

V9/058

# DISSERTAÇÃO

SECÇÃO DE SCIENCIAS MEDICAS  
CADEIRA DE PHYSIOLOGIA  
CALOR ANIMAL

## PROPOSIÇÕES

Secção de Sciencias Accessorias — Cadeira de Pharmacia  
Das strychnaceas e seus productos pharmaceuticos

Secção de Sciencias Cirurgicas — Cadeira de Clinica Externa  
Do tratamento das fistulas da urethra

Secção de Sciencias Medicas — Cadeira de Hygiene e Historia de Medicina  
Das aguas potaveis. Influencia dos encanamentos de chumbo sobre  
a saude publica

# THESE

APRESENTADA A' FACULDADE DE MEDICINA DO RIO DE JANEIRO

EM 25 DE SETEMBRO DE 1880

E PERANTE ELLA SUSTENTADA NO DIA 23 DE  
DEZEMBRO DO MESMO ANNO

PELO

Dr. Illidio Salathiel Guaritá

Socio benemerito da Sociedade Beneficencia Mineira e Ex-Presidente da  
mesma sociedade, Socio honorario do Club Litterario Uberabense, Socio da  
Beneficente Academica do Rio de Janeiro, Presidente do  
Sexto-anno de 1880, etc., etc.

Natural de Minas Geraes (Patrocinio)

Filho legitimo de Luiz Antonio Guimarães Guaritá e D. Candida Augusta Guaritá

RIO DE JANEIRO  
TYPGRAPHIA-CARIOCA  
145 a 147 Rua Theophilo Ottoni 145 a 147

1881

V9/058v

# FACULDADE DE MEDICINA DO RIO DE JANEIRO

## DIRECTOR

Conselheiro Dr. Visconde de Santa Izabel

## VICE-DIRECTOR

Conselheiro Dr. Barão de Theresopolis

## SECRETARIO

Dr. Carlos Ferreira de Souza Fernandes

## LENTES CATHEDRATICOS

### PRIMEIRO ANNO

Doutores :

Conselheiro F. J. do Canto e Mello Castro Mascarenhas.....	(1ª cadeira)	Physica em geral e particularmente em suas applicações á medicina.
Conselheiro Manoel Maria de Moraes e Valle	(2ª cadeira)	Chimica e mineralogia.
José Pereira Guimarães.....	(3ª cadeira)	Anatomia descriptiva.

### SEGUNDO ANNO

Joaquim Monteiro Caminhoá.....	(1ª cadeira)	Botanica e zoologia
Domingos José Freire Junior.....	(2ª cadeira)	Chimica organica
José Joaquim da Silva.....	(3ª cadeira)	Physiologia
José Pereira Guimarães.....	(4ª cadeira)	Anatomia descriptiva.

### TERCEIRO ANNO

José Joaquim da Silva.....	(1ª cadeira)	Physiologia.
Conselheiro Barão de Maceió.....	(2ª cadeira)	Anatomia geral e pathologica.
João José da Silva.....	(3ª cadeira)	Pathologia geral
Vicente C. Figueira de Saboia.....	(4ª cadeira)	Clinica externa.

### QUARTO ANNO

Antonio Ferreira Franca.....	(1ª Cadeira)	Pathologia externa.
João Damasceno Peçanha da Silva.....	(2ª Cadeira)	Pathologia interna.
Luiz da Cunha Feijó Junior.....	(3ª Cadeira)	Partos, molestias de mulheres pe- jadas e paridas, de crianças recém-nascidas.
Vicente C. Figueira de Saboia.....	(4ª Cadeira)	Clinica externa.

### QUINTO ANNO

João Damasceno Peçanha da Silva.....	(1ª Cadeira)	Pathologia interna.
Claudio Velho da Motta Maia.....	(2ª Cadeira)	Anatomia topographica, medicina operatoria e apparatus.
Albino Rodrigues de Alvarenga.....	(3ª Cadeira)	Materia medica e therapeutica.
João Vicente Torres Homem.....	(4ª Cadeira)	Clinica interna.

### SEXTO ANNO

Antonio Corrêa de Souza Costa.....	(1ª Cadeira)	Hygiene e historia da medicina
Agostinho José de Souza Lima.....	(2ª Cadeira)	Medicina legal.
Conselheiro Ezequiel Corrêa dos Santos.....	(3ª Cadeira)	Pharmacia.
João Vicente Torres Homem.....	(4ª Cadeira)	Clinica interna

## LENTES SUBSTITUTOS

Benjamim Franklin Ramiz Galvão.....	}	Secção de sciencias accessorias.
João Joaquim Pizarro.....		
João Martins Teixeira.....		
Augusto Ferreira dos Santos.....		
José Pereira Guimarães.....	}	Secção de sciencias chirurgicas.
Pedro Alfonso Franco.....		
Antonio Caetano de Almeida.....		
João Baptista Kossuth Vinelli.....	}	Secção de sciencias medicas.
Nuno Ferreira de Andrade.....		
José Benício de Abreu.....		

