

A. 1872 a -

DA ELECTRICIDADE

APPLICADA À THERAPEUTICA

ESPECIALMENTE DAS MOLESTIAS CIRURGICAS.

DISSERTAÇÃO INAUGURAL

APRESENTADA

À

ESCOLA MEDICO-CIRURGICA DO PORTO,

em conformidade do artigo 154 do Regulamento para as Escolas Medico-Cirurgicas de Lisboa e Porto.

DEFENDIDA

DEBAIXO DA PRESIDENCIA DO LENTE DA 3.^a CADEIRA

O ILLUSTRISSIMO SENHOR

José Peveira Reis,

pelo alumno da mesma Eschola

Augusto Carlos Chaves d'Oliveira.

PORTO,

NA TYPOGRAPHIA DA REVISTA,

LARGO DO CORREIO N.º 111,

1861.

VI | 3 A EMC

ESCOLA MEDICO-CIRURGICA DO PORTO.

DIRECTOR

O Ex.^{mo} Snr. Conselheiro Francisco d'Assis Sousa Vaz, Lente jubilado.



CORPO CATHEDRATICO.

LENTE PROPRIETARIOS.

Os Ill.^{mos} e Ex.^{mos} Snrs.

- | | |
|--|--------------------------------|
| 1. ^a Cadeira — Anatomia..... | Luiz Pereira da Fonseca. |
| 2. ^a Cadeira — Physiologia e Hygiene privada.. | Luiz Antonio Pereira da Silva. |
| 3. ^a Cadeira — Historia natural dos medica-
mentos, Materia medica e Pharmacia.... | José Pereira Reis. |
| 4. ^a Cadeira — Pathologia geral, Pathologia e
Therapeutica externas..... | Antonio Ferreira Braga. |
| 5. ^a Cadeira — Operações e Apparelhos, e Ci-
rurgia forense..... | Caetano Pinto d'Azevedo. |
| 6. ^a Cadeira — Partos, Molestias de parturientes
e recém-nascidos..... | Manoel Maria da Costa Leite. |
| 7. ^a Cadeira — Historia medica, Pathologia e
Therapeutica internas..... | Francisco Velloso da Cruz. |
| 8. ^a Cadeira — Clinica medica, Medicina legal
e Hygiene Publica..... | Antonio F. de Macedo Pinto. |
| 9. ^a Cadeira — Clinica cirurgica..... | Antonio Bernardino d'Almeida. |

LENTE SUBSTITUTOS.

- | | |
|-----------------------|---|
| Secção medica | { José d'Andrade Gramaxo.
José Fructuoso Ayres de Gouvêa Osorio. |
| Secção cirurgica..... | { José Alves Moreira de Barros.
Agostinho Antonio do Souto. |

LENTE DEMONSTRADORES.

- | | |
|-----------------------|--------------------------------|
| Secção medica | João Xavier d'Oliveira Barros. |
| Secção cirurgica..... | João Pereira Dias Lebre. |

AOS EX.^{mos} SRs.

MANOEL MARIA DA COSTA LEITE

Fidalgo Cavalleiro da Casa Real, Cavalleiro da Ordem de Nossa Senhora da Conceição de Villa Viçosa, Cirurgião Honorario da Real Camara, e Lente Cathedratico da Eschola Medico-Cirurgica do Porto.

E

LUIZ ANTONIO PEREIRA DA SILVA

Bacharel Formado nas Faculdades de Philosophia e de Medicina e Cirurgia pela Universidade de Coimbra, Socio correspondente da Academia Real das Sciencias, etc., Lente de Physiologia na Eschola Medico-Cirurgica do Porto, Commissario dos Estudos do Districto do Porto, e Reitor do Lyceu Nacional da mesma cidade, Cavalleiro da Ordem Militar de Nossa Senhora da Conceição de Villa Viçosa.

Em testemunho de gratidão e reconhecimento

O. D. C.

O Autor.

AO

AO DIGNISSIMO PRESIDENTE E ILLUSTRADO JURY.

Ignoscite, Judices: erravit:
lapsus est; non putavit."
Cic. pro Q. Ligario.

Implora protecção

Augusto Carlos Chaves d'Oliveira.

INTRODUÇÃO

A electricidade é um fluido imponderavel, universalmente espalhado, cuja natureza é desconhecida, e que não se aprecia senão pelos seus effectos. Os phenomenos, que este agente produz, são maravilhosos não só pela sua infinita variedade, como pela intensidade dos seus effectos: a mechanica, a physica, a chimica e a physiologia dão d'isto um testemunho irrefragavel; todas vão pedir á electricidade effectos que sem ella não podiam obter.

Para explicar os phenomenos electricos imaginaram-se duas hypotheses: a do *dualismo* e a da *unidade*. A primeira, e que é a geralmente admittida, fundada nas experiencias de Dufay, foi apresentada por Symmer em 1737. Este physico considera a electricidade como um fluido eminentemente subtil, imponderavel e que póde introduzir-se nos corpos, por mais densos que sejam. É composto este fluido de dois elementares, que teem as mesmas propriedades, e cujas moleculas se acham em um estado de repulsão continua, attrahindo-se as de diversa especie. A estes fluidos elementares foram dados os nomes de *fluido ou electricidade vitrea* e *fluido ou electricidade resinosa*, dos nomes das substancias em que cada um era desenvolvido. E mais depois, quando appareceu a hypothese de Franklin, foram substituidos por *fluido ou electricidade positiva* e *fluido ou electricidade negativa*.

Franklin em 1747 apresentou a sua hypothese da *unidade electrica*, em que suppoem a existencia d'um só fluido eminentemente subtil e elastico, havendo entre suas moleculas uma repulsão continua, e attrahindo todas as outras especies de materia. Quando um corpo continha a quantidade de electricidade proporcional á sua capacidade para este fluido, ou á attracção que existia entre esse corpo e a electricidade, dizia que estava no estado *neutro* ou *natural*; mas quando um corpo continha *mais* fluido electrico do que comportava a sua capacidade, dizia então que o corpo estava electrizado positivamente, o que elle representava com o signal (+); e n'este caso o corpo emittia para os corpos visinhos electricidade até se restabelecer o equilibrio electrico: se o corpo continha *menos* fluido do que o que admittia a sua capacidade electrica, então chamava-lhe *fluido negativo*, e que elle representava pelo signal (—); o corpo, que assim se achava com menos electricidade do que podia conter,

recebia d'aquelles com quem estava em contacto a necessaria para se equilibrar. A hypothese do dualismo é a geralmente adoptada na explicação dos phenomenos electricos, pela sua maior facilidade de comprehensão; mas a segunda é de certo mais philosophica, e foi a que serviu de base á *sangria electrica* da escola italiana. Era por esta hypothese que Giacomini explicava os effeitos hyposthenisadores do banho electro-negativo.

De diferentes maneiras póde desenvolver-se a electricidade; as mais communs, porém, são pelo *attrito*, por *acções chemicas* e pelo *magnetismo*.

Esfregando com um tecido de seda um corpo máo conductor, como vidro, resina, etc, desenvolve-se e accumula-se na superficie d'elle uma certa quantidade de electricidade. Por influencia deste corpo pode electrisar-se um conductor metalico, que se colloque defronte e perto d'elle, e na superficie do qual se accumulará electricidade do mesmo nome, da que se desenvolve no corpo esfregado, e que terá maior ou menor tensão segundo o estado hygrometrico da atmospherá. A electricidade desenvolvida d'esta maneira chama-se *electricidade estatica*; e os apparatus construidos debaixo d'este principio *machinas electricas*, cujas mais usadas são: a machina electrica de Ramsden, de que a Escola Medico-Cirurgica do Porto possui um excellente exemplar, e que é destinada á produção exclusiva da electricidade positiva; a de Van-Marum com que póde obter-se fluido positivo ou negativo, conforme o que se quer; e a de Nairue, primeira na ordem chronologica. Para obter effeitos de maior força faz-se communicar o conductor da machina com um apparatus condensador qualquer: é a garrafa de Leyde o de que ordinariamente se usa pela sua grande força e pouco volume.

A electricidade desenvolvida por acções chemicas e pelo magnetismo tem o nome commum de *electricidade dinamica*, que ainda toma diferentes nomes segundo se faz uso d'um ou d'outro meio.

No primeiro caso chama-se *electricidade por contacto, corrente galvanica*: o primeiro nome recebeu-o de se suppôr que era desenvolvida pelo simples contacto de dois metaes, e veio-lhe da primeira pilha construida — a pilha de Volta; e o segundo foi-lhe dado para eternisar o nome de Galvani. Os apparatus proprios para a produção d'esta especie de electricidade são as pilhas, onde este fluido é desenvolvido pelo contacto mediato de dois corpos, e pela acção chimica, sobre um delles pelo menos, do liquido que os separa. Da escolha dos dois corpos depende a regularidade da corrente e a duração da pilha. As pilhas hoje mais em uso são as que tem por elementos carvão e amalgama de zinco. Cada um dos fluidos electricos elementares se dirige para a sua extremidade da pilha, que por isso tomam os nomes de *polo positivo* e *polo negativo*; não ha porem signaes de existir electricidade sem estar *fechado o circuito*, isto é,

sem pôr em contacto, mediato ou immediato, dois arames de cobre, que prendem nas duas extremidades da pilha e que se chamam *electrôdos* ou *rheophoros*. Estabelecido, porem, este contacto, estabelecida fica tambem a corrente, caminhando por hypothese do polo positivo para o negativo: a sua intensidade cresce com o numero dos elementos, e a quantidade d'electricidade com a superficie dos mesmos.

No segundo caso o fluido desenvolvido chama-se *fluido* ou *corrente magneto-electrica*: esta é produzida por influencia d'um magnete artificial sobre um arame de cobre, no qual a direcção da corrente é de tal maneira, que o polo austral daquelle fica á direita da corrente quando começa a influir o arame, e no momento de cortar essa influencia produz-se uma corrente em sentido contrario.

As experiencias de OErstedt, e a sua descoberta da acção das correntes sobre as agulhas magneticas vieram mostrar um novo campo de applicações a esta parte da physica; fizeram que Ampère estudasse a a acção das correntes sobre as correntes; e Faraday a producção das correntes pelas correntes e pelos magnetes, e reciprocamente, a producção do magnetismo pelas correntes.

O estudo d'este ultimo physico deu-lhe a conhecer, que uma corrente galvanica era capaz de produzir em um arame conductor, collocado proximo d'ella, uma outra corrente instantanea; e que a influencia de um magnete produzia o mesmo effeito. A esta segunda corrente deu-se o nome de *corrente d'inducção* ou *corrente inducida*.

Póde fazer-se a experiencia, enrolando um arame, coberto de seda, em volta d'um cylindro ôco de madeira; e sobre este um outro de menor diametro, de maneira que formem duas helices semelhantes e sobrepostas. Fazendo communicar as duas extremidades do arame mais grosso com os electrodos d'uma pilha e as do arame mais fino com um galvanometro, observa-se na agulha d'este um desvio, que nos indica a existencia d'uma corrente instantanea no arame delgado, em sentido inverso da do arame grosso quando se fecha o circuito, e no mesmo sentido quando se abre.

A corrente que atravessa o arame grosso chama-se corrente *inductora*, e a que atravessa o arame delgado corrente *indusida*; e se em vez de duas helices houvesse tres, chamar-se-hia corrente *indusida de primeira ordem* á que atravessasse a segunda helice, e corrente *indusida de segunda ordem* á que circulasse na terceira helice, e assim successivamente. Chama-se corrente *directa* ou *positiva* a produzida quando se abre o circuito, porque ella é no mesmo sentido que a inductora; e *inversa* ou *negativa* a que se produz na occasião de se fechar a corrente, porque ella é em sentido contrario á do *arame inductor*. Duchenne chama corrente de primeira ordem á corrente inductora; e é uma modificação, que

elle quiz fazer na nomenclatura adoptada por todos os physicos, mas, a meu ver, mal cabida, porque a corrente que circula no arame grosso é a corrente que vem da pilha.

Se em uma bobina ⁽¹⁾, contendo apenas uma helice cujas extremidades estão em communicação com um galvanometro, introduzirmos uma barra magnetica, a agulha galvanometrica soffre um desvio, que nos indica a existencia d'uma corrente instantanea, em sentido contrario ao das correntes circum-moleculares do magnete quando este se introduz na bobina, e no mesmo sentido que ellas quando se tira.

Pelo que acabamos de ver, podemos de dois modos obter uma corrente induzida: 1.º por influencia d'uma corrente galvanica, e 2.º por influencia d'um magnete.

1.º Para obtermos electricidade indusida por uma corrente galvanica, costuma usar-se d'uma bobina de duas helices, sendo um arame — o inductor — mais grosso; e no eixo d'esta bobina colloca-se uma barra de ferro malleavel igual, em comprimento, ao eixo das helices; esta barra tem por fim augmentar a intensidade da corrente indusida. Hoje em vez de barra costuma collocar-se um feixe de arames de ferro, por ter mostrado a experiencia que d'este modo se augmenta, ainda mais, a intensidade electrica.

São faceis de conceber os phenomenos que aqui se dão. O arame grosso sendo atravessado pela corrente que vem da pilha, obra por influencia sobre o fio delgado, produzindo n'elle uma corrente indusida; e sobre a barra ou feixes d'arames, magnetisando-os, isto é, fazendo que as correntes circum-moleculares no ferro tomem uma direcção contraria á da corrente inductora. O electro-magnete assim construido reage sobre o arame grosso e augmenta a intensidade da corrente, que n'elle circula, a qual assim augmentada obra sobre o segundo arame com mais energia do que se fosse só a da pilha. Os apparatus construidos debaixo d'este principio chamam-se *apparellhos electro-magneticos*.

2.º Os apparatus em que a corrente indusida é desenvolvida por influencia d'um magnete chamam-se *magneto-electricos*, e são formados por duas bobinas, em cujos eixos estão introduzidos ou os polos d'um magnete em forma de ferradura, ou as extremidades d'uma barra de ferro que tem a mesma fórma. No primeiro caso o magnete, e as bobinas por conseguinte, estão fixas, ficando-lhes defronte e proxima dos polos d'aquelle uma armadura de ferro malleavel, a que póde imprimir-se um

(1) Eu traduso *bobina* a palavra franceza *bobine*, por não haver nenhuma portugueza que lhe corresponda. *Bobine* traduzem os dictionarios *canella*, mas, em portuguez, a palavra *canella* applica-se a um cilindro, em volta do qual os tecelões enrolam o fio com que entretecem a teia, e a palavra franceza *bobine*, em electricidade, significa o apparatus completo — *canella* e fio enrolado. — A palavra *massaroca* tambem não exprime porque esta consiste no fio enrolado sem *canella*.

movimento de rotação; no segundo caso é a armadura que está fixa com as bobinas, e o magnete é o movel. Comprehende-se bem o desenvolvimento das correntes n'este caso. Supponhamos, com effeito, o magnete fixo e a armadura de ferro malleavel girando em um plano parallelo áquelle, em que supponmos estarem pousados os polos do magnete; e supponhamos que a armadura, em um momento, está defronte dos polos e parallela a elles. N'este caso a armadura magnetisa-se temporariamente por influencia do magnete, e forma então um magnete, cujos polos de nome contrario estão defronte dos do verdadeiro magnete, e neutralizam a força magnetica d'este ultimo; de maneira que elle não tem acção nenhuma sobre a helice da bobina. Quando, pelo movimento de rotação, tiramos a armadura d'esta posição e a pomos em cruz com o magnete, este recupera a sua força magnetica e obra então sobre a helice produzindo uma corrente instantanea, similhante á que produziria uma corrente galvanica ao fechar do circuito. A armadura, continuando a girar, volta á posição de parallela com os polos magneticos, neutralisa o fluido magnetico do magnete, e produz uma segunda corrente indusida, similhantemente ao que fará a abertura d'uma corrente inductora; e assim successivamente. Assim, em cada revolução da armadura produzem-se quatro correntes indusidas.

Se a armadura é a que está fixa, os phenomenos ainda se offerecem da mesma maneira, e por isso não insistirei na sua descripção.

