenas mais interessantes do organismo doente passam-se silenciosamente; é vêr como o convalescente adquire regular e progressivamente a sua saude sem suspeitar sequer a salutar obra a que a natureza está procedendo no seu corpo: tudo é simples, lento, continuo e seguro.

Estabeleçamos um exemplo. Supponhamos que um individuo hemiplegico, em consequencia d'uma hemorragia cerebral, recuperou completamente a saude depois de haver usado por um tempo conveniente das aguas mine-  
raes (o que aliás é de toda a possibilidade). Como é que, neste caso, a acção complexa (1) d'estas aguas conseguiu a cura? Evidentemente excitando o organismo inteiro, reanimando todas as funcções, e nomeadamente a circulação e a absorpção ; como consequencia, é reabsorvido pouco e pouco o coagulo fibrinoso que comprimia o cerebro, e em seguida os membros tornam-se cada vez mais fortes, os movimentos mais faceis, a saude mais regular.

Este exemplo dá-nos uma seria lição sobre a escolha do methodo d'electrisação.

Se usamos da corrente contínua, não excitando senão léves contracções fibrillares, produzimos *phenomenos de calorificação nas profundezas do organismo*, não havendo a recear consequencias funestas : administrando-a pois durante um tempo conveniente, ao mesmo tempo que vamos em harmonia com os conhecimentos d'electro-physiologia relativos ás correntes *contínuas* intermoleculares, imitamos as aguas mine-  
raes, reanimando lenta e progressivamente os actos intimos de nutrição, auxiliando por este modo a natureza no seu trabalho reparador, tambem lento e progressivo. O que não é preciso é levar a intensidade da corrente aos limites a que chegou Duchenne na sua experiencia ; não nos importando com os effeitos sensiveis,

---

(1) Notaremos aqui de passagem que alguns experimentadores consideram, com mui bem fundadas razões, a electricidade como o principio activo das aguas mine-  
raes.

bastará empregar uma pequena tensão electrica, deixando operar-se a cura, embora silenciosamente (1).

Se usamos das correntes intermitentes, não respeitamos os principios da electro-physiologia, desprezamos a marcha habitual da natureza no restabelecimento da saude, e não aproveitamos a lição que as aguas mineraes nos dão: não podendo administral-as senão durante um tempo muito curto, abalamos rudemente o doente, agitamos desordenadamente o seu organismo, e devemos reear accidentes mais ou menos graves. Pelas commoções que fazemos experimentar ao hemiplegico mostramos que queremos, por assim dizer, fazê-lo saltar da doença para a saude, desafiando, embora violenta e dolorosamente, movimentos nos membros paralyzados. E ainda assim suppomos que as correntes intermitentes são applicadas a todo o corpo; por que se a electrisação é localisada nos membros paralyzados, á imitação de Duchenne e seus numerosos sectarios, é difficil comprehender-se como se pretende fazer desaparecer o coagulo derramado na caixa craneana, limitando a acção das correntes aos membros immoveis. A electrisação localisada é actualmente uma sciencia e uma arte; são engenhosos os seus processos, mas afastam-se muito dos seguidos pela natureza no restabelecimento da saude. Não se segue por isto que não seja algumas vezes seguida de felizes resultados; mas ha mais e muito mais a esperar do outro methodo que é mais racional e menos perigoso.

Não é isto só.

N'um trabalho d'Onimus e Legros, publicado pelos *Archives générales de Médecine*, e referido pelo *Escholiaste*

---

(1) Veja-se a observação clinica a pag. 56 e 57.

*Médico* do anno passado (1) estabelecem aquelles physiologistas o seguinte:

1.º *Acção sobre o grande sympathico*. A corrente intermitente produz um abaixamento de temperatura; a corrente contínua eleva-a. Com a corrente intermitente ha uma contracção espasmodica e tetanica de todas as fibras musculares dos pequenos vasos sanguineos; com a corrente contínua nada d'isto acontece.

2.º *Acção sobre o pneumo-gastrico em particular*. As correntes d'inducção, applicadas a este nervo, suspendem a acção cardiaca e os movimentos respiratorios. As correntes contínuas, pelo contrario, fazem reaparecer as funções do coração e dos musculos da respiração dentro de poucos segundos n'um animal em que estes órgãos estão parados desde um ou dous minutos (2).

3.º *Acção directa sobre o coração*. A corrente intermitente, applicada ao coração dos animaes de sangue frio, produz duas ou tres contracções, depois os movimentos

---

(1) N.ºs 320 e 322.

(2) A proposito d'este facto diz o dr. Guillon, correspondente do *Escholiaste Médico*, na sua correspondencia scientifica do n.º 322, o seguinte: . . . «Para terminar a minha correspondencia, acrescentarei a noticia d'uma investigação dirigida ultimamente pelos snrs. Onimus e Legros ácerca da applicação das correntes contínuas nos casos d'accidentes causados pelo chloroformio. Em poucas palavras, que apresentam um valioso facto em relação á clinica, os dous citados investigadores assentam que só a corrente electrica contínua é capaz de restaurar a vida nos que a têm aparentemente perdida durante a chloroformisação; ao passo que com as correntes d'inducção a esperanza do restabelecimento quasi se póde considerar perdida. A propria corrente contínua tem um igual inconveniente desde que se faz actuar com interrupções. Os musculos da respiração ficam como tetanizados, e as funções respiratorias tornam-se impossiveis.»

cardiacos cessam, permanecendo contrahida a auricula. A corrente contínua não suspende as pulsações do coração ; os movimentos d'este orgão são pelo contrario mais frequentes.

Resta-nos expôr aqui as palavras de Masson a respeito da natureza da acção estimulante da electricidade, conforme a diversidade das origens d'onde ella provem :

«Qualquer que seja, diz elle, a causa das correntes electricas, estas gosam sempre de propriedades identicas. Para um mesmo aparelho electrico, os effeitos da corrente dependem da sua tensão e da quantidade d'electricidade posta em movimento. Com machinas ou condensadores reproduzem-se todas as acções das correntes contínuas das pilhas ; as extra-correntes e as correntes d'inducção apresentam, em certos casos, todos os phenomenos observados com as machinas ou as baterias electricas.

«Os differentes effeitos physiologicos, magneticos ou chimicos estão em relação, para uma mesma quantidade d'electricidade, com a duração da descarga.

«A acção physiologica d'uma corrente é tanto maior quanto a sua duração é mais pequena, para uma mesma quantidade d'electricidade empregada. Se esta quantidade augmenta não se mudando a duração da descarga, os effeitos physiologicos tornam-se mais poderosos.

«Para bem se comprehenderem estes principios fundamentaes, tomemos um exemplo : carreguemos uma botella de Leyde, e toquemol-a de maneira que recebamos a descarga — nós experimentaremos uma viva commoção. Descarreguemos, pelo contrario, este condensador por meio d'uma fina agulha ; teremos uma corrente contínua sem commoção. Nos dous casos, pômos em movimento a mesma quantidade d'electricidade ; mas no primeiro, a dura-

ção da corrente é infinitamente mais pequena que no segundo, pois que não é senão d'um millionesimo de segundo. A electricidade obedece ás leis geraes que regem todas as outras forças da natureza; para uma mesma quantidade de movimento ou para um mesmo effeito produzido, a pressão que exerce uma força, ou a sua impulsão, está na razão inversa da duração da sua acção.

«Se applicamos estas considerações ás correntes induzidas, veremos que duas correntes iguaes em quantidade differirão muito na sua tensão, conforme a sua duração. Das duas correntes induzidas em um fio comprido e fino pela interrupção ou restabelecimento da corrente principal, a que nasce no momento em que a corrente cessa tem muita mais tensão que a segunda, por durar menos tempo. Todas as influencias que augmentam a duração d'uma corrente induzida, ou outra qualquer, lhe dão as propriedades das pilhas; pelo contrario, diminuindo a duração d'uma corrente produzida por uma certa quantidade d'electricidade, desenvolvem-se os caracteres das descargas instantneas das baterias. Concebe-se que entre estes dous limites se poderiam obter correntes que participem a acção das pilhas e dos condensadores. De todas as correntes induzidas, as extra-correntes são as que se approximam mais, pelas suas propriedades, das descargas da botella de Leyde.