Dadas estas ideias geraes sobre os differentes modos da electricidade, entrarei no assumpto sobre que especialmente versa o meu trabalho e que dividirei em tres partes: na primeira exporei a historia da electricidade medica em resumo, e a dos apparatus empregados para este fim, acompanhando-os da sua descripção, pelo menos os mais usados; na segunda estudarei a acção physiologica da electricidade; e na terceira a sua acção therapeutica.

PRIMEIRA PARTE.

HISTORIA.

Primeiro periodo

Electricidade estatica.

A historia da electricidade começa em seiscentos annos antes de Jesus Christo; foi Thades o primeiro, que observou a propriedade, que tem o ambar amarello de attrahir os corpos leves, tendo sido previamente esfregado; e é do nome d'esta substancia (electron), unica que elles conheciam com esta propriedade, que os antigos tiraram o nome da causa, que elles suppunham ser a d'este phenomeno: chamaram-lhe por isso *electricidade*. Mais depois conheceram as propriedades electricas da tremelga (1), conheceram que este *chondropterygeo* tinha a propriedade de fazer torpecer a mão que o tocasse. E pelo que se vê dos escriptos dos antigos, já então se aproveitavam d'esta propriedade do peixe como um meio therapeutico para certas affecções, como a gotta, a paralyisia, as dores de cabeça inveteradas, etc. Pelo atrazo, porém, em que então estavam, e em que estiveram ainda depois por muito tempo as sciencias phisicas, ficou este phenomeno sendo um facto isolado; e pela falta de relação com outros da mesma ordem, talvez, passou sem aquelle cunho scientifico, que elle merecia, e que só passados seculos obteve, quando os conhecimentos phisicos foram crescendo: tambem por isso os antigos não tiraram d'aqui o partido que deviam tirar. Estes factos passaram sem maior desenvolvimento até ao fim do seculo 17, época em que esta parte da physica começou a ser estudada com mais seriedade. Dufay em 1733 a 1737 theorisando o facto que se observava das attracções e repulsões electricas, entre o pendulo electrico e um cylindro de resina ou de vidro esfregado com um tecido de seda, foi que se lembrou da admissão dos dous fluidos positivo (+) e negativo (-): e foi elle tambem que mostrou que o corpo humano podia servir de conductor.

Em 1746 tres phisicos hollandezes Musschenbroeck, Allaman e

(1) A tremelga é um peixe da ordem dos Chondropterygeos de guelras fixas; familia do Selacéos de Cuvier, e Plagiostomos de Dumeril: da tribu das Raias, e do genero Torpedo de Dumeril; é a especie Torpedo Galvani de Risso — Chenu. Eneycl. de Hist. Nat.

Cunœus inventaram a *garrafa de Leyde*, nome da naturalidade d'elles, instrumento que depois foi aperfeiçoado pelo abbade Nollet.

A descoberta de Dufay, a garrafa de Leyde, e a da machina electrica trouxe a lembrança de usar da electricidade como meio therapeutico; mórmente depois que se conheceu que a garrafa de Leyde produzia os phenomenos electricos com mais intensidade do que a machina só.

Jallabert em 1748 entregou-se a este estudo com muito affinco, e obteve a cura d'um paralytico pelo emprego d'este meio; e disse que a electricidade applicada aos seres vivos produzia a acceleração do pulso e augmento de calor no corpo.

Em 1772 appareceu uma obra do abbade Sans, em que elle dá conta de oito casos de cura completa de paralytias pelo emprego da electricidade; mas não diz qual foi o seu processo operativo.

Mauduit em um relatorio feito á Sociedade Real de Medicina das suas experiencias sobre a electro-therapia, dá conta de oitenta e dous casos de paralytias, entorpecimentos, rheumatismos, gotta, amaurose, amenorrhœas, etc. Começava o tratamento pelo banho electrico (4), cuja duração augmentava todos os dias até chegar a ter o doente n'elle tres horas por dia; depois seguia o processo da faisca; e raras vezes empregava a commoção. Em um segundo trabalho trata dos effeitos geraes, da natureza e do uso da electricidade como medicamento, e onde conclue: 1.º que a electricidade positiva accelera os movimentos dos liquidos, e a negativa os retarda; — 2.º que a electricidade desloca dôres antigas e rebeldes, restitue o calor ás partes que são séde de frio habitual e inveterado, cura membros atrophiados, dissipa edemas, restabelece de paralytias completas ou incompletas, e augmenta a secreção dos cauterios e dos vesicatorios.

Em 1780 Mazars de Cazelles escreveu uma memoria sobre a *electricidade medica* em que refere os factos observados em Paris por Mauduit e os resultados que elle obteve em vinte observações, das quaes cinco deram resultados negativos. O mesmo author escreveu outra me-

(1) Ha diferentes modos de applicar a electricidade estatica, podendo todos reduzir-se a quatro; não sendo os outros mais do que modificações d'estes, e de pouco ou de nenhum valor. Os quatro principaes são: o *banho electrico*, que se dá collocando o doente em cima de um banco isolado por meio de pés de vidro, e pondo-o em communicação com a machina por meio de uma cadeia conductora; *por faisca*, que se obtem chegando o operador ás diferentes partes do corpo do operado um excitador isolado por um cabo de vidro, para não soffrer tambem o operador a commoção, e em communicação com o sólo por uma cadeia conductora, depois de estar o doente collocado no banco isolado; *por commoção* — o doente posto em communicação com a *armadura exterior* de uma garrafa de Leyde, que communica com a machina, faz-se communi-ar de repente com a *armadura interior*, o que pôde obter-se — ou chegando mesmo o doente a mão ao gancho da garrafa, ou com um excitador (e é o mais usual) de dous ramos, em um dos quaes pega o doente e o outro se chega ao gancho da garrafa; *por simples communicação*, pondo o doente em communicação com os *conductores* da machina e com o sólo.

moria dando conta de 46 observações em que os bons e máos resultados se equilibram. Ainda continuou n'este estudo: e em 1788 e 1792 publicou novas observações de curas de varias doenças pela electricidade.

Sigaud de La Fond em 1802 publicou um volume (in-8.º), que trata da *electricidade medica*, dividido em tres secções, comprehendendo a 1.ª estudos geraes sobre a electricidade, concedendo-lhe as propriedades que Mauduit já tinha tirado como conclusões; na 2.ª trata dos apparelhos e modo de applicar a electricidade; e na 3.ª expõe as molestias a que tem sido applicada a electricidade com proveito.

Em 1819 Pascalis publicou uma memoria sobre a *electricidade medica* em que discute, apenas, as observações dos outros, sem apresentar nenhuma propria.

Em 1830 appareceu o excellente tratado de Thillaye, intitulado: *Ensaio sobre o emprego medico da electricidade e do galvanismo*. A ordem e maneira como elle estuda a electricidade fazem-no merecedor dos maiores elogios: é um livro que se lê sempre com proveito.

Do trabalho que Pallas publicou em 1847, e que Becquerel diz que parece ser escripto cincoenta annos antes, diz o mesmo critico mais abaixo: *Après l'avoir lu avec attention, nous n'y avons rien trouvé qui pût nous être de quelque utilité.*

Segundo periodo.

Galvanismo.

O celebre phenomeno, que o acaso descobriu em 1789 ao illustre professor de anatomia em Bolonha, veio marcar uma nova phase nas sciencias physicas. A' causa que produzia estes effeitos chamou-se *galvanismo*, do nome do seu descobridor.

Apenas descoberto o galvanismo, os medicos começaram logo a ver n'elle mais um meio therapeutico; e por conseguinte começaram a applical-o ás doencas, em que todos os outros meios tinham sido vãos: e bastantes resultados bons tiraram, visto o enthusiasmo com que proseguiram na sua applicação.

• Psaff refere a cura d'uma hemiplegia, collocando um disco de prata na boca e um de zinco no braço paralysado; depois d'um contacto não interrompido durante vinte e quatro horas o membro já fazia alguns movimentos. Hoje, que se conhecem melhor os effeitos da applicação electrica, estamos auctorisados a attribuir a maior parte d'este bom resultado aos desejos que Psaff tinha d'elles.

Hallé submetteu á acção galvanica um homem, cujos musculos do lado esquerdo da face estavam paralysados; e logo que pôz em contacto com os differentes pontos da face excitadores, em communicação com os polos da pilha, todos os musculos se contrahiram. O doente experimentava dôr, e uma sensação de calor muito desagradavel, o olho d'esse lado entrou em convulsões e cahiam as lagrimas. Hallé nota o ter esta paralysisa sido rebelde á applicação da electricidade accumulada.

Alexandre de Humboldt publicou em 1799 as suas *Experiencias sobre o galvanismo*, em que elle insiste muito sobre a irritação muscular e nervosa por influencia d'este agente.

Creve propoz o galvanismo como um meio de distinguir a morte real da morte aparente: no primeiro caso o galvanismo não produz effeito nenhum de contracção, e no fsegundo as fibras musculares contrahem-se com facilidade pela applicação d'este agente.

Grapengiesser inferiu das suas experiencias, que do galvanismo se podem tirar bons resultados nas paralysisas, na gotta serena, na surdez nervosa, na rouquidão e aphonia nervosa, e finalmente em certas sciaticas chronicas.

Thillaye publicou em 1803 o seu *Ensaio sobre o emprego medico da electricidade e do galvanismo*, de que já fallamos.

Em 1804 foi publicado o *Ensaio theorico e experimental sobre o galvanismo* de Aldini de Bolonha. A obra de Aldini é em dois volumes; no primeiro volume estuda na primeira parte a natureza e as propriedades geraes do galvanismo; na segunda parte os effectos do galvanismo sobre as forças vitaes, e a sua acção sobre o animal vivo e sobre o cadaver; e na terceira a sua applicação em medicina. O auctor n'esta ultima parte, depois de mostrar a differença que existe entre a electricidade accumulada e a electricidade por contacto, apresenta um catalogo das molestias em que ella é applicavel com proveito. No segundo volume dá-nos uma serie de memorias sobre o galvanismo e suas applicações.

Sarlandière publicou em 1825 *Memorias sobre a electro-punctura e acupunctura*, em que aconselha o emprego da pilha para a electro-punctura.

Em 1828 appareceu a traducção da obra de Labeaume intitulada *Do galvanismo applicado á medicina* por Fabré-Palaprat, em que o traductor, em um prefacio seu, indica as precauções necessarias no emprego da electricidade, a maneira de graduar este fluido, e o emprego da acupunctura como meio de applicar a electricidade com mais força, mais certeza, e de a fazer penetrar nos orgãos profundos. No mesmo prefacio o traductor relata-nos curas obtidas pela electricidade, a respeito das quaes, para não dizermos que elle nos quiz enganar, devemos reputalo como illudido. Na obra por elle traduzida vem tambem curas com o mesmo cunho de verdade, que as do prefacio. Fabré-Palaprat imaginou um pendulo para a interrupção das correntes, similhante aos sonometros empregados em musica para marcar o compasso; mas de que só elle fazia uso, porque era muito mais simples ser o mesmo operador o interruptor, quando se preferia a corrente interrompida á contínua.

No Diccionario de medicina e cirurgia praticas vem um bom artigo sobre electricidade, publicado por Andral e Ratier em que os auctores d'elle apresentam o verdadeiro estado da sciencia n'esta epocha (1831), e uma justa apreciação das curas obtidas pela electricidade. Este artigo é terminado por quinze proposições, que formam o resumo dos trabalhos d'Andrieux sobre a electricidade: e por esse resumo se vê claramente quanto Andrieux conhecia a electricidade, e quanto é necessario não querer fazer d'ella uma *panacea*, sem comtudo deixar de recomendar o seu uso prudente e bem experimentado.

Em 1837 publicou-se a obra de Coudret sobre a *electricidade medica*, em que não apparece facto nenhum positivo, mas só ideias theoricas, d'onde o auctor deduz uma therapeutica especial.

Desde 1830 a 1838 fizeram-se numerosas applicações da electricidade em medicina, tanto na clinica civil como nos hospitaes. E foi

n'este tempo (1830) que Rayer introduziu o uso d'uma pilha de taças no hospital da Caridade, da qual se serviu no tratamento das paralyrias de toda a especie.

C. James e de Puyssaye publicaram em suas theses inauguraes o resumo dos resultados notaveis, obtidos por seu mestre Magendie, nas applicações medicas da electricidade desde 1830 a 1840. E A. Becquerel refere a cura d'um caso de amaurose essencial pela electro-punctura, e de muitos casos de hemiplegia facial rheumatica, obtidos tambem por Magendie por meio da applicação da pilha de taças.

A. Becquerel em 1839 interno do hospital da Caridade tratou pela electricidade muitos casos de paralyria saturnina, que se mostraram todos rebeldes a este meio.

Os appparelhos empregados n'esta época para a applicação do galvanismo reduziam-se, quasi exclusivamente, á pilha de taça. Esta pilha inventada por Cruikshank compõe-se d'uma caixa rectangular, de madeira almecegada por dentro, e em que estão fixos verticalmente os dois elementos metallicos e encaixados em entalhas, que para este fim existem nas duas paredes lateraes da caixa. Os elementos metallicos são formados de duas laminas, uma de cobre e outra de zinco, soldadas, tendo dimensões eguaes á secção transversal da caixa; e collocadas a um centimetro de distancia umas das outras, dividem a caixa em reparti-mentos tambem rectangulares, onde se lança o liquido que a faz funcio-
nar — agua acidulada ou agua salgada e levemente acidulada. — Nos reparti-mentos das extremidades introduzem-se duas laminas de cobre que são os conductores da pilha.

Esta pilha não merece o descredito em que cahiu, apesar da pouca duração da sua acção, porque é uma das fórmias mais commodas para o emprego do galvanismo, quando queremos obter-o com bastante intensidade. A interrupção das correntes póde obter-se ou fazendo o proprio operador essas interrupções, o que é mais facil; ou usando do pendulo de Fabrè-Palapat, ou do appparelho interruptor de Pulvermacher.

A pilha de Pulvermacher é um excellente appparelho pela commo-
didade, facilidade de a pôr em acção, e pela grande tensão que ella póde produzir. Esta pilha é formada d'um grande numero d'elementos, cada um dos quaes se compõe d'um cylindro de madeira de dois a cinco centimetros de comprimento e cinco a seis millimetros de diametro, em volta do qual, e parallelamente um ao outro, se enrolam em helice dois arames, um de zinco e outro de latão, distantes entre si cinco decimillimetros. Nas extremidades de cada cylindro ha dois ganchos de cobre em que terminam os arames, um em cada um. Estes elementos presos uns ao outros pelos ganchos, mas de maneira que fiquem unidos pelos polos de nome contrario, formam uma cadeia; e é por isso que esta pi-

lha se chama *cadeia* de Pulvermacher. Para fazer funcionar este aparelho mergulha-se em vinagre ou em uma dissolução de chlorureto de sodio, então cada cylindro com os seus fios é um elemento voltaico, que deixa de funcionar logo que a madeira sécca.

Esta pilha é commoda porque tem pouco volume, podendo, não obstante, compôr-se d'um grande numero d'elementos; é facil de pôr em acção porque em toda a parte se encontra vinagre ou sal das cosinhas; e é de fraca ou forte tensão, conforme se quizer, porque ella admite os elementos que lhe puzermos.

Os electrodos d'esta pilha são terminados, um por uma esponja, e outro por um aparelho com movimento de relógio, que é o aparelho interruptor.

Vieram depois o *cinto e mistura electrica* de MM. Breton; e eu não sei em qual dos dois aparelhos houve mais infelicidade de construcção. Qualquer d'estes dois aparelhos equivale a um elemento voltaico, fazendo desviar a agulha do galvanometro apenas 30° ou 40°; e nem acho que valha a pena de os descrever.

A electro-punctura era o meio mais usual de applicar a electricidade, quando se queria localisala e se fazia uso da pilha de taça; com as disposições, porem, dos electrodos da pilha ou cadeia de Pulvermacher pôde a electricidade ser localisada, sem que seja necessaria a acupunctura.

Hoje temos as pilhas de corrente constante, preferiveis, de certo, pela regularidade e constancia dos seus effeitos, e que eu não descrevo, porque a vulgaridade d'ellas me poupa esse trabalho.

Emprego da electricidade indusida.

Foi Faraday que descobriu os phenomenos d'inducção em 1831, quando estudava a acção das correntes sobre os magnetes, descoberta que trouxe os melhoramentos quasi maravilhosos de que hoje estamos gozando. A medicina sentiu tambem a influencia d'estes melhoramentos : nem podia deixar de ser assim, vista a intima relação e dependencia, em que esta sciencia está com as sciencias physicas.

Appareceram os apparatus magneto-electricos de Pixii e de Clarke, que, parecia, deviam facilitar a applicação da electricidade á medicina. Estes apparatus, construidos ambos debaixo do mesmo principio, tinham differenças apenas de forma : no de Pixii era o electro-magnete fixo e o magnete movel, e no de Clarke era o contrario. O volume demasiado de ambos estes apparatus, o preço elevadissimo, o seu difficil manejo, e a falta de graduador, foram defeitos que os fizeram esquecer.

A electricidade por inducção magnetica, com applicação á arte de curar, ficou tambem esquecida, para apparecer só mais tarde, continuando o uso da electricidade indusida pelas correntes voltaicas.

O primeiro apparatus d'este genero é devido a M. Masson (1836); este apparatus é ainda usado, e preferivel a muitos dos outros electro-magneticos ; e na memoria que publicou nos *Annaes de chimica e de physica* (1836), já elle aconselhava o emprego da electricidade localisada.

O apparatus de Masson é simples e de facil manejo, e não é muito caro.

Pouco tempo depois appareceu o apparatus de Ruhmkorff, que sendo simples, facil de pôr em acção, e dos mais baratos, se recommenda por estas propriedades. É uma modificação da sua bobina, bem conhecida, feita com o fim de poder applicar-se mais segura e facilmente á therapeutica.

Este apparatus (*fig. 1*) divide-se em tres repartimentos: o primeiro, F, contém os dois elementos que poem o apparatus em acção. Estes elementos são formados de zinco amalgamado e carvão, e o liquido activo é uma pouca d'agua em que se dissolve sulfato de mercurio contido no frasco L. O segundo repartimento G encerra o apparatus propriamente dito, e vem a ser : duas bobinas rectilineas fixas do lado G por uma armadura de ferro malleavel, e semelhantes. Os dois feixes centraes de ferro

malleavel terminam em *a* e *b* e podem attrahir uma armadura movel *f* sustentada por uma mola *r*. As bobinas teem dois arames, um grosso por onde passa a corrente da pilha, e outro fino isolado. O primeiro termina em *l* e em *r*; de sorte que quando a mola *r'*, obrigada pelo parafuso *V*, está em contacto com a armadura *f*, fica a corrente estabelecida, circulando da pilha pelo arame grosso da bobina, pela mola *r*, armadura *f*, e mola *r'*. Então os feixes centraes de ferro *a* e *b* magnetizam-se e attrahem a armadura *f*, e por conseguinte interrompe-se a corrente, e perdendo o ferro central das bobinas o seu magnetismo deixam de attrahir a armadura *f*, que é trazida á sua posição primitiva pela mola *r*, fazendo esta armadura o officio de tremedor. Esta corrente intermitente induz outra no arame delgado, cujas extremidades terminam em *D* e *D'*, e onde póde receber-se a corrente indusida. Desandado o parafuso *V*, a mola *r'* perde o contacto da armadura *f*; interrompe-se o circuito pela bobina n'este ponto e póde fechar-se em *C* e *C'*, onde póde receber-se a extra-corrente. Para moderar a força da corrente indusida um duplo cylindro de cobre prateado envolve as duas bobinas, que podem descobrir-se mais ou menos por meio do botão *B*. O terceiro repartimento *H* contém os accessorios do apparelho, cylindros metallicos, frascos contendo o sulfato de mercurio, uma colher para o tirar do frasco, e os conductores. Ao lado *M* ha uma roda dentada para moderar com a mão as intermittencias.

Em 1838 MM. Breton irmãos construíram um pequeno apparelho electro-magnético muito pouco volumoso, muito portatil e de facil manejo; o emprego d'este apparelho espalhou-se muito pelos hospitaes de Paris: Becquerel diz que tratou por meio d'elle muitas paralyisias saturninas; e gaba-o muito.

Mais tarde, porem, (1840) MM. Breton construíram o apparelho magneto-electrico, preferivel ao primeiro por todos os respeitos. No primeiro a corrente d'inducção é indusida por uma corrente galvanica, e por conseguinte é indispensavel o uso da pilha; e no segundo a corrente é indusida por um magnete. Do uso da pilha vem muitos inconvenientes: necessidade d'um maior volume, para podermos obter uma corrente bastante intensa quando precisarmos d'ella; pouca limpeza no trabalho, resultante do emprego de liquidos, apesar do grande cuidado que possa haver na operação; esperanças frustradas pela falta de estabelecimento da corrente, provindo este resultado de qualquer descuido na limpeza das pilhas, que traz comsigo o estabelecimento de correntes secundarias, descuido este que muitas vezes se não percebe no momento, e finalmente as emanções acidas, que nem fazem bem aos apparelhos nem a quem as inspira, mórmente quando se tem de fazer uso do apparelho frequentes vezes; e nenhum d'estes defeitos teem os apparelhos magneto-electricos.

O apparelho magneto-electrico de Breton é o mais usado em França pela sua commodidade e baixo preço.

Este apparelho, representado na *fig. 3*, compõe-se de duas bobinas B B, pelo eixo das quaes passam os ramos d'um magnete em fôrma de ferradura A; e defronte dos polos d'elle está uma armadura de ferro malleavel P, que se faz girar por meio da roda dentada F com a manivella M. A corrente recebe-se pelos dois conductores G G'.

Em 1852 appareceu uma memoria de M. Duchenne (de Bolonha), em que o auctor mostrou a sua eminencia em conhecimentos electricos; e em 1855 publicou o mesmo auctor o *Tratado d'electricidade localisada*. Esta obra deu a Duchenne um nome que a sciencia tem de conservar eternamente, pelos agigantados passos que elle lhe fez dar em electricidade medica. Effectivamente é o seu *Tratado d'electricidade localisada* o melhor, que até esta época tem apparecido; e não é grande só o seu merecimento relativo, é-o tambem o absoluto. Não quero dizer com isto que seja um trabalho perfeito: tem alguns baixos, e não admira, por que elle estava persuadido que o seu apparelho era o melhor, e elle mostrou-lhe muitas vezes effeitos que não devia ver, se os olhasse com olhos mais indifferentes e mais physicos.

O apparelho de Duchenne (*fig. 4*) compõe-se d'uma caixa rectangular A, tendo em cima um cylindro de cobre B, e d'um apparelho commutador D. Na face F da caixa vêem-se duas gavetas *g g*, que contem tres elementos de Bunsen modificados na fôrma e contidos em caixas de caoutchouc. As pilhas transmitem a corrente pelas peças *a a' a'' a'''* para o arame grosso da bobina contida dentro do cylindro B. De cada lado, e na parte superior da mesma face ha um botão *b b'* a que prendem dois conductores *c c*, indo pelas outras extremidades prender a outros dois botões *f f* do commutador D. Na face E da caixa (*fig. 5*) ha uma gaveta *h* em que se guardam os excitadores, os conductores, e o commutador; e ha tambem um ponteiro *p*, em contacto com um semicirculo onde pôde marcar 1 ou 2 segundo queremos aproveitar a corrente inductora ou a corrente indusida. Na extremidade direita do cylindro vê-se o oscilador *o* que está defronte do feixe d'arames, que occupa o eixo da bobina; os parafusos *n m* servem para regular as oscilações d'esta peça. Na extremidade esquerda (*fig. 4 e 5*) ha os botões *q q*, onde prendem os conductores *r r*, e que podem receber a corrente do arame grosso ou do delgado, segundo o ponteiro *p* marca 1 ou 2; vê-se ahi tambem (*fig. 5*) o botão C com o qual pôde puchar-se o cylindro C (*fig. 4*) graduador mais ou menos, conforme quizermos choques mais ou menos intensos: este cylindro tem uma escala *v* para graduar a extensão que se quer dar ao graduador.

Este é o ultimo modelo do apparelho de Duchenne, e que aqui possui só o Hospital de Santo Antonio.

Em 1858 publicou M. Desparquets um pequeno tratado d'onde se podem colher bastantes ideias sobre esta parte da sciencia.

No mesmo anno appareceram: o *Tratado d'electricidade* por Garret, um trabalho de Pulvermacher intitulado — *Aperçu général d'electricité* — em que o auctor descreve os seus differentesapparelhos, e refere os casos em que está indicado o emprego da electricidade.

Em 1859 foi publicado em Bruxellas um trabalho do doutor Van-Holsbeek intitulado — *De l'electricité localisée comme traitement curatif des nevralgies et des autres affections morbides souvent réputées incurables*.

O auctor, depois de descrever o apparelho de O'Connell, apresenta os dois methodos de curar as nevralgias: o *methodo anesthesico* e o *methodo revulsivo*, servindo-se para base do segundo da ideia errada, que Duchenne fez dos effeitos da sua corrente de segunda ordem (V.º a segunda parte). No resto das trinta paginas, a que se reduz o seu folheto, apresentou observações de nevralgias diversas curadas pela electricidade localisada.

Em Fevereiro do mesmo anno tinha apparecido o apparelho de MM. Legendre e Morin, cujo emprego se espalhou muitissimo pela sua barateza.

Appareceu um outro apparelho, magneto-electrico de M. Gaiffe, fundado sobre o mesmo principio que o de Breton. O apparelho de Gaiffe é muito pouco volumoso, e comprehende as peças seguintes (*fig. 6*):

1.º Um magnete em fórma de ferradura, cujos ramos estão introduzidos no eixo de duas bobinas d'um comprimento determinado.

2.º Uma armadura de ferro malleavel, posta em movimento de rotação por uma roda dentada defronte das extremidades do magnete. Esta armadura é cercada tambem por duas bobinas, ficando assim constituindo esta segunda parte do apparelho um verdadeiro electro-magnete, cuja corrente vae juntar-se á indusida pelo magnete por meio de:

3.º Um commutador collocado no eixo da armadura, que liga as duas series de bobinas, e que encaminha as correntes que sahem do apparelho, fazendo-as ir no mesmo sentido.

4.º Um segundo commutador produz as intermittencias, e elimina as correntes inversas, produzidas no momento em que a armadura se aproxima do magnete no seu movimento de rotação.

Em 1860 foi publicado o *Tratado das applicações da electricidade á therapeutica medica e cirurgica*, por A. Becquerel. O auctor dividiu a sua obra em tres partes: na primeira estuda os apparelhos com que póde ser applicada a electricidade, tanto estatica como dynamica, applicando a cada um uma critica prudente e rigorosa; na segunda parte estuda o modo d'applicação da electricidade ao organismo e de sua acção

sobre os tecidos ; e na terceira parte trata das applicações da electricidade á therapeutica ; e divide esta ultima parte em seis capitulos. No 1.º trata das lesões do movimento ; no 2.º das lesões dos órgãos dos sentidos ; no 3.º atrophías musculares ; no 4.º das applicações da electricidade em estados pathologicos diversos ; no 5.º da applicação da electricidade ao tratamento das molestias chirurgicas ; e no 6.º dos perigos e dos inconvenientes do emprego da electricidade. O trabalho de M. Becquerel é consciencioso, prudente, e cheio de conhecimentos solidos, e não dirigido por espirito de systema : é um bom livro : creio que até é indispensavel a sua leitura a quem tiver estudado esta materia com M. Duchenne, porque encontra alli algumas contrariedades a certas ideias capitae de Duchenne, que Becquerel não julga, e por ventura com razão, serem a expressão verdadeira dos factos. Para mim é o livro de electricidade medica mais util.

Pelo mesmo tempo em que Becquerel publicou o seu tratado de electricidade medica, appareceu um novo aparelho volta-electrico de M. Gaiffe. Este aparelho, simples pela sua construcção, barato e economico, está contido em uma só caixa de 35 millimetros de espessura, de um decimetro de largura e de dezeseite centimetros de comprimento ; e pèsa, quando muito, 600 grammas (*fig. 7*).

SEGUNDA PARTE.

Acção physiologica da electricidade.

De todos osapparelhos organicos que constituem o homem, é de certo o nervoso o que mais tem chamado a attenção dos anthropologos; e talvez seja a difficuldade do objecto o que assim os tem attrahido: mas todos cahem quando tentam responder a esta pergunta, aliás de primeira necessidade — qual é o agente que faz funcionar o systema nervoso e que alimenta a sua actividade? — Para os antigos era um *fluido vital*; foi uma *mudança molecular*, acompanhando os phenomenos de sensibilidade e de movimento; foi considerado este agente como *vibrações centripetas* nos phenomenos de sensibilidade e *vibrações centrifugas* nos movimentos, semelhantes ás que nas cordas produzem o som; disse-se que as moleculas nervosas podiam apresentar-se ou no estado electrico *estatico* ou no estado *electro-dynamico*, d'onde dependia o *repouso* ou a *acção* nervosa. Para os physiologistas modernos este agente é um fluido particular que os nervos segregam, e a que deram o nome de *fluido nervoso*. E que é este fluido nervoso? Qual é a sua natureza? *Fluido nervoso*, *fluido vital* são expressões que nada significam, e que tado explicam, «*Ce fluide n'est en resumé qu'un être hypothétique; un être fort commode qui se prête complaisamment à toutes les explications du jour; c'est un voile d'un tissu à mailles très-serrées cachant à merveille notre profonde ignorance.*» é como se exprime o doutor Van-Holsbeék.

A theoria tambem do fluido nervoso é a theoria da electricidade, modificada de maneira que, fugindo a leis conhecidas, toma um character d'impostura; os estudos, porem, de M. Matteucci parece lançarem alguma luz sobre este ponto, e quererem approximar os phenomenos nervosos dos da electricidade indusida.

Mas deixando estas questões, que não são o meu fim, e em que por incidente toquei, passarei ao de que prometti tratar, concluindo com o doutor, de quem já acima citei algumas palavras: «*Quoiqu'il en soit, il est évident qu'il existe entre le courant électrique et la force inconnue du système nerveux une analogie qui, si elle n'est pas du même degré d'évidence, est pourtant du même genre que celle qui apparait entre la chaleur, la lumière et l'électricité.*» N'esta 2.^a parte do meu

trabalho exporei, em uma 1.^a secção a maneira como eu entendo que a electricidade obra sobre o organismo, em 2.^a secção os phenomenos produzidos pela electricidade estatica, em 3.^a como obra a electricidade dinamica, e na ultima como póde localisar-se a electricidade.

PRIMEIRA SECÇÃO.

Como obra a electricidade sobre o organismo?

Desde as experiencias de Galvani e de Volta é a electricidade olhada como um excitante da sensibilidade e contractibilidade, e os effeitos d'este fluido são considerados como producto do disequilibrio electrico no organismo: os phenomenos d'inducção parece-me que vieram esclarecer mais este ponto.

A acção das correntes sobre os magnetes, descoberta por OErstedt, e a reciproca descoberta d'Ampère fizeram confundir os dois fluidos, até então distinctos, em um só. E parece logica esta conclusão, tirada por Ampère da completa simillhança entre os phenomenos que se observam nos solenoides e os dos magnetes, e da identidade d'acção d'uns sobre os outros. As correntes circum-moleculares nos magnetes, simillhando-os a solenoides, explicam perfeitamente todos os phenomenos até então descobertos, e os que se lhe seguiram: e demais fazem do fluido electrico e magnetico simples modificações na manifestação do mesmo agente, o que simplifica muito as ideias, quando mesmo não seja a expressão da verdade.

Parece-me que os phenomenos produzidos no organismo pela electricidade poderão ser explicados, suppondo n'elle as mesmas correntes que Ampère suppõe nos magnetes.