«Vê-se pois que nós, os mediccs, nos temos illudido muitas vezes com a applicação therapeutica das correntes induzidas, e que os effeitos obtidos pelos apparatus electro-medicos de mais nomeada não differem sensivelmente d'aquelles que obtinham os nossos antepassados com machinas, botellas de Leyde ou pilhas. E effectivamente os casos de cura nomeados nos dous primeiros periodos não

são menores que os publicados depois da descoberta da indução.

«Tem-se variado osapparelhos, mas na minha opinião não se tem variado os methodos.»

Em conclusão :

Fica demonstrado que, quaesquer que sejam os apparelhos electricos, ha effectivamente só dous methodos d'electrisação distinctos. Em ambos se fita e pôde conseguir um fim unico por dous meios diversos. N'um d'estes meios entram, como elementos secundarios, a dôr, a commoção e ás vezes accidentes mais ou menos graves ; n'outro, nenhuma sensação desagradavel, mas sim suavidade e ausencia de todo o perigo.

Ora não é de subito e violentamente que se pôde restabelecer um organismo doente. Chegamos, pois, finalmente a poder estabelecer em these :

Não desprezamos o methodo das correntes intermitentes, geralmente seguido hoje pelas summidades medicas e seus numerosos proselytos ; mas, ao lado de Scoutetten, Onimus, Legros e poucos mais, obedecendo á voz da natureza e aos principios incontestaveis d'electro-physiologia, collocamos em primeira plana o methodo das correntes continuas, que talvez um dia venha a ser o unico por addicionar a um salutar influxo uma suavidade d'applicação extrema. *L'eccellenza dei medici consiste, in buona parte, in dar le medicine non solo salutifere, ma piacevole.*

## II

### Processos d'electrisação.

BANHO ELECTRICO ORDINARIO. — Antigamente o banho electrico consistia em cercar o doente d'uma atmosphaera d'electricidade, collocando-o sobre uma meza isolada, e

pondo-o em comunicação com o conductor d'uma machina electrica. A electricidade espalhada, por este modo, pela superficie do corpo, não produz alteração alguma apreciavel em todas as funcções. Este banho está hoje abandonado.

Modernamente o banho electrico geral ordinario applica-se do seguinte modo : Toma-se uma banheira (que para bem deve ser d'uma substancia isoladora, de madeira por exemplo) cheia d'agua salgada n'uma temperatura apropriada, e mergulha-se o corpo ; ao lado colloca-se uma pequena tina de porcellana, separada da banheira e cheia do mesmo liquido, e immerge-se um braço. O electrodo positivo d'um aparelho d'inducção põe-se em contacto com o liquido da banheira, e o negativo com o liquido da tina. Desde o momento em que o aparelho funciona, todo o corpo do doente entra n'uma grande agitação. A duração d'este banho não deve exceder sete a oito minutos.

Ainda pôde ministrar-se o banho electrico d'uma maneira mais simples : Depois de estar o doente mergulhado no liquido da banheira, mettem-se os dous electrodos do aparelho directamente no mesmo liquido. Immediatamente a agitação começa. Variando a posição dos electrodos, podem variar-se as direcções das correntes.

Quando se pretende localisar a applicação electrica, então o operador colloca um dos excitadores do aparelho sobre a parte menos irritavel do doente, passando com o outro pelos pontos que quer excitar ou por onde quer fazer penetrar a corrente.

A galvano-punctura não tem difficuldades na sua execução : enterra-se na parte doente a agulha, que communica com um dos conductores d'um aparelho electrico.

Esta operação não deve demorar-se mais que 11 a 20 minutos.

**NOVO BANHO ELECTRICO.** — O banho electrico proposto modernamente por Scoutetten é d'uma simplicidade e economia extremas. Para o applicar não é preciso mais que uma banheira ordinaria, contendo agua salgada, á temperatura de 35° a 37° c., na proporção de 2 a 3 kilogrammas de sal commum para 200 litros d'agua; e um, dous, e quando muito tres elementos d'uma pilha de Daniel, Grove ou Bunsen. Ao electrodo positivo fixa-se um anel metallico que se segura (depois de mergulhado o doente no banho) ao grande dedo d'um dos pés por meio d'um cordão de sêda; e ao electrodo negativo fixa-se uma pequena lamina de cobre de um centimetro de largura e tres a quatro de comprimento, que se segura ao pescoço por meio d'um outro cordão de sêda que o atravessa. A duração do banho deve ser de uma hora, podendo variar-se comtudo se as circumstancias o exigirem. Os effeitos physiologicos d'este banho não são apreciaveis pelos sentidos.