Em volta das moleculas organicas giram correntes electricas, que no estado normal se acham em equilibrio; e a applicação da electricidade aos órgãos não faz mais do que *orientar* estas correntes, d'onde resultam os phenomenos, que ella produz no organismo, mais ou menos profundos segundo a estabilidade ou não estabilidade da corrente que o atravessa.

No primeiro caso, quando a corrente é instantanea, tambem os effeitos produzidos o são; e traduzem-se por commoções, contracções musculares e excitação na sensibilidade; mas se a corrente é constante os effeitos são mais profundos, chega a desorganisar. A corrente d'esta segunda fórma produz, quando se fecha o circuito, uma nova direcção para todas as correntes circum-moleculares, do que resulta o disequilibrio electrico organico e d'aqui uma commoção; mas este phenomeno, que apenas se

sente no principio, deixa depois d'existir, porque a nova direcção, que as correntes circum-moleculares adquirem, conserva-se, resultando d'aqui um *novo* equilibrio electrico anormal para os órgãos; e n'esta circumstancia, se a applicação da corrente contínua é demorada, podem mesmo as molecular-organicas perder as affinidades que as ligavam ou adquirirem outras, e por consequente dar-se a desorganisação, que se vê seguir a esta applicação. Nas correntes instantaneas os phenomenos não vão tão longe; ha no começo os mesmos effeitos que na corrente contínua, mas como desta vez a sua acção é instantanea restabelece-se o equilibrio normal, e n'esta occasião ha uma segunda commoção.

Podemos assimilar um nervo a uma bobina em cujo eixo se acha introduzida uma barra de ferro malleavel, apta para se magnetisar e desmagnetisar instantaneamente; é pelo menos ao que nos conduzem as experiencias de Matteucci, Becquerel e outros.

Matteucci fez atravessar uma porção d'um nervo por uma corrente galvanica; e depois d'aberto o circuito observou, que chegando ás extremidades d'um galvanometro a porção nervosa que tinha estado dentro d'esse circuito, aquelle instrumento accusava a existencia d'uma corrente, em sentido contrario ao da pilha, n'aquella porção; e nas extremidades do nervo, que tinham ficado fóra do circuito, dava o galvanometro uma corrente no mesmo sentido que a da pilha: e isto quer a corrente fosse directa quer fosse inversa, isto é, ou caminhasse da extremidade central para a peripherica, ou corresse em sentido contrario. Este phenomeno dizem que é resultado d'uma *força electro-motriz secundaria* adquirida pelo nervo: lembra-me a força electro-motriz que Volta imaginou para explicar a acção da sua pilha. Que aqui ha uma corrente mostra-o claramente o galvanometro; e que é uma corrente indusida mostra-o a sua direcção; como, pois, explicá-la? Somos forçados a crer que esta corrente mostrada pelo galvanometro é de *segunda ordem*, indusida, não pela voltaica, mas por uma corrente d'inducção de primeira ordem. Fechado o circuito, produz-se na superficie do nervo uma corrente rectilinea, e no mesmo sentido da da pilha; esta produz na substancia nervosa central uma corrente indusida de primeira ordem, e esta ultima reagindo neutralisa a da pilha e produz uma outra de segunda ordem na superficie do nervo. D'esta sorte a corrente voltaica e a de segunda ordem serão no mesmo sentido, quando se fechar o circuito, e a de primeira ordem será em sentido contrario; mas abrindo o circuito, serão no mesmo sentido a voltaica e a de primeira ordem, e a de segunda ordem será em sentido contrario: e é o que accusa o galvanometro. O sentido das correntes estabelecidas nas extremidades nervosas, e que estão fóra do circuito, tem a sua razão nas leis da acção mutua das correntes descobertas por Ampère.

Os estudos de Becquerel e Marianini parece comprovarem tambem

a existencia de correntes d'inducção em volta dos nervos. Fizeram passar uma corrente através d'um nervo e observaram os phenomenos seguintes:

Se a corrente era *inversa* produzia, quando se fechava, uma dôr viva e quasi nenhuma contracções, e ás vezes mesmo nenhuma: e se era *directa*, produzia, nas mesmas circumstancias, contracções mais fortes, e quasi nenhuma dôr.

Todos estes phenomenos provam, que a corrente galvanica produz correntes indusidas que podem mudar de direcção com as inductoras; e as outras especies de electricidade produzem o mesmo effeito, porque não são mais do que correntes galvanicas instantaneas.

SEGUNDA SECÇÃO.

Phenomenos produzidos pela electricidade estatica.

Segundo Duchenne a electricidade estatica accumula-se na superficie cutanea e é ahi só que ella produz os seus effeitos; mas se em parte assim parece acontecer, não podemos comtudo dizel-o d'uma maneira tão absoluta como o quer este medico.

Entre os processos empregados na administração da electricidade estatica os mais usados são o banho e a commoção pela garrafa de Leyde.

§ 1.º — *Banho electrico.*

Giacomini guiado pela hypothese de Franklin attribue ao banho electrico propriedades excitantes ou hyposthenisantes, segundo é electro-positivo ou electro-negativo. Para se applicar o primeiro deve isolar-se o paciente e pôr-se em communicação com o conductor da machina. «Então, diz Giacomini, toda a superficie do corpo se acha electrizada positivamente, e o ar ambiente electriza-se por inducção negativamente. «A electricidade positiva accumulada no organismo está-o na superficie da «derme, em virtude da lei que acima indicamos, porque ella não affecta «orgão nenhum interior; nem pulso, nem as secreções, nem as funcções «intellectuaes, nem a respiração experimentam mudança nenhuma nota- «vel, e esta electricidade accumulada, que constitue o banho, escapa-se por «todos os pontos epidermicos, cabellos, pellos, e unhas.» As ideias de Giacomini não são tão absolutamente verdadeiras como a elle lhe fazia conta dizer; e sobre tudo hoje que ninguem se lembra de contestar a identidade da electricidade estatica e dinamica. Os phenomenos produzidos pelo banho electro-positivo são diversos na forma, e esta differença depende da intensidade electrica, e da maneira como se opéra a descarga. Isolado o

paciente e posto em comunicação com o conductor da machina, a electricidade desenvolvida nella accumula-se na superficie d'aquelle, e escapa-se para a atmosphaera por todas as pontas que existem na pelle : é a expressão ordinaria dos phenomenos que aqui se dão. Analysando bem, encontramos o mesmo que em uma corrente galvanica : a machina faz o officio de pilha, sendo o disco de vidro o polo carvão, e as almofadas o polo zinco, e o conductor da machina, o paciente, a atmosphaera e o solo são os conductores que fecham o circuito. Logo que a machina começa a funcionar estabelece-se a corrente, mas d'uma maneira insensivel. Se com a superficie do corpo do paciente se poem em contacto um excitador communicando com o solo, produz-se uma commoção, ao estabelecer esse contacto, que cessa logo. Esta commoção pode ser a traducção d'uma simples excitação da sensibilidade cutanea quando a carga é pouco intensa, e então os phenomenos são só superficiaes; ou então, sendo maior a intensidade electrica, os phenomenos sentem-se mais profundamente, e com especialidade nas articulações.

O banho electro-negativo administra-se, collocando o paciente como para o electro-positivo, mas desta vez faz-se communicar com as almofadas, e o disco de vidro é que communica com o solo. Giacomini concedia a este banho propriedades hyposthenisadoras, porque, levado pela hypothese, julgou ver produzirem-se estes phenomenos : é, na verdade, querer levar muito longe o espirito systematico, para tentar modificar os factos segundo a concepção previa que delles se faz, e que experiencia nenhuma comprova. O que os factos dizem é que o banho negativo produz o mesmo que o positivo, só na occasião da descarga a corrente é em sentido contrario.

§ 2.º — *Commoção pela garrafa de Leyde.*

Os effectos produzidos por este meio de administração electrica dependem ainda da intensidade electrica, e, segundo ella, são ou só cutaneos ou mais profundos.

A commoção com a garrafa de Leyde produz-se, fazendo communicar o paciente com a armadura exterior e o conductor da machina com a armadura interior; depois de a ter carregado faz-se communicar o paciente com o gancho da garrafa por onde termina fóra a sua armadura interior, e desta maneira recebe uma commoção mais forte, do que se não se usasse deste apparelho: não admira, sendo ella como é um apparelho condensador. Na applicação da garrafa de Leyde deve haver muita cautela, porque os seus effectos podem ser d'uma intensidade prejudicial, e não se limitam á pelle.

Os phenomenos que se obtem com a garrafa de Leyde no organismo, podem resumir-se nas tres proposições seguintes estabelecidas por Du-

chenne : 1.º A descarga da garrafa de Leyde produz ao principio um estupôr local e profundo, suspendendo por muito tempo a circulação capillar e diminuindo a calorificação nos tecidos, sobre que obra ; 2.º a excitação que resulta desta especie d'electrificação, tem logar por uma especie de reacção, como o prova o apparecimento d'um rubor erythematoso, e um augmento de temperatura no ponto que fora descorado : 3.º esta reacção faz-se com mais ou menos facilidade. Na porção de pelle que se descora e em que diminue a calorificação observa-se um outro phenomeno : é a erecção das papillas nervosas.

Além d'estes phenomenos locaes, que ficam por mais ou menos tempo, sente-se uma forte commoção, podendo assimillar-se a uma pancada que se desse sobre todas as partes por onde passa a electricidade, e maior nas articulações. Nas pessoas de temperamento nervoso e fracas, é muito commum conservar-se por alguns minutos um estado de excitação geral; eu vi já uma senhora a quem a descarga da garrafa de Leyde, e medianamente carregada, produziu uma excitação nervosa, que a fazia cahir n'uma syncope se não fosse promptamente soccorrida.

Os phenomenos, produzidos pela electricidade estatica na excitabilidade nervosa e contractibilidade muscular, não podem separar-se: não pode fazer-se contrahir um musculo sem que na pelle se produza uma excitação nervosa.

TERCEIRA SECÇÃO.

Como obra a electricidade dinamica.

A electricidade dinamica é de certo a que melhor deve ser estudada, porque é debaixo desta forma que ella pode ter um emprego mais commodo e mais racional. Debaixo deste nome comprehende-se a electricidade de *contacto* e a electricidade d'*inducção*, cada uma das quaes tem propriedades differentes, que as fazem ter applicações tambem diversas.

§ 1.º — *Electricidade de contacto ou galvanica.*

Os phenomenos produzidos pela electricidade galvanica, no seu estado de maior simplicidade, são os que se observam collocando uma pequena lamina de cobre d'um lado da lingua e do outro uma igual de zinco; a sensação que então se recebe é devida á decomposição dos saes, que existem na saliva, e á impressão que as suas bases livres fazem na lingua. D'este phenomeno simplicissimo até ás decomposições chimicas podem produzir-se outros, que vão gradualmente augmentando de intensidade, se o apparelho producto do fluido for tambem augmentando em numero

os elementos; e assim passaremos por todos os grãos intermediarios de commoção, o que é já um grande passo para a gradação das doses electricas. Mas além desta propriedade tem outra, que é talvez ainda de maior valor; é o poder ser localisada, o poder ser applicada a um órgão profundo sem incisão previa nem picadella.

Os apparatus proprios para a desenvolução do fluido galvanico são as pilhas; e estas devem ser escolhidas de maneira que possam fornecer maior ou menor quantidade d'electricidade, ou electricidade com maior ou menor tensão ⁽¹⁾, segundo tivermos de produzir efeitos calorificos ou só commoções.

A applicação das correntes galvanicas pode ser em forma contínua ou intermittente. Quando se applica em fórma contínua produz, além da excitação da sensibilidade, phenomenos organicos mais ou menos profundos, segundo a conductibilidade dos tecidos e a quantidade de electricidade. Na pelle os efeitos produzidos variam desde o erythema até á desorganisação: e nos musculos não produz, além das contracções, mais do que phenomenos de calorificação pouco exaggerada; e esta differença de phenomenos depende da diversa conductibilidade dos dous tecidos.

Estes efeitos calorificos são anteriores ou posteriores ao acto de desorganisação? Creio que estes dous phenomenos são simultaneos; pelo menos as leis da chimica conduzem-nos a não concebermos um sem o outro; e se nos musculos a acção da corrente contínua se traduz só por um excesso na calorificação, isto depende de ser ahi a desorganisação muito mais lenta. A electricidade passando *continuamente* através dos órgãos produz uma nova direcção nas correntes circum-moleculares, de cuja constancia resulta o ganharem as moleculas novas affinidades, e d'aqui novas combinações que trazem o augmento de calor; eis como podemos explicar o augmento de calorico. Mas tambem a electricidade produz calorico, e este dirigido para um órgão pode ahi determinar os phenomenos de desorganisação. De qualquer destas maneiras podemos explicar os efeitos da corrente contínua, sem comtudo deixarmos de os referir a um novo estado electrico das moleculas.

As correntes intermittentes exercem uma acção muito menos profunda: não desorganizam os tecidos a que se applicam, uma vez que as intermittencias sejam um pouco rapidas.

As correntes intermittentes exercem uma dupla acção physiologica em cada uma das intermittencias: uma á entrada da corrente, e a outra ao abrir-se o circuito; a acção intermedia é nulla por falta de duração

(1) Todos os apparatus que fornecem electricidade galvanica são dotados das mesmas propriedades physiologicas uma vez que possuam a mesma quantidade e tensão electrica. A tensão electrica depende do numero dos elementos de que se compõe o apparatus, augmenta com elle, sem lhe ser proporcional; e a quantidade de electricidade dada por uma pilha que depende da superficie dos seus elementos, é proporcional a esta superficie.

na continuidade do circuito. Duchenne diz que ainda se produz esta terceira, sendo tanto mais manifesta quanto mais durar o intervallo que se para a entrada e sahida da corrente. Quando usamos da corrente interrompida é porque não queremos produzir phenomenos calorificos, e por isso devem as intermittencias ser o mais rapidas possivel; e nestas circumstancias nunca pude observar phenomeno nenhum entre os tempos d'entrada e de sahida da corrente.

Os phenomenos physiologicos produzidos pela corrente intermitente são mais intensos quando se fecha o circuito do que quando se abre, e esta intensidade augmenta com o numero dos elementos. Eu observei sobre mim mesmo o seguinte: com dous elementos de Bunsen (grande modelo) não senti acção nenhuma na superficie do corpo, e collocando um electrodo do lado da lingua, e o outro do outro lado, produzindo eu mesmo as interrupções, percebia uma leve commoção ao fechar o circuito e effeito nenhum ao abri-lo; com um só elemento da pilha de Grove senti os mesmos effeitos. Com seis elementos de Bunsen (pequeno modelo) observei que quando fechava o circuito percebia na pelle uma sensação semelhante á que produziria o contacto d'um corpo frio, e ao abrir o circuito nada sentia; e com este mesmo numero d'elementos fechando o circuito com a lingua sentia neste orgão uma fraca excitação: em quanto a corrente estava estabelecida não sentia nada, e ao abrir o circuito produzia-se uma sensação rapida como de salgado, mas muito leve.

E como explicar esta differença de phenomenos?

Quando se fecha o circuito, a corrente galvanica, por inducção, muda a direcção das correntes circum-moleculares fazendo-as caminhar todas no mesmo sentido; e por isso produz ahi um desequilibrio electrico, que traz consigo uma commoção tanto mais forte quanto mais intensa é a corrente inductora, porque mais rapidamente obra sobre a direcção de todas as correntes organicas. Em quanto o circuito está fechado as cousas permanecem no mesmo estado e por isso ha falta de excitação; mas logo que a corrente é interrompida apparece uma nova excitação resultante da volta das correntes circum-moleculares ao seu estado primitivo, e esta excitação será tanto menor, quanto menor for a intensidade da corrente inductora e a duração da sua continuidade, porque tambem nestas circumstancias será menos estavel o novo equilibrio adquirido pelas correntes organicas.