O liquido da banheira é indispensavel, por que a epiderme secca é má conductora. Póde ser agua sulfurea (1), ou agua simples misturada com as soluções medicamentosas que o medico julgar opportunas.

O polo positivo é posto em communição com o pé do doente, porque todos os physiologistas são concordes em que as correntes electricas centripetas concorrem mais favoravelmente que as centrifugas ao entretenimento, ao augmento mesmo, da excitabilidade geral nervosa; chegando a restabelecer a sensibilidade nos orgãos onde ella

---

(1) Hoje ha poucos estabelecimentos thermaes onde se não recorra á electro-therapia.

tenha sido enfraquecida por uma das ultimas correntes.

O novo banho electrico é mais um recurso therapeutico, apoiado nos principios da sciencia e do são raciocinio, e que, sem lhe exaggerarmos as virtudes, merece muito maior attenção do que a que actualmente se lhe dá.

### Pathologia therapeutica.

#### 1.º INDICAÇÕES.

Na impossibilidade de enumerarmos todas as individualidades morbidas que encontram na corrente contínua um recurso util, e limitando-nos a enunciar as condições pathologicas em que ella se acha indicada, julgamo-nos, depois do que precede, auctorisados a estabelecer o seguinte :

A corrente contínua não tem uma acção especifica ; não actua sobre algum órgão determinado ; estende o seu influxo a todo o organismo, elevando-lhe o tom e a vitalidade ; como consequencia d'isto é reanimada a actividade de todos os tecidos, órgãos e apparatus da machina viva.

E' pois pelo estado geral do organismo soffredor que o medico deve avaliar o recurso que tem diante de si. E' necessario examinar se n'elle não haverá força sufficiente para lutar com a doença, ou se a excitação que vae produzir irá aggravar o soffrimento d'alguma lesão organica.

A sagacidade e experiencia do medico, depois de comprehendidos os efeitos physiologicos de que é capaz o fluido electrico, é que podem guial-o e esclarecel-o nas suas applicações e no seu juizo. E' certo, comtudo, que é sempre nas molestias chronicas, quando o organismo se acha enfraquecido pelo soffrimento e condições morbidas depen-

dentes da falta de energia funcional, que a corrente contínua pôde prestar reaes e importantes serviços.

Vamos apresentar alguns casos d'observações particulares para que a clinica venha tambem em auxilio á electro-physiologia, e ambas finalmente em defeza da these que nos propozemos sustentar,

## 2.º OBSERVAÇÕES PARTICULARES.

**ATROPHIA MUSCULAR. BANHOS ELECTRICOS DE CORRENTE CONTÍNUA. CURA.** — Era um rapaz de 19 annos que, em seguida a um ataque de sarampo, se queixou de fraqueza nos braços, da qual ao cabo de 3 semanas resultou uma paralysis completa d'estes membros, estendendo-se em seguida a ambas as pernas. A atrophia dos musculos era muito notavel, especialmente nos das mãos e nos deltoides. A contractilidade faradica dos musculos estava geralmente diminuida, e em proporção directa com o volume das partes musculares, assim como com o seu grau de poder voluntario. Existia a sensibilidade normal da pelle, as funções integraes dos nervos d'origem cerebral, e a normalidade dos actos da bexiga e do recto. O diagnostico da atrophia muscular progressiva foi confirmado pelo exame directo de algumas fibras do deltoide tiradas por meio do harpeo.