§ 2.º — *Electricidade d'inducção.*

Esta especie de electricidade é de certo a mais commoda para ser applicada ao organismo, quando não quizermos obter phenomenos calorificos. As correntes desta especie podem ser indusidas ou por correntes galvanicas ou por magnetes, e de qualquer maneira que se desenvolvam os

effeitos physiologicos são sempre os mesmos, e são ainda os mesmos que produz uma corrente galvanica de intermittencias rapidas: excitação na contractilidade muscular e na sensibilidade. No que elles podem variar é em intensidade, e isto depende de tres condições: primeiro intensidade ou tensão da corrente, segundo rapidez e instantaneidade da mesma, terceiro do modo d'applicação d'ella ao organismo.

1.º A tensão electrica é tanto maior, dissemos nós já, quanto maior for o numero dos elementos da pilha, e menor o diametro do fio que ella atravessa; e como os phenomenos physiologicos dependem da tensão das correntes, claro está que se deve fazer uso sempre d'apparelhos, que tenham, para a passagem da electricidade, um fio bastante comprido e muito delgado; mas que tambem não seja tanto, que a intensidade dos phenomenos seja demasiada, e é o que acontece com a bobina de Ruhmkorff, cujos effeitos são insupportaveis e até perigosissimos (V.º Du Moncel, noticia sobre o aparelho d'inducção de Ruhmkorff). D'esta maneira, com a existencia d'um fio delgado e comprido bastante, podemos supprir o grande numero d'elementos na pilha, e dest'arte reduzir muito o volume dos aparelhos.

2.º A rapidez e instantaneidade das correntes é uma condição ainda mais importante, para que os phenomenos physiologicos sejam bem caracteristicos, claros, energicos e se produzam sem perturbação nem desorganisação dos tecidos, e com especialidade do nervoso; é o que podemos concluir do que até aqui vem dito. Henry diz que para produzir effeitos physiologicos muito intensos, basta pôr em movimento uma pequena quantidade de electricidade, mas que circule com a menor resistencia possivel em um arame.

A differença de effeitos physiologicos que Duchenne queria ver como especiaes das correntes de primeira e segunda ordem, não são mais do que consequencias d'este principio.

Para Duchenne as correntes de primeira e segunda ordem tem propriedades physiologicas differentes e especiaes a cada uma d'ellas. As correntes de primeira ordem, diz elle, tem uma acção especial sobre a contractilidade muscular; e as de segunda ordem tem uma acção mais especial sobre a sensibilidade cutanea e retina, assim como uma penetração mais facil no organismo; e diz ser isto uma deducção da experiencia (V.º o Trat. de electr. local. de Duchenne. 1855 pag. 15).

Becquerel nega esta especialidade d'acção, e sem negar o facto de differença d'intensidade, explica-o d'um outro modo mais em relação com a experiencia.

Nenhum dos aparelhos electro-magneticos de Duchenne tem as duas correntes de primeira e segunda ordem, mas deixando de parte a impropriedade dos nomes que elle quiz innovar para a corrente inductora e in-

indusada, únicas que existem nos seusapparelhos, é ainda menos verdade o que elle diz das suas propriedades especiaes.

Tanto a corrente inductora como a indusada exercem uma acção excitante sobre a contractilidade e sensibilidade, e ambas penetram no organismo; mas a corrente inductora como menos intensa e menos rapida, excita menos a sensibilidade e penetra menos profundamente no organismo, e o contrario tem logar com a corrente indusada.

Ha uma experiencia feita por Becquerel e Breton, e repetida por elles muitas vezes, que prova a pouca veracidade das asserções de Duchenne. Enrolando em volta d'um magnete fixo dois arames de igual comprimento e diametro, de maneira que as helices fiquem sobrepostas, e fazendo rodar uma armadura de ferro malleavel defronte dos polos magneticos, produz-se em cada arame uma corrente. É evidente que, segundo as ideias de Duchenne, a acção da corrente do segundo arame, que para elle era de segunda ordem, devia ser especial e produzir os effeitos que aquelle medico lhe marca; é exactamente o contrario, é ella a que produz menos effeitos. Esta mesma experiencia, feita por Becquerel e Gaiffe com um dos apparelhos d'este ultimo, deu sempre os mesmos resultados.

As correntes produzidas pelos apparelhos magneto-electricos nos dois arames são de certo ambas indusidas pelo magnete, e, por conseguinte, de primeira ordem; e a do segundo arame é mais intensa porque elle é muito mais fino e comprido.

Em alguns ensaios que eu tenho feito sobre mim mesmo com o apparelho de Duchenne (ultimo modelo), nunca pude achar os effeitos especiaes que elle quer que existam.

A extra-corrente que n'aquelle apparelho se produz, quando o ponteiro *p* marca 1 no semi-circulo (*fig. 4 e 5*), se se applica com o tubo graduador *C* todo fóra, com excitadores humidados, e o tremedor o levemente fixo, e com pequena amplitude d'oscillação para serem as interrupções mais rapidas, n'estas circumstancias, digo, a excitação produzida é quasi tão forte, como a produzida pela corrente do segundo fio, mas com o apparelho em condições oppostas ás que referi, e usando excitadores seccos. Direi ainda mais, eu não podia mesmo conhecer a differença que existia entre uma e outra commoção; e com ambas as correntes se produzia a contracção muscular.

Se eu applicava a corrente do primeiro arame com o tubo graduador *C* todo recolhido, e excitadores seccos, os effeitos não passavam da pelle; o que parece oppôr-se ás ideias de Duchenne. Em fim, de qualquer maneira que eu applicasse o apparelho de Duchenne, ou a extra-corrente ou a corrente d'inducção, via sempre produzirem-se phenomenos de contractilidade e de sensibilidade indifferentemente.

3.º A intensidade dos phenomenos physiologicos varia ainda com o modo d'applicar a electricidade. Se é applicada com excitadores terminados por uma esfera e seccos, não se produz senão uma leve excitação na sensibilidade e contractilidade dos musculos superficiaes, em quanto que, *cæteris paribus*, com excitadores conicos a acção é mais profunda e mais intensa; e se os excitadores forem humidos ainda mais. Eu já assignalei o que por muitas vezes pude observar com a applicação por meio d'excitadores humidos, e que eu conseguia com um panno de linho molhado em uma branda solução de acido sulfurico, e em que envolvia o excitador, com o qual tinha de passear sobre os órgãos; e d'esta maneira não só produzia effeitos mais profundamente e mais intensos, mas tambem localisava melhor a electricidade. A applicação das correntes por meio dos pinceis ou brossas electricas, tão bem estudada por Duchenne, parece-me ter uma acção especial. Parece-me ser o meio d'applicar a electricidade, como derivativo, mais util pela excitação que produz nas papillas nervosas, pela dôr que causa na pelle, e consequentemente pela hyperemia capillar que vem.

A electricidade indusida é a que deve preferir-se, quando não quizermos obter phenomenos calorificos, por que é ella de certo a mais commoda; e sendo bem graduada é um meio innocente. A corrente galvanica intermittente produz no organismo correntes d'inducção, e por conseguinte quando se abrir o circuito ha-de formar-se uma corrente em sentido contrario á que se gerou quando elle se fechou, e d'este modo as moleculas organicas voltam, por inducção, ao seu estado electrico anterior; mas a electricidade indusida satisfaz ainda melhor a esta condição essencial para a sua perfeita innocuidade.

Em cada interrupção do circuito nosapparelhos electro-magneticos, e em cada meia volta da armadura de ferro malleavel, ou do magnete nos apparelhos magneto-electricos, produzem-se sempre duas correntes de sentido contrario no arame indusido, a segunda das quaes neutralisará os effeitos a que a primeira tiver dado origem: e por tanto d'esta maneira temos a certeza de que a direcção nova, que as correntes circum-moleculares tiverem adquirido, será outra vez mudada pela corrente indusida.

QUARTA SECÇÃO.

Como pode localisar-se a electricidade?

Governar uma corrente electrica por entre os órgãos, e poder concentrar os seus effeitos em um d'elles, sem que os outros sintam a grande potencia d'este agente, era um problema cuja solução grandes progressos causaria na therapeutica. Este poderoso agente promettia excellentes resultados desde muito tempo, como se deprehende da sua historia, mas a

sua applicação era muitas vezes impraticavel por causa de graves contra-indicações. O estado d'um órgão exigia o emprego da electricidade, mas lá estava outro ao pé ou o organismo inteiro que o contra-indicava: e era por isso que a maior parte dos medicos tanto se receiavam d'este agente. Graças aos progressos da physica este receio foi acabando, até que o galvanometro mostrou as propriedades das correntes d'inducção, e com ellas a presumpção da innocencia d'estas correntes no organismo. E os medicos, que nunca se esquecem da sua missão, tambem d'esta vez se não descuidaram, e estudando este agente conseguiram podel-o introduzir entre os meios therapeuticos sem os inconvenientes que d'antes apresentava. A grosseira e estulta applicação da electricidade estatica foi substituida pela delicada e racional applicação da electricidade dinamica; as doses e effeitos d'aquella não podiam prever-se, e os d'esta calculam-se com uma quasi certeza mathematica: é o agente therapeutico que melhor póde graduar-se.

A resolução de problema de pôr limites á electricidade, que corre por entre os órgãos, estava reservada para Duchenne: e é a este medico que a sciencia deve a remoção d'esta difficuldade. Eu não posso fazer mais do que deixar fallar o mesmo Duchenne a este respeito:

«Este problema, aparentemente tão difficil, era muito facil; e para resolver bastava analysar com attenção os phenomenos, que quotidianamente se produzem na pratica, applicando os excitadores d'um apparelho d'inducção sobre a pelle secca ou humida.

«Eis ahi os principaes factos que me serviram de base para a electricisação localisada:

«1.º Sendo a pelle e os excitadores perfeitamente seccos e a epiderme d'uma grande espessura, como acontece em individuos cuja profissão os expõe ao contacto contínuo do ar, e a trabalhos rudes, as duas correntes do apparelho d'inducção se recompõem á superficie da epiderme sem atravessar a derme, produzindo faiscas e uma crepitação particular, e sem dar logar a phenomeno nenhum physiologico.

«2.º Se, sobre dois pontos da pelle, se põem dois excitadores um secco e outro humido, o individuo submettido á experiencia accusa no ponto, em que o primeiro tinha desenvolvido só phenomenos physicos, uma sensação especial, evidentemente cutanea: as electricidades contrarias, n'este caso, recomposeram-se no ponto da epiderme secca, mas depois de terem atravessado a pelle por via do excitador humido.

«3.º Molhando levemente a pelle em uma região, cuja epiderme offerece uma grande espessura, produz-se, nos pontos em que são collocados os excitadores metallicos seccos, uma sensação superficial, relativamente mais forte do que a precedente, sem faiscas nem crepitação: a recomposição electrica, n'este caso, produz-se na espessura da pelle.

«4.º Emfim, humedecendo a pelle e os excitadores, não se observa
«nem faisca, nem crepitação, nem sensação de queimadura; mas obtem-
«se phenomenos de contratilidade ou de sensibilidade muito variaveis,
«segundo se actua sobre um musculo ou feixe muscular, sobre um nervo
«ou sobre uma superficie ossea. N'este ultimo caso, determina-se uma dôr
«viva d'um caracter particular: e é por isso que devemos evitar com todo
«o cuidado a collocação de excitadores humidos sobre superficies osseas.

«Resulta d'estas experiencias, que pôde limitar-se a potencia electri-
«ca á pelle, se assim o quizermos; e que sem incisão nem pisadura, pôde
«esta ser atravessada, e ir levar-se a acção da electricidade aos órgãos
«que ella cobre, isto é, aos nervos, aos musculos e até aos ossos.

«É difficil de conceber como é que a electricidade pôde ir excitar os
«órgãos collocados debaixo da pelle, sem actuar ao mesmo tempo sobre
«ella physiologicamente. Somos levados a crer que as sensações manifes-
«tadas pela electrificação d'estes órgãos subcutaneos são o resultado, ou da
«excitação da pelle sómente, ou da excitação simultanea da pelle e dos
«órgãos subjacentes.»

Duchenne apresenta em seguida experiencias que mostram sobeja-
mente a falta de solidez d'esta supposição; e por ellas fica evidente que a
sensação, desenvolvida pelas correntes applicadas com excitadores seccos
e sobre a pelle tambem secca, é o resultado da excitação d'esta membra-
na; e a sensação, desenvolvida por excitadores muito humedecidos e collo-
cados sobre um plano muscular mediatamente, deve ser attribuida á exci-
tação directa dos musculos.

Eis ahi como tão simplesmente Duchenne obteve a resolução do im-
portante problema em electro-physiologia, e electro-therapia.

Satisfeita esta necessidade, havia ainda uma condição importante a
preencher: era saber se a localisação da electricidade em um musculo
concentraria n'elle a sua acção, ou se produziria phenomenos reflexos.

Das seis experiencias em que se funda tirou o seguinte resultado:
«Que as contracções reflexas são produzidas pela excitação electro-mus-
«cular, sómente em certas condições pathologicas, e que se pôde, ainda
«mesmo n'estas condições, fazer contrahir individualmente um musculo,
«dirigindo sobre elle uma corrente d'inducção de intermittencias lentas,
«isto é, provocando uma sensação moderada.»

TERCEIRA PARTE.

Ação therapeutica da electricidade.

Do que vimos sobre a acção physiologica da electricidade, podemos tirar algumas considerações geraes para a sua applicação á therapeutica: é o que vamos tentar conseguir em uma primeira secção; em uma segunda estudaremos as suas applicações em especial ás molestias chirurgicas, para irmos coherente com a lei.

PRIMEIRA SECÇÃO.

Considerações geraes sobre a applicação da electricidade à therapeutica.

§ 1.º — *Qual é o effeito therapeutico da electricidade?*

Os effeitos physiologicos das correntes d'inducção, como já vimos, reduzem-se a uma mudança instantanea da direcção das correntes circum-moleculares. Esta direcção, que as correntes produzem, será sempre a mesma, quando a electricidade inductora for no mesmo sentido em relação ao orgão, a que se applica; e por conseguinte, seja qual for o estado electrico dos tecidos, logo que se lhes applique uma corrente, a sua electricidade ha-de tomar sempre uma certa direcção, a que tomaria se esses tecidos estivessem no estado electrico normal. E como nos arames indusidos circulam sempre, em cada intermittencia, duas correntes de sentido contrario, quando se produzir a segunda, ha-de ella trazer á direcção normal as correntes circum-moleculares organicas: e pelas repetidas intermittencias applicadas sobre o orgão conseguiremos fixar-lhe outra vez a direcção electrica, que elle tinha perdido.

Nas lesões da sensibilidade e da contractilidade é como obram as correntes, quando restabelecem estas funcções, nem outra explicação creio eu que possa dar-se, pelo menos mais satisfactoria.

Nas lesões da sensibilidade, na diminuição ou perda completa da sensibilidade da pelle por exemplo, o defeito está na direcção viciosa que, por qualquer causa, tomaram as correntes, que circulam nos nervos, e

no desequilíbrio electrico que d'ahi proveio. A indicação, pois, é restabelecer a direcção dessas correntes; e para isso usaremos do meio mais apropriado, que eu julgo ser a electricidade, e a electricidade indusida, pelos motivos que já expendemos.

Nas lesões de contractilidade, tanto dos musculos da vida animal como dos da vida organica, o defeito está tambem nos nervos, e consiste em um vicio do seu estado electrico; e por conseguinte com os mesmos meios, que para as lesões de sensibilidade, podemos obter a orientação das correntes nervosas e com ella o funcionalismo normal dos nervos.

Os efeitos produzidos pela electricidade de contacto são mais profundos, como vimos, e satisfazem a uma outra ordem de indicações. A potencia chimica e calorifica destas correntes, dá á cirurgia recursos que ella tanto desejava possuir, e por outro lado facilita-lhe manobras, que, a não ser este agente, eram de difficil execução. A estas necessidades da cirurgia satisfaz o galvanismo com as propriedades galvano-causticas da platina aquecida ao branco por elle, e com as propriedades chemicas das correntes galvanicas, isto é, compondo e decompondo as secreções acidas ou alcalinas que existem á superficie das ulceras indolentes. É, porém, mais pelo calorico desenvolvido, que o galvanismo tem geralmente hoje em cirurgia tanta reputação, e ainda mais por ser um caustico, cuja applicação e acção pode ser regulada com mais certeza do que a de nenhum outro. Pode até muitas vezes supprir o ferro cortante, tendo todas as suas vantagens sem ter os seus inconvenientes, pelo menos alguns d'elles.

Os efeitos, pois, que a electricidade de contacto produz, são todos physicos e chemicos; e são ainda os mesmos, e produzidos pelo mesmo mechanismo, que vimos quando estudamos os efeitos e maneira de obrar physiologica.

§ 2.º — *Indicações e contra-indicações do emprego da electricidade.*

As indicações e contra-indicações do emprego da electricidade podem ser relativas ás doenças contra que se emprega, ou ao estado geral dos individuos a quem se applica.

1. Empregando a electricidade, nem sempre temos em vista o mesmo fim, são as seguintes as principaes indicações que se nos podem apresentar:

A. *Restituir aos musculos a contractilidade que perderam.*

Esta é uma das principaes indicações da administração da electricidade, por ser ella a que mais vezes se apresenta.

A perda da contractilidade muscular, quer dos musculos da vida de relação quer dos da vida organica, póde depender d'uma lesão material do

cerebro, da medulla espinal ou dos nervos; e n'este caso está contra-indicado o emprego da electricidade, em quanto a lesão cerebral, espinal ou nervosa não estiver curada. Depois de curada, e se a perda de contractilidade se conservou, então sim, recorreremos a ella.

O emprego da electricidade está indicado e é urgente, quando a perda da contractilidade provém de qualquer outra causa, e acompanha a perda tambem da contractilidade electro-muscular; se isto se não dá, a indicação é ainda positiva, mas não é já tão urgente.

A contra-indicação, que acima apresentamos d'uma maneira tão geral, deve ser mais restricta. Se a lesão material é nos centros nervosos, póde ainda applicar-se a electricidade, uma vez que seja localisada nos musculos; mas esta applicação é inutil, porque lá está a causa, e só produzirá effeito depois da completa cicatrização: se a lesão é no nervo ha contra-indicação, não podendo localisal-a sem comprehender no circuito o ponto lesado.

B. Restabelecer a sensibilidade geral ou especial, diminuida ou completamente perdida.

A applicação da electricidade é contra-indicada, quando esta diminuição ou perda depende d'uma lesão dosapparelhos encarregados d'esta sensibilidade especial; mas se a anesthesia ou paralyisia é d'origem nervosa está no caso de ser curada pelas correntes intermitentes, que serão d'uma tensão mais ou menos moderada, segundo tivermos de combater paralyisias dos órgãos dos sentidos ou anesthesias cutaneas.

C. Fazer recuperar o seu typo normal á contractilidade e sensibilidade prevertidas.

Ha ainda aqui as mesmas indicações e contra-indicações que nos casos precedentes: se a exaltação ou preversão da contractilidade e sensibilidade dependem d'uma lesão organica dos centros ou cordões nervosos, a applicação da electricidade está contra-indicada, ou pelo menos é inutil; se porém ella está dependente de condições puramente nervosas, sem lesão, é o caso de se applicar e com muito proveito, como acontece nas nevralgias e em certas fórmias de chorea.

D. Produzir uma revulsão cutanea.

A revulsão cutanea, que consiste em uma dupla acção — dôr superficial, e hyperemia capillar tambem superficial e leve — é em geral indicada nos casos de dores profundas, nevralgias, e hypersthesia muscular; e é n'estes casos que devemos recorrer a ella.

São estas as quatro grandes indicações, que comprehendem quasi todos os casos, em que este agente póde ser administrado; mas além d'estas, ha ainda algumas doenças, muito diversas umas das outras, em que se póde empregar este agente. Para estes casos podemos estabelecer as quatro indicações seguintes:

1.º Cauterisar as partes, e fazer penetrar nos órgãos ou partes profundas, onde não chegariam os causticos ordinarios, a platina aquecida ao branco pela electricidade como agente caustico ; ou mesmo substituir o instrumento cortante pela cauterisação com este fio de platina nas mesmas condições.

2.º Fazer obrar a electricidade como agente chimico, neutralizando as secreções acidas e alcalinas das superficies das ulceras indolentes pelas composições e decomposições que produz ; e usando d'este mesmo agente para coagular o sangue.

3.º Determinar a resolução ou destruição de tumores de diversas naturezas, fazendo penetrar correntes electricas n'elles por meio d'apparelhos particulares, como no hydrocele, hydropesias do ovario, etc., etc.

4.º Chamar á vida os individuos asphyxiados pelo chloroformio.

Os individuos a quem tem de se applicar a electricidade acham-se ás vezes em condições, que contra-indicam o emprego d'este fluido : as principaes são as seguintes :

A. Susceptibilidade nervosa.

A susceptibilidade nervosa contra-indica o emprego da electricidade, ou obriga a deixal-o quando se tenha começado. Ha individuos em quem a electricidade desenvolve uma susceptibilidade nervosa notavel, não apresentando elles d'antes este phenomeno ; em outros individuos, em que esta susceptibilidade já existia, augmenta, chegando a ser insupportavel com a applicação electrica.

B. Idiosyncrasia electrica.

Ha pessoas, que sem terem um temperamento nervoso bem caracterizado, são muito mais facilmente impressionadas pela electricidade do que outras. Esta impressão extremamente desagradavel obriga muitas vezes a parar com o emprego da electricidade, pelo estado de supra-excitação que produz.

C. Doenças antigas.

Devemos ter muita cautela com o emprego da electricidade em individuos anteriormente affectados de nevralgias e nevroses de diversos órgãos, quando mesmo se tenha passado bastante tempo desde a cura d'estas affecções ; porque não é raro ver a applicação da electricidade despertal-as de novo.

D. Doenças agudas ou chronicas.

A um doente affectado d'uma doença aguda ou chronica não devemos applicar a electricidade, ainda quando ella esteja indicada por via de qualquer outro estado ; e esperaremos pela cura da primeira para depois combatermos a segunda com a electricidade.

Estas quatro contra-indicações deixam de o ser quando a electricidade tiver de ser applicada bem localisada.

E. Persistencia da lesão organica que determinou o phenomeno morbido contra o qual se emprega a electricidade.

Quando o estado, contra o qual é indicada a administração da electricidade, depende d'uma lesão organica, está contra-indicado o emprego d'aquelle meio, em quanto esta existir, ou por inutil ou por nocivo. Isto acontece em paralyrias symptomaticas e doenças convulsivas com o mesmo caracter.

§ 3.º — *Da escolha dos apparatus.*

Os efeitos da electricidade são diversos segundo usamos d'uma corrente contínua ou intermitente. Se quizermos obter phenomenos chimicos ou calorificos devemos usar d'uma corrente contínua; e para esse fim a pilha de Grove é um excellente apparatus, e talvez a melhor de todas as pilhas: é por tanto a preferivel.

Para o uso das correntes intermitentes podemos lançar mão ou de uma pilha, cujo circuito é interrompido por um apparatus proprio, ou d'um apparatus em que sejam desenvolvidas correntes d'inducção: e d'estes ha os apparatus electro-magneticos e os magneto-electricos. D'estas tres especies d'apparhos são os ultimos os preferiveis.

As correntes das pilhas applicadas ao organismo produzem por inducção uma nova direcção nas correntes circum-moleculares; ha por conseguinte duas correntes organicas de direcção opposta, cada vez que se interrompe o circuito, mas ambas ellas indusidas por uma corrente, a da pilha, sempre na mesma direcção.

A mudança de direcção nas correntes circum-moleculares e o restabelecimento do seu estado normal por meio d'apparhos d'inducção é mais certo e infallivel. E portanto acho que serão preferiveis os apparatus d'inducção ás pilhas: e d'elles os magneto-electricos. A razão d'esta ultima preferencia não assenta em uma differença tão importante, como a dos apparatus d'inducção ás pilhas; por quanto entre estes póde haver uma differença d'acção acompanhada de graves accidentes, e entre os apparatus electro-magneticos e magneto-electricos a differença é de commo-didade e limpeza. Effectivamente as pilhas, de que nos primeiros se não póde abstrahir, são d'um grande inconveniente; e nos segundos falta este empecilho.

SEGUNDA SECÇÃO.

Applicações therapeuticas da electricidade.

Não é minha tenção, nem a natureza d'este trabalho se compadece com uma historia circunstanciada de todos os estados morbidos, a que

póde e deve applicar-se a electricidade; e por isso bastava talvez uma enumeração d'elles sem mesmo estabelecer classificação, mas como quero demorar-me em alguns, que estão dentro do foro cirurgico, seguirei uma ordem. Deixarei todas as lesões do movimento providas de paralytia dos musculos da vida de relação, e todas as lesões de sensibilidade, campo vastissimo d'applicações electricas; por que de todas as considerações feitas até aqui se póde deduzir, em que casos e como deve ser applicada a electricidade. E n'esta secção exporei: 1.º o tratamento d'algumas paralytias dos musculos da vida organica; 2.º o tratamento de diversos tumores; 3.º a applicação da electricidade como caustico (galvano-caustico); 4.º o tratamento d'estados pathologicos diversos.

Art. 1.º — *Applicação da electricidade ás paralytias dos musculos da vida organica.*

1.º *Paralytias da bexiga.* — A retenção das ourinas póde depender da paralytia da tunica muscular ou da anesthesia da membrana mucosa da bexiga. No primeiro caso existe por falta de contracções que produzam a emissão urinaria, e no segundo por falta de sensação que accuse a repleção d'este órgão. Em ambos póde applicar-se a electricidade com bons resultados: e Becquerel no seu tratado de electricidade medica refere alguns casos de cura d'estas doenças por meio d'applicações electricas. No mesmo caso está a incontinençia d'ourina.

Para esta applicação podemos usar de qualquer aparelho d'inducção dos que descrevemos, e do *excitador uretro-vesical* (sonda electrica) de Frémineau. Este instrumento compõe-se d'uma sonda de gomma (*fig. 2*), e esta tem de tres em tres centimetros um anel metallico *a*, *a'*, *a''* communicando com o interior e exterior; a extremidade inferior *a'''* é redonda e metallica. Dentro d'esta sonda acham-se dois arames de prata cobertos de seda ou de caoutchouc; um d'elles (1), pela sua extremidade inferior está soldado á peça metallica *a'''*, que termina o instrumento, e o outro (2), movel, é um cursor metallico terminado inferiormente em 8 de conta, elastico, podendo, segundo se eleva ou abaixa, communicar com a face interna dos anneis metallicos, e n'este caso fecha-se a corrente inductora; ou repousar sobre as porções de gomma (*B, B', B''*), e o circuito então conserva-se aberto. Nas extremidades superiores estes arames estão munidos de uma pinça para prender os arames conductores do aparelho d'inducção. Como se vê, com esta sonda podemos localisar a electricidade em qualquer ponto da uretra ou bexiga.

Os casos em que ella tem sido experimentada são os seguintes: nevralgia da bexiga, aperto espasmodico da uretra com nevralgia uretral, incontinençia d'ourina por atonia das paredes vesicaes, e paralytias da

bexiga (V.º *Notice sur quelques appareils nouveaux, par le dr. Frémineau.*

2.º *Impotencia.* — N'este estado morbido todos os electrizadores tiram bons resultados do emprego de electricidade. Se a impotencia provém de repetidas perdas seminaes, é este estado que primeiro devemos combater; e para isso podemos localisar com o excitador uretro-vesical a corrente entre o perineo e o verum-montanum. E quando não haja perdas seminaes, deveremos collocar um excitador humido na região lombar e com o pincel metallico roçar sobre o penis, escroto e perineo.

3.º *Queda do recto e incontinencia das materias feaes.* — Estes dois phenomenos provém, d'ordinario, de lesão na contractilidade da tunica muscular do intestino ou das fibras do esphincter anal; em qualquer dos casos está indicado o emprego da electricidade. Para a localisação da electricidade n'estes órgãos podemos servir-nos do *excitador ano-rectal* (suppositorio electrico) de Frémineau (*fig. 9*). Este instrumento compõe-se d'um cylindro de marfim *b* de dez a quinze millimetros de diametro e de doze a quinze centimetros de comprimento, terminado na extremidade esquerda *a* por metal. Este cylindro tem internamente uma haste metallica (2), soldada por uma de suas extremidades com a extremidade metallica *a* do cylindro, e pela outra póde ser posta em contacto com um dos conductores d'um apparelho d'inducção. No lado opposto ha uma goteira metallica exterior embutida no marfim, podendo ser posta em contacto com o segundó fio conductor do apparelho electrico pela sua extremidade esquerda. Esta goteira accomoda em todo o seu comprimento um parafuso de cobre *c*, que estabelece a communicacão entre ella e o cursor metallico *a'*. O cursor *a'* abraça o cylindro de marfim, e conforme está mais ou menos distante da extremidade metallica *a*, assim uma porção mais ou menos extensa de tecidos fica dentro do circuito. Quando quizermos obter a electrisação das margens só do anus, deverá este cursor ficar fóra e em contacto com ellas. Frémineau tem applicado por muitas vezes este excitador nos casos seguintes: quedas do recto por atonia dos tecidos contracteis d'este órgão, nevralgias recto-vesicaes e rectaes, incontinencia de materias feaes por paralysisia incompleta e preguiça do recto nos velhos.

4.º *Inercia uterina.* — A falta das contracções uterinas é um dos mais temiveis accidentes, pelas funestas consequencias que traz consigo. E a hemorragia é de todas a mais para receiar: não ha um só parteiro que se esqueça de encarecer o perigo eminenté a que está sujeita uma parturiente, sobrevindo-lhe a hemorragia. E ainda mais temivel é este accidente pela falta de meios efficazes, que suspendam o fluxo.

A substancia que de mais credito tem gosado contra a falta de contracções uterinas, é o centeio esporado; mas a pratica tem feito ver que

nem sempre é infallível, e até é nocivo. As contracções despertadas pela cravagem não tem o character das normaes, são tetanicas; e a sua applicação traz sempre á mãe accidentes mais ou menos graves.

Eu ouvi dizer ao snr. Manoel Maria, lente de partos n'esta Escola, que tem visto na sua pratica quasi sempre a applicação da cravagem ser seguida de máos resultados, e isto o tem levado a abster-se do seu emprego, salvo como ultimo recurso: bom seria, pois, que se tirasse das mãos das parteiras este meio por ellas tão prodigamente empregado.

As tendencias hoje são para a substituição do esporão de centeio pela electricidade; mas sobre este assumpto ouçamos a opinião do doutor Thomaz Radford, medico do hospital de partos de Manchester (*Abeille Médicale*, n.º 23, 1860, pag. 180.):

«Quem é que não conhece a acção da electricidade sobre os musculos, tanto da vida organica como da vida animal, e a potencia communicada por este agente á contractilidade muscular? E quem ignora que a contractilidade organica é a unica força capaz de fazer parar o sangue, lançado pelos seios uterinos depois de destacada a placenta? A utilidade da electricidade no tratamento das hemorragias uterinas deduz-se dos seus effeitos tão bem conhecidos; e apesar d'isso ninguem se tinha lembrado de tão precioso recurso. A ideia de se applicar a electricidade em obstetricia, ou pelo menos o conhecimento do grande partido que se póde tirar do seu emprego em alguns casos graves é devido ao doutor Thomaz Radford. Estes casos dão-se quando a abundancia da hemorragia ou a sua repetição produziu um tal vazio nos vasos e esgotamento na mulher, que uma nova perda de sangue, o menor abalo do systema nervoso seria necessariamente funesto. Um estado assim, tão visinho da morte, póde dar-se em tres circumstancias differentes: antes do parto; no parto e depois do parto. Suster o sangue que se escôa e a vida que se escapa, tal é o nosso dever.