Durante dous mezes de tratamento no qual se comprehendeu o uso das correntes d'inducção, a molestia progrediu sempre. Ao cabo do terceiro mez principiou a usar-se a corrente contínua sobre o sympathico cervical por 10 minutos cada dia (era pouca duração). Passada uma semana começaram as melhoras, pronunciando-se movimentos nas pernas. No fim de seis mezes já o doente podia andar. Aos nove mezes começaram a apparecer movimentos nos braços. As melhoras continuaram; ao 16.º

mez cessou o emprego da electricidade; e ao 18.º mez não havia vestigio subjectivo da doença. N'essa occasião observou-se ao microscopio outro fragmento do deltoide: as fibras musculares transversaes estavam muito desenvolvidas e distinctas; só n'um ou n'outro ponto se viam alguns globulos gordurosos no meio das fibras normaes.

Esta observação é de Nesemann, de Magdebourg, e está revestida de todo o character de authenticidade (*Escho-liaste Medico*, n.º 354, de 30 de setembro de 1869).

A' importancia e gravidade d'esta molestia corresponde, sem questão possivel, um valor therapeutico real no meio que a debellou.

GASTRALGIA CHRONICA COM ANEMIA INCIPIENTE. CORRENTE CONTÍNUA. FIO CONDUCTOR MAL APPLICADO. CURA. — Era um homem de 65 annos, membro da Academia Imperial de Metz, que se queixava de fraqueza geral, emmagrecimento, tristeza, perda d'appetite, digestões difficeis, suores excessivos ao andar, somno agitado, e desejo invencivel da solidão. Não tinha lesão alguma organica.

A fim de se preencher a dupla indicação de combater a gastralgia e reanimar as forças geraes, foram-lhe aconselhadas aguas ferruginosas e banhos electricos de corrente contínua. Desde o sexto banho as melhoras começaram, e no fim d'algumas semanas o bem-estar foi completo.

Ao cabo d'alguns mezes uma parte dos symptomas da molestia reapareceram, e não cedendo a alguns meios empregados pelo doente, resolveu este electrizar-se de novo. Para o primeiro banho electrico serviu-se de um simples elemento da pilha de Bunsen, e, em lugar de se utilizar da placa metallica de que fallamos precedentemente para a applicar contra o pescoço, prendeu o fio negativo ao ramo direito dos seus oculos que eram d'ouro. Ao sahir

do banho, passada uma hora, tirou os oculos, e ficou admiradissimo, ao olhar-se ao espelho, de vêr na raiz do nariz, no sitio onde pousava a travecula metallica que reunia os dous vidros, uma pequena escara que tinha destruido toda a espessura da derme. E não foi só isto: duas mais escaras semelhantes existiam atraz da orelha direita nos sitios onde pousava a extremidade do ramo direito dos mesmos oculos. Tudo isto se passou sem que o doente sequer o suspeitasse. As escaras levaram 15 dias a curar. Desde o segundo banho o doente usou da placa metallica presa ao pescoço até o fim do tratamento, e nada mais digno de mencionar-se se produziu então (*Scoutetten, De l'électricité considérée comme cause principale de l'action des eaux minérales sur l'organisme, 1864*).

Esta observação é notavel não só pelo benefico influxo da corrente contínua sobre o doente, mas tambem, e principalmente, pelo facto das escaras: Com effeito por elle se acha demonstrado á evidencia que a corrente circula realmente atravez do corpo escapando-se pelo fio negativo, e que a pequena quantidade de fluido desenvolvido por um só elemento de Runsen é realmente *bastante* para a producção de effeitos sensiveis no organismo. Isto responde ás objecções d'alguns incredulos que não consideram capaz d'effeito algum physiologico um só elemento da pilha.

DIARRHEA CHRONICA. BANHOS DE CORRENTE CONTÍNUA. CURA.—Era uma senhora de 26 annos, que se queixava de fraqueza geral, digestões difficeis e algumas vezes impossiveis, vomitos, emmagrecimento consideravel e diarrhea. A doente soffria havia dous mezes, e estava pallida, nervosa e sem appetite, na occasião em que consultou um medico. Qualquer comida era seguida de vomito, a diarrhea persistia havendo cinco ou seis evacuações nas

vinte e quatro horas, e as fezes eram fetidas e cheias de mucosidades e estrias biliosas.