«Se o utero contém ainda o producto da concepção e as membranas estão inteiras, só por meio do tampão conseguiremos sustar a hemorragia; e se as membranas se romperam já, só pela extracção do feto. A extracção será seguida de bom resultado só quando depois d'ella vier uma retracção completa e permanente do utero, e nem sempre é possível; e quando o fosse, nem sempre se faz sem perigo. A dilatação incompleta e a pouca dilatibilidade do orificio (ultima circumstancia, mais frequente do que geralmente se pensa) são obstaculos difficeis de vencer, e a paciencia já esgotada póde succumbir aos esforços, feitos para o conseguir. Ao parto sem violencia nem difficuldade póde seguir-se um collapso mortal: triste effeito d'uma depleção muito rapida. A paracentese e o parto demasiadamente rapido não são muitas vezes seguidos de syncope? E uma syncope é o que aqui se dá tambem, mas uma syncope mortal. E demais,

podemos por ventura, em taes circumstancias, esperar uma retracção sufficiente do utero depois d'extrahir o feto? E por pouco intenso que seja o estado de relaxação d'este orgão, os seus vasos não estarão sufficientemente abertos para darem sahida ás ultimas gôtas de sangue?

«A inacção em um caso tão grave será menos perigosa? D'um e outro lado os perigos são eguaes. Os partidarios do parto forçado, Burns e Hamilton entre outros, apresentam poderosos argumentos. Entre duas maneiras d'obrar, egualmente perigosas, o pratico encontra grandes embaraços na escolha; e só para se livrar da absurda accusação de ter deixado morrer a mulher sem a dequitar é que se decide a obrar: como se fosse melhor mata-la dequitando-a!

«Retardar o parto, e estimular a acção do utero por todos os meios conhecidos, para não obrar sem o restabelecimento das forças; oppôr mesmo pela applicação d'um tampão um obstaculo ao escoamento sanguineo, seria sem duvida o mais racional; mas todos estes meios estão muito longe da infallibilidade, e muito mais em um caso tão grave, como o que supposemos; e a perda continuará, externa se não se applicou o tampão, interna no caso contrario.

«Um agente energico e infallivel seria, nestes casos extremos e quasi desesperados, um recurso inapreciavel: o dr. Radford julga tel-o encontrado na electricidade: e não são simples conjecturas, porque os factos teem confirmado todas as suas previsões, e suas esperanças tem sido perfeitamente realisadas. A corrente electrica desperta egualmente a contractilidade e retractilidade uterina; e as contracções por ella produzidas, em vez de serem contínuas, tetanicas, como as produzidas pela cravagem de centeio, são como as espontaneas, seguidas d'uma relaxação completa.

«Já era muito poder dispôr d'um agente tão poderoso e tão seguro; mas ainda não bastava. Quando uma mulher ainda não alliviada, está reduzida por uma perda de sangue a um esgotamento extremo, dependendo esta violenta hemorragia da inserção da placenta sobre o orificio uterino, o poder de fazer contrahir o utero á vontade não bastava para a salvar: é necessaria uma compressão efficaz sobre as aberturas dos vasos, feita pela cabeça do feto, para ella estar livre de nova hemorragia. Esta compressão pode mesmo ser feita através da placenta, mas se o for immediatamente mais efficaz será; e mediatamente mesmo não tem logar senão quando a evacuação do liquido amniotico tiver provocado um certo grão de retracção na madre. Se a inserção for central, as membranas podem estar ainda intactas, e o ovo conter a totalidade das aguas; e neste caso que aproveitam as contracções uterinas espontaneas ou provocadas? Um descolamento da placenta cada vez mais consideravel, e um novo escoamento de sangue. Attendendo a que, em certos casos, a placenta se destacou completamente, tendo o trabalho sido entregue á

natureza; que ella foi expulsa ainda antes do feto; e que então a hemorragia parou espontaneamente, o dr. Radford concluiu, depois de quarenta observações desta especie, que este processo da natureza merecia ser imitado, e que valia mais, nestes casos extremos, destacar a placenta inteiramente, excitar as contracções uterinas pela electricidade, e esperar ou o resultado destas contracções ou o momento favoravel para obrar. Á objecção bem prevista que a morte do feto seria a consequencia inevitavel desta manobra, responde elle que nas condições suppostas o feto quasi sempre tem morrido: o que elle se tinha proposto fazer, executou-o com bom resultado.

Radford formulou a sua opinião na seguinte serie de proposições:

1.º O parto e o destacamento da placenta nunca devem ser tentados sem estar bem dilatado o orificio da madre, de maneira a permittir a introdução da mão sem perigo; o repouso, o frio e o tampão não devem ser desprezados, quando haja indicação desses meios;

2.º Existindo signaes não equivocós da morte do feto, devemos destacar completamente a placenta e romper as membranas. Depois deixaremos o resto do trabalho entregue á natureza, se as contracções uterinas forem sufficientemente energicas; no caso contrario recorreremos aos excitantes ordinarios da contractilidade uterina, e especialmente á electricidade;

3.º Estando a placenta inserida sobre o orificio uterino em caso de aperto de bacia, devemos destacal-a e extrahir-a; e logo que o estado das partes o permittam, perfurar o craneo e extrahir a cabeça com o gancho;

4.º Se o orificio uterino está em parte dilatado e bastante dilatavel, que permitta a introdução da mão, devemos destacar a placenta completamente, se as membranas estão rompidas e as contracções são bastante energicas;

5.º Em todos os casos d'esgotamento, produzido por uma hemorragia dependente de inserção central da placenta sobre o orificio do utero, devemos perfurar a placenta no centro (Radford serve-se d'um trocate e d'uma canula), fazer escoar o liquido amniotico, destacar aquella completamente e empregar a electricidade.

6.º Em todos os casos d'implantação parcial da placenta sobre o orificio da madre, a ruptura artificial das membranas basta, em geral, para sustar a hemorragia; se o fluxo de sangue continuasse recorreriamos á electricidade.

O doutor Radford recommenda tambem o emprego da electricidade nas hemorragias consecutivas ao parto e dependentes especialmente de inercia uterina, no caso de retardação de trabalho; nas contracções espasmodicas em uma direcção com atonia das fibras uterinas no sentido opposto; e em fim, como meio proprio para provocar o parto prematuro.»

Para localisar a electricidade no utero podemos servir-nos do *excitador utero-vaginal* (especulo electrico) de Frémineau. Este excitador (*fig. 8*) compõe-se d'um especulo ordinario de marfim, cujas paredes são longitudinalmente atravessadas na sua espessura por cinco hastes metallicas 1, 2, 3, 4, 5; a extremidade direita de cada uma d'ellas está em contacto com um dos aneis *a, a', a'', a''', a''''*; a extremidade esquerda 1, 2, 3, 4, 5, terminada por uma pinça, póde ser posta em contacto com os arames conductores do aparelho electrico.

A communicação entre dois aneis quaesquer permite localisar a electricidade na porção do collo uterino ou da vagina, em que houver necessidade de o fazer. Os aneis são independentes uns dos outros: e basta a figura para se ver a maneira de trabalhar com este instrumento. Podemos tambem fazer communicar com este especulo um só dos reophoros, e com o outro roçaremos por sobre o fundo da madre.

Art. 2.º — *Aplicação da electricidade a diversos tumores.*

1.º *Aneurismas.*— A propriedade das correntes electricas de coagulare o sangue era, já desde muito tempo, conhecida, quando Guérard em 1831 se lembrou de empregar a electricidade para coagular o sangue nas aneurismas. As experiencias, porém, feitas sobre animaes por Guérard e Pravaz não deram os resultados previstos por aquelle.

Muitos cirurgiões depois tentaram, mas em vão, o tratamento das aneurismas por applicações de correntes electricas. Foi Pétrequin em 1845 o primeiro que obteve a cura d'uma aneurisma por este meio.

Das experiencias que depois se fizeram somos levados a inferir a diversidade d'acção do polo positivo e do polo negativo. Hamilton tinha proposto introduzir sómente a agulha positiva no sacco aneurismal, e pôr o polo negativo em contacto com a pelle; e Baugmarten e Weirtheimber repetindo as experiencias de Hamilton, viram coagular o sangue promptamente, se introduziam a agulha positiva no tumor, e punham o polo negativo em contacto com a pelle; em quanto que, se era a negativa a introduzida no tumor o sangue não se coagulava.

Parece que a electro-punctura promette excellentes resultados na cura das aneurismas, mas ainda não podemos chamar-lhe infallivel; apesar do que devemos sempre tental-a antes de recorrer á ligadura da arteria, tendo o cuidado de fazer uso d'agulhas cobertas por uma camada isoladora na porção que ha-de ficar em contacto com os tecidos, para não serem cauterisados pelo seu contacto. Amussat obteve onze casos de cura em dezoito observações; taes resultados animam a pratica deste methodo, que, demais a mais, será aperfeiçoado pelos estudos posteriores.

O aparelho proprio para estas operações é a pilha, e preferiamos

a de Grove se não fosse o ser muito cara; mas para fugir deste defeito temos a de Bunsen.

2.º *Adenites*. A applicação da electricidade ao tratamento das adenites cervicaes já foi ensaiada por Haen e Mauduit, e sem resultados nenhuns.

A efficacia d'este meio, tão altamente apregoadá em todos os casos d'adenite cervical, tem um emprego muito restricto, na opinião de Becquerel; e comparando os resultados obtidos por Boulu em seis casos com experiencias por elle presenciadas, conclue em desfavor d'este meio de curar aquella doença.

Bouvier terminou o relatorio apresentado á academia sobre as seis observações de Boulu, com reflexões suas sobre os effeitos da electricidade n'este caso. Disse que este agente obrava como excitante; e é a isto que Becquerel muito bem responde com a razão e factos. Nas adenites agudas a electricidade está contra-indicada; e nas chronicas, entretidas por vicio escrofuloso ou com degeneração tuberculosa, é inutil. É pois só nas inflammações chronicas dos ganglios, e podendo dar-se até em individuos que nada tem de lymphaticos nem escrofulosos, que a electricidade aproveita, como qualquer outro excitante.

O apparelho empregado por Boulu era o seu sedenho electrico com que atravessava o tumor, pondo depois em contacto com as extremidades d'elles os reophoros da *mistura galvanica* de Breton; mais facil, porém, e menos doloroso seria o emprego d'agulhas em vez do sedenho.

3.º *Hydrocele*. — Na *Abelha medica* de 1860, n.º 11, vem um artigo dando publicidade a duas observações de cura radical de hydrocele pela applicação de correntes galvanicas intermitentes, feitas pelo doutor Henri Van-Holsbeék, e que elle refere tambem no seu *Compendio do medico electricador*.

Os bons resultados que se seguiram a estas operações, assim como muitas outras feitas pelo doutor Labeaume e outros, devem animar os praticos a preferir, no tratamento radical do hydrocele, as correntes electricas á punção.

Para applicar a electricidade tem seguido differentes processos: Pétrequin, por exemplo, excitava a tunica vaginal mediatamente, applicando os excitadores sobre o escroto; o doutor Rodolfo Rodolfi levava a corrente mesmo á tunica por meio d'alfinetes; e Van-Holsbeék serve-se d'agulhas, como para a acupunctura, e d'um apparelho electro-galvanico de duas correntes. Qualquer apparelho serve uma vez que as correntes possam interromper-se, produzindo intermittencias mais ou menos rapidas.

Assentando o doente em uma cadeira, o operador introduz-lhe as duas agulhas, uma na base do tumor e outra no ponto opposto, tendo sempre as mesmas cautelas que para a punção. Depois faz-se commu-

nicar com cada uma d'ellas um conductor do aparelho; Van-Holsbeék aconselha, não sei para que, a comunicação do reophoro *positivo* com a agulha implantada na base, e do *negativo* com a outra. Deve começar-se, como sempre, por uma corrente fraca, e ir-lhe augmentando a intensidade; e cada secção operativa não deve durar mais de cinco ou oito minutos.

Ha ainda alguns tumores, a que se tem applicado a electricidade; mas a sua efficacia não está ainda bem provada n'esses casos, taes são: *tumores do peito*, hypertrophia, degeneração escrofulosa e tuberculosa, tumores leitosos, e mesmo o schirro; *o bocio*, onde a electricidade parece que será proveitosa como estimulante; *hernias intestinaes*; *hydropesias do ovario*, e *inflammações chronicas* do mesmo orgão, onde é tambem racional que aproveite como estimulante.

Art. 3.º — *Do galvano-caustico.*

Dá-se o nome de galvano-caustico ao complexo d'operações cirurgicas executadas por meio do calorico electrico.

Esta applicação da electricidade foi uma das mais ricas acquisições da cirurgia moderna; e desde o primeiro ensaio de Heider na cauterisação dos nervos dentarios até hoje não ha um só operador de nome, que não tenha ido ao galyanismo procurar a maneira de remediar algumas faltas, sanar difficuldades, e facilitar processos. Sedillot, John Marshall, os dentistas Thomaz Harding e Georges Waite, e Hilton, todos teem concorrido para enriquecer esta parte da cirurgia com as suas observações; mas é aos insignes Nelaton, Amussat, e A. Th. Middeldorpff que a cirurgia deve mais.

O ultimo, sobre tudo, adiantou muito este methodo com o seu importante trabalho sobre o *galvano-caustico*. Começa pela parte historica, bastante completa; e depois trata dosapparelhos galvano-causticos.

O auctor do trabalho prefere a pilha de Grove, em segundo logar a de Sturgeon, depois d'esta a de Daniel. Os instrumentos empregados por elle são:

1.º *Os cauterios galvanicos.* — Consistem em um cabo d'ebano, podendo ser separado em duas ametades lateraes, atravessado longitudinalmente por dois arames de cobre dourado que repousam em duas goteiras cavadas em cada uma das ametades. A extremidade posterior d'estes arames recebe a extremidade dos reophoros, e na extremidade anterior aparafusa-se um arame de platina disposto em laço: é este laço o que constitue o cauterio. O cauterio de porcelana em fórmula d'azeitona, o cau-

terio do sacco lacrimal, e o cauterio para os apertos ou velinha galvanica não são senão modificações d'aquelle.

2.º *O porta-ligadura galvanico (laço cortante, ligatura candens).* — Este instrumento é formado por arames atravessando tubos ou de vidro ou metallicos; mas n'este caso devem os arames estar isolados; o laço cortante é o laço formado pela dobra do fio e que fica fóra d'uma das extremidades do tubo, podendo fazer-se maior ou menor.

3.º *Os sedenhos galvanicos.* — São arames de platina de diferentes diametros, podendo conduzir-se por meio d'agulhas rectas ou curvas através dos canaes ou tecidos em que desejamos produzir um trabalho inflammatorio.

Middeldorpff dá como vantagens do galvano-caustico:

- 1.º A auzencia de hemorrhagia;
- 2.º A rapidez e a energia d'acção;
- 3.º A limitação exacta dos effeitos da operação;
- 4.º A possibilidade de queimar e cortar partes profundas, absolutamente inacessiveis ao instrumento cortante;
- 5.º A producção d'uma granulação de boa natureza;
- 6.º Evita ao doente o terror que lhe causa sempre o emprego do ferro em braza.

As applicações do galvano-caustico, segundo o mesmo auctor são indicadas pelos seguintes casos:

1.º *Hemorrhagias.* — Podem fazer-se parar em orgãos, aonde o ferro incandescente não póde ir, como aos alveolos, amygdalas, lingua, pharynge, orbita, seios frontaes ou maxillares, recto, utero e vagina.

2.º *Neuralgia.* — O auctor aconselha o galvano-caustico para a destruição do nervo dentario, do nervo infra-orbitario, para cauterisar o dorso do pé, a visinhança da cabeça do perineo no caso de sciatica.

3.º *Algumas paralysias.* — Na paralysia do musculo elevador da palpebra superior aconselha Middeldorpff o galvano-caustico.

4.º *Gangrena.* — O galvano-caustico parece sobre tudo util para fazer parar os progressos da destruição (podridão do hospital, phagedenismo), para pôr em volta das partes mortificadas uma barreira formada de tecidos inflammados.

5.º *Ulcerações.* — Podemos usar do galvano-caustico para cauterisar as ulcerações, para destruir callosidades e excitar seus bordos descollados. O auctor julga-o um excellent meio para cauterisar as ulcerações do collo uterino.

6.º *Cancros.* — Nos cancros da lingua e outras partes muito vasculares julga que terá vantagem a preferencia do galvano-caustico.

7.º *Fistulas.* — É n'este caso um excellent meio, e offerece numerosas applicações.

8.º *Apertos d'uretra.* — Middeldorpff cita um caso d'aperto calloso de um centimetro de comprimento, não dando passagem a velinhas de mais de quinze decimillímetros de diametro, e que elle curou em um mez com o galvano-caustico.

9.º *Epulidas.* — Apresenta dois casos de cura.

10.º *Tumores vasculares.* — O auctor dá conta de dois casos de cura d'estes tumores, um tendo a sua séde no angulo esquerdo do maxillar: a outra observação é de cinco pequenos tumores erecteis. Elle julga que a cauterisação galvanica faz coagular o sangue, e provoca uma inflamação e suppuração.

11.º *Tumores pediculados superficiaes.* — Podem ser extirpados com o laço cortante os fibroides pediculados, os lipomas, os condylomas, os nevromas, e os tumores epitheliaes, papillares, etc.

12.º *Amputações.* — Middeldorpff cita um exemplo d'uma criança de seis mezes, tendo proximo á articulação metacarpo-phalangica do pollex direito um segundo pollex, tão desenvolvido como o primeiro, e adherente a elle por uma soldadura ossea. Com uma ligadura incandescente operou a secção das partes molles, e do osso, cujo volume egualava o de uma penna de pombo. Apresenta observações de resecção da uvula e amygdalas pelo mesmo meio; e todas com felizes resultados.

Opina pela applicação d'este meio na amputação do penis e clitoris, em que o maior perigo vem da hemorrhagia; assim como para a castração, mas não cita observação nenhuma d'esta ordem.

13.º *Polypos.* — Na extirpação dos polypos é o galvano-caustico um excellente meio; por que não só favorece a sua ablação, mas tambem por que póde ir a cavidades aonde os instrumentos ordinarios não penetram (1). As vantagens d'este methodo n'estes casos são as seguintes:

- 1.º Acção hemostatica;
- 2.º Dôr pouco intensa durante a operação e depois d'ella;
- 3.º Acesso possivel em cavidades aonde não póde entrar a facanem as tesouras, pelo menos sem ferir as partes visinhas;
- 4.º Fixação das partes dividendas pelo mesmo instrumento divisor;
- 5.º Limitação exacta dos effeitos do galvano-caustico;
- 6.º Facilidade da operação;
- 7.º Formação facil de botões carnosos abundantes, e rapidez de cura;
- 8.º Reune as vantagens da ligadura ás da cauterisação.

O mesmo auctor falla successivamente dos polypos do nariz; do

(1) O *esmagador linear* de Chassaignac, modificado segundo os casos, póde penetrar aonde penetra o galvano-caustico, e tem quasi todas as suas vantagens. O processo do doutor Rampolla para a extirpação dos polypos naso-pharyngeos dá-nos um exemplo d'isto.

V. *Abcille Medicale*, 1860, n.º 1, pag. 4, e n.º 14, pag. 105.

conducto auditivo, da pharynge, da larynge, do oesophago, e dos uterinos; citando casos de cura de polypos nasaes, naso-pharyngeos, pharyngeos e laryngo-pharyngeos.

Relativamente aos polypos uterinos reconhece no galvano-caustico as vantagens seguintes:

- 1.º A hemorragia é evitada;
- 2.º A extirpação é completa;
- 3.º A acção é inteiramente limitada aos tecidos que desejamos tirar;
- 4.º O tumor é fixado pelo instrumento e não pode escapar-se;
- 5.º A inflammação e o perigo são quasi nullos;
- 6.º A granulação forma-se bem e a cura é rapida.

Os trabalhos de Jobert e Becquerel levaram á evidencia a proficuidade do ferro vermelho em certas affecções do utero. Mormente os factos observados pelo cirurgião de S. Luiz fizeram crer neste methodo aos que d'antes o ridiculisavam, chegando alguns a dizer que o methodo consistia *à rôtir l'organe sur place*.

No entretanto o ferro vermelho tem o inconveniente, e só esse, de assustar os doentes; mas veio o galvano-caustico triumphar desse obstaculo. Em todos os livros que fallam hoje do galvano-caustico se vêem os excellentes resultados tirados da cauterisação, porque já a elles se não oppõe o espirito pusillanime dos doentes.

A. Becquerel resume da maneira seguinte as vantagens reaes do galvano-caustico nas cauterisações uterinas.

1.º Este genero de cauterio não assusta os doentes, permitindo assim tratar um maior numero de casos, e livrar d'uma doença, que nunca deve despresar-se, muitas mulheres, incuraveis por qualquer outro meio.

2.º Temos sempre a certeza d'applicar o mesmo gráo de temperatura, não acontecendo já o mesmo com o ferro incandescido pelo fogo, porque uma branda corrente d'ar, um falso movimento da parte do operador ou dos ajudantes, retardando a applicação, bastam para fazer descer rapidamente a temperatura em uma tão pequena massa de ferro, sendo, além d'isto, muito maior o poder emissivo do ferro do que o da platina.

3.º O cauterio aquecido pela electricidade esclarece muito mais o campo do especulo do que o ferro vermelho; comtudo este esclarece-o bastante.

4.º Tem todas as vantagens do cauterio actual, e partilharia os seus inconvenientes se não se usasse d'elle com intelligencia.

Não admira que os nossos cirurgiões tenham despresado tanto este precioso meio, porque o mesmo aconteceu nos paizes donde nós recebemos a sciencia já feita.

Art. 4.º—*Aplicação da electricidade ao tratamento de estados pathologicos diversos.*

A amenorrhœa, a asthma, a secreção lactea desapparecida, a colica de chumbo, e a asphyxia pelo ether e chloroformio são estados em que se tem applicado a electricidade; fallarei só do ultimo pela grande utilidade que tem, e por ser o unico que está dentro dos limites que a lei me pôz. Reproduzirei o que o snr. Van-Holsbeék escreveu sobre isto no seu *Compendio do medico electricador*, no artigo *Envenenamento por diversos agentes*, pag. 493.

«Em todos os tempos os cirurgiões tem procurado poupar o soffrimento aos infelizes operandos. O ether e o chloroformio conseguem este fim, e com elles a dôr não passa d'uma palavra vã ao enterrar do instrumento: todavia são para reccar muito os accidentes mortaes produzidos por estes dous agentes: nada ha perfeito neste mundo! Alguns máos resultados não devem fazer esquecer a chloroformisação, e principalmente depois que pelas correntes electro-magneticas podemos chamar immediatamente á vida as pessoas aparentemente mortas por inhalações anestheticas. O dr. Abeille foi o primeiro que teve a feliz ideia desta preciosa applicação.

As experiencias praticadas por Jobert sobre diferentes animaes deram os seguintes resultados:

Mettendo a cabeça do animal dentro d'uma bexiga cheia só de vapores de chloroformio, a acção deste agente era instantanea e muitas vezes fulminante; o coração e a respiração pararam subitamente: a resolução, ausencia de respiração e cessação das contracções cardiacas eram, por assim dizer, produzidas simultaneamente.

Neste caso apesar dos effeitos fulminantes, pôde ainda chamar á vida um pequeno numero d'animaes cujo coração não tinha perdido o poder contractil: e em que já se não sentiam as pulsações.

Em outra serie d'experiencias introduziu a cabeça dos animaes em uma bexiga contendo vapores chloroformicos misturados com uma pequena quantidade d'ar atmospherico; e produziam-se os mesmos phenomenos, mas não com a mesma instantaneidade. Neste segundo caso a respiração e as pancadas do coração conservam-se por mais tempo, e custa menos a obter o mesmo resultado.

Na terceira ordem d'experiencias, o chloroformio foi administrado por meio d'uma esponja concava, approximando-a gradualmente do focinho do animal e conservando-a perto das fossas nasaes; de maneira que entrasse uma livre corrente d'ar e chloroformio. Desta vez a marcha dos phenomenos foi lenta; e são os effeitos assim obtidos, os que se assemeham completamente aos observados nos doentes a quem este agente se applica.

Deduz-se claramente destas experiencias, que é inutil, quando o coração deixou de funcionar por algum tempo, tentarmos despertar a vida; porque ella já não existe... Mas em quanto se não tiver chegado a esse ponto, não devemos perder a esperança de reanimar a existencia, proxima a extinguir-se; e para isso não ha meio mais energico do que o emprego da electricidade.

Dous methodos se teem empregado para dirigir a electricidade sobre os órgãos animadores, ou sobre os agentes que lhes transmittem o movimento e a sensibilidade: ou é applicada á superficie do corpo por meio de esponjas; ou se faz atravessar os órgãos pela electro-punctura.

A electricidade, apesar da energia da sua potencia, não poderá restituir ao coração a sua contractilidade perdida; mas se a circulação não estiver completamente parada, se houver ainda uma certa vitalidade no animal, a electricidade applicada sobre a superficie mucosa bocal e rectal bastará para restituir a vida aos órgãos: em ultimo caso preferiremos a electro-punctura.

Em casos tão perigosos não pode ser restabelecida immediatamente a respiração e a circulação, e por isso não interromperemos os choques sem o animal dar signaes positivos de vida, gritos, restabelecimento evidente da respiração e da circulação, e signaes de sentimento.

O galvanismo e as correntes electro-magneticas são, pois, n'este genero d'asphyxia o meio mais seguro, o unico realmente effcaz para fazer voltar o organismo á vida.

A que outro agente podemos pedir resultados tão completos e immediatos?

FIM.

THESES.

1.^a
O melhor methodo de tratamento das pseudarthroses é o *methodo por autoplastia periostica*.

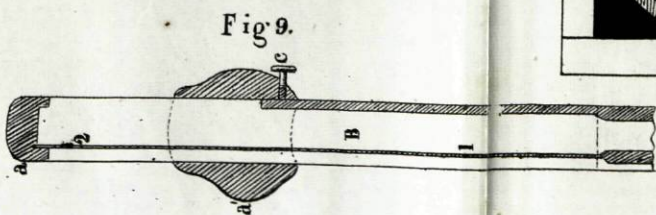
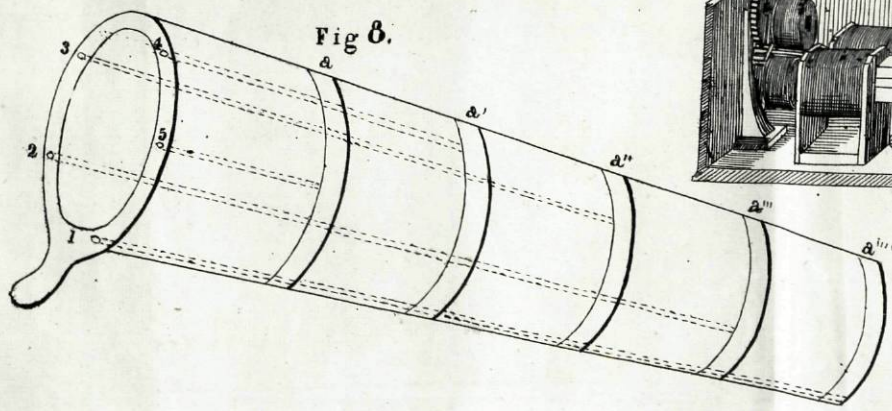
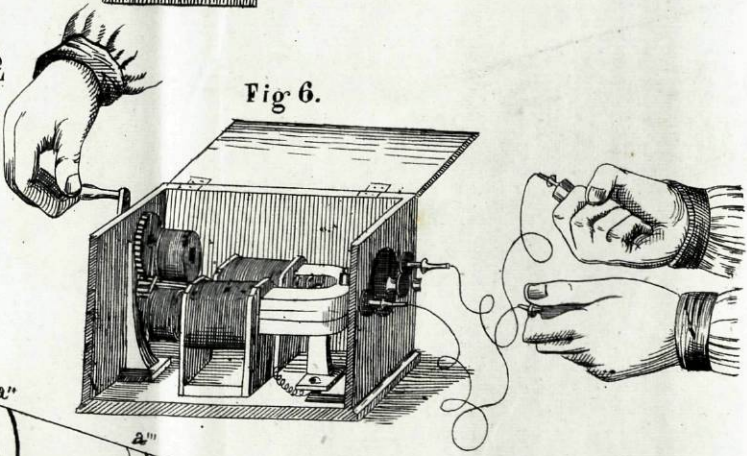
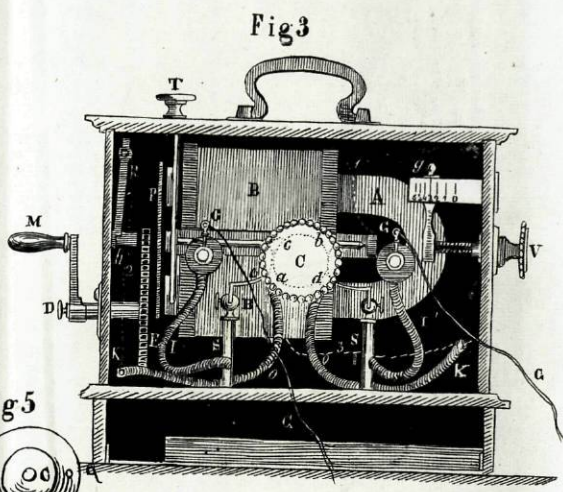
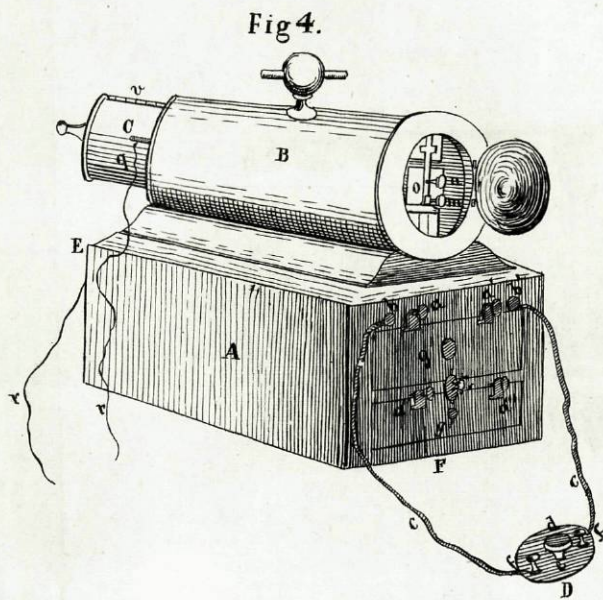
2.^a
O vitalismo puro e exclusivo oppõe-se ao progresso da physiologia.

3.^a
A absorpção medicamentosa não tem logar pela pelle.

4.^a
Não ha therapeutica racional sem um bom diagnostico.

5.^a
A asthma é uma affecção herpetica da mucosa bronchica.

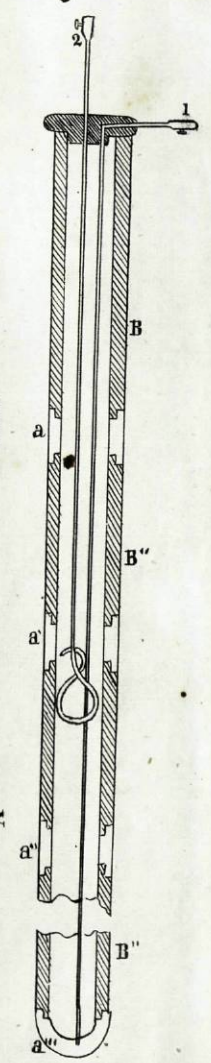
6.^a
O mechanismo do parto é sempre o mesmo, seja qual fôr a parte apresentada.



Fig^o 1.



Fig 2.



ERRATAS NOTAVEIS.

Pag. 40, lin. 12 a 13, onde se lê — *que para ahi se opera.* — leia-se
que interiormente se opéra as explicam.

Nas paginas onde se lê *enervação*, deve lêr-se *innervação*.