O tratamento ao principio empregado foi : agua d'arroz com uma pouca de canella; clysteres com decocto de cabeças de papoula amidonado; xaropes de gomma e de balmamo de Tolú; subnitrate de bismutho na dóse de um gramma ao principio, e de dous, tres e quatro grammas mais tarde; pilulas de cynoglossa e extracto gommoso d'opio; topicos irritantes sobre a pelle; flanella sobre todo o corpo; adstringentes diversos; etc., etc.

Estes meios produziram ao principio melhoras passageiras; mas depois de algum tempo de suspensão, a diarrhea reapareceu, a fraqueza era excessiva, a doente cahia em syncope todas as vezes que se levantava; entretanto, apesar d'este estado melindroso, o pulso, posto que pequeno, estava socegado e regular.

Foram-lhe então aconselhados os banhos electricos de corrente continua. Ao sexto banho a melhora era já muito notavel: «Vou melhor — dizia ella ao medico — : é uma alampada que se reaccende!»

Ao trigesimo banho a cura foi completa (*Scoutetten, ut supra*).

NEURALGIA DAS PAREDES ABDOMINAES. BANHOS ELECTRICOS. CURA. — Era uma senhora, de constituição fraca, tendo soffrido varias molestias, e que havia parido ha 20 dias. De repente appareceu-lhe uma viva dôr, fixa no lado esquerdo do abdomen. Não havia febre, apesar de grande agitação, nem nada que denunciasse character inflammatorio da doença.

Foram esgotados todos os recursos pharmacologicos. Tudo falhou; a fraqueza tornava-se extrema, o appetite era nullo, e a alimentação era repellida.

9. Ao decimo quinto dia foram prescriptos os banhos electricos de corrente contínua. Ao vigesimo segundo banho a doente estava perfeitamente curada (*Scoutetten, ut supra*).

CARIE. BANHOS ELECTRICOS. CURA. — Era uma criança de 3 annos, de constituição lymphatica, que apresentava no segundo osso metatarsiano do pé esquerdo um tumor duro do tamanho d'uma pequena noz, sem mudança de côr na pelle.

Foi-lhe prescripto o xarope de proto-iodureto de ferro, uma alimentação succolenta e os cuidados hygienicos mais apropriados ao caso. Um mez mais tarde, apesar do rigor do tratamento, o tumor dobrou de volume, a pelle tornou-se vermelha, e a final a suppuração estabeleceu-se. Então por meio do estilete verificou-se que o osso estava cariado.

Foram então aconselhados os banhos electricos. Ao decimo banho a suppuração começou a diminuir, destacaram-se duas pequenas esquirolas, e a pelle tornou-se menos vermelha á volta do tumor. Ao vigesimo banho este tumor reduziu-se a metade. Ao trigesimo a cicatrização é completa, o appetite é vivo, e o estado geral muito regular (*Scoutetten, ut supra*).

Ahi fica um exemplo d'uma molestia local, cirurgica, (?) beneficamente influenciada pela acção geral das correntes electricas contínuas.

Mais observações poderamos enunciar ainda, mas entendemos que as que precedem são o bastante para justificar o objecto d'este nosso trabalho, que damos aqui por completo.

FIM.

# PROPOSIÇÕES

---

ANATOMIA -- Ha perfeita semelhança entre a cellula animal e vegetal.

PHYSIOLOGIA — E' no liquido seminal que reside o germen do novo ser.

MATERIA MEDICA — Não ha medicamentos especificos.

PATHOLOGIA GERAL — A divisão da pathologia em medica e cirurgica é puramente didactica.

MEDICINA OPERATORIA — Nas amputações não ha lugares d'eleição.

PATHOLOGIA INTERNA — O delirio e o torpor nas febres agudas dependem do embolismo dos capillares da substancia cerebral.

ANATOMIA PATHOLOGICA — O cancroide é uma affecção da natureza do carcinoma.

PARTOS — A boa applicação do forceps depende principalmente do exacto conhecimento da posição da parte apresentada.

MEDICINA LEGAL — A auscultação dynamoscopica é o melhor meio para se distinguir a morte real da morte apparente.

---

Approvada,  
*J. A. Gramaxo.*

Póde imprimir-se.  
O Director,  
*Costa Leite.*