N. B. A Faculdade não approva nem reprova as opiniões emittidas nas theses que lhe são apresentadas.

# DISSERTAÇÃO

## DO CALOR ANIMAL

### PRIMEIRA PARTE

#### SECÇÃO ÚNICA

A FACULDADE CALCRIGENICA E' COMMUM A TODOS OS ANIMAES



S ANTIGOS, carecendo de instrumentos thermometricos e ignorando os processos experimentaes, admitiam que a faculdade de produzir calorico era apanagio exclusivo de um pequeno grupo de animaes, dos mamiferos e dos passaros; e negavam esta propriedade a todos os demais seres animalizados, cujo poder thermogenico mui fraco lhes passára inteiramente despercebido. Desta crença erronea resultou uma classificação que hoje não é mais aceita, segundo a qual todos os individuos do mais importante reino natural estavam grupados em duas grandes categorias, das quaes a 1ª era representada pelos considerados — animaes de sangue quente; e a 2ª pelos chamados impropriamente — animaes de sangue frio—.

Nesta classificação os vertebrados (excepto os que formam as duas ultimas classes), reputados unicos capazes de gerar calor em seu organismo, e possuir uma temperatura propria e sensivelmente independente das oscillações, que podem affectar o estado thermico dos meios ambientes, formavam a primeira cathegoria—a dos animaes de sangue quente; as duas ultimas classes dos vertebrados, peixes e reptis—compunham a segunda categoria, a dos animaes de sangue frio juntamente com todos os invertebrados, as quaes havendo inteiro mister de poder thermogenico e consequentemente de temperatura propria, eram acreditados seguir docilmente, quaes massas inorganicas, ás multiplas vicissitudes thermaes porque porventura passassem, os meios (ar ou agua) que lhes são vivenda ordinaria.

Esta classificação, porém, está hoje completamente banida da sciencia, graças ao invento de aparelhos, destinados a medir a temperatura, que a physica tem progressivamente aperfeiçoado, e graças ao recurso experimental, a mais importante criação da sciencia da vida.

E com effeito, tendo a sua disposição estes dois poderosissimos elementos, que faltavam aos antigos, os modernos physiologistas conseguiram medir, em todos os animaes sem excepção, desde o homem até o zoophito uma temperatura propria, isto é, um excedente de sua temperatura d'elles, sobre a dos meios ambientes em um momento dado. De sorte que é hoje facto adquerido para a sciencia e por todos os physiologistas admittido, a thermogenese animal como uma propriedade commum a todos os seres zoologicos, e não attributo exclusivo de uma sua parcialidade, como acreditavam os antigos; sendo as differenças que se notam com relação ao algarismo thermico fornecido pelos differentes grupos da animalidade, devidas não a diversidade de natureza das fontes thermogenicas, mas só e nnicamente pendentas de um concurso immenso de circumstancias numerosas, cuja influencia hoje está perfeitamente definida e ao abrigo de toda a contestação. Assim é, que se por um lado vê-se a natureza empregar as mesmas condições calorigenicas e identicas leis thermo-physiologicas para presidir a criação do calor organico e

suas differentes manifestações; por outro lado pôde-se apreciar que a especie, idade, gráo de temperatura, etc., influenciam de um modo claro e evidente sobre o gráo de temperatura propria de cada divisão zoologica, se explicando com o auxilio destes dados todas as variantes de temperatura physiologica até hoje observadas, e mesmo os suppostos factos excepcionaes de certos animaes, cujas temperaturas foram vistas iguaes ou inferiores ás dos ambientes.

Assim, conforme demonstrou Dutrochet, estes ultimos são devidos ou a evaporação excessiva de continuo effectuada na superficie livre do corpo dos animaes, se é o ar o meio em que se acha o individuo em experiencia; ou a renovação frequente das camadas liquidas em contacto com o corpo por um effeito de desigualdade de peso, accidentalmente creada pela conductibilidade, quando é a agua o meio habitado pelo animal, que se tem submettido á prova experimental.

Destruida assim em sua base, a classificação supra foi desde logo substituida por uma outra, que se assentando sobre mais solidas e seguras bases, tem sido bem acolhida pela quasi totalidade dos physiologistas. Mas primeiro e antes de a apresentarmos, cumpre que para boa ordem e methodo de exposição, demos a confirmação do que temos avançado precedentemente, isto é, de que todos os animaes possuem uma temperatura propria.

E' o que vamos tentar fazer, recorrendo aos resultados a que chegaram nas suas habéis investigações sobre a materia, um grande numero de notaveis experimentalistas, d'entre os quaes merecem especial menção Czermak, Prevost, Dumas, Becquerel, Valentim, Newport, e sobre todos Dutrochet, ao qual deve a sciencia os meios mais seguros e rigorosos de apreciar a mui fraca temperatura propria dos animaes ultimos dos invertebrados.

Encontramos, na verdade, nos quadros confeccionados por aquelles physiologistas sobre a temperatura propria dos reptis, todos os valores comprehendidos entre 0°,04, algarismo thermico de uma rã que fora observada por Dutrochet, e 8°,12 temperatura da *lacerta agilis* que o professor Czermak verificou.

Inferre-se igualmente dos trabalhos desses sabios, que entre 0°,20

que traduz a temperatura propria do peixe voador, segundo a observação de Krafft, e a temperatura que se mede por  $3^{\circ},88$  e foi verificada por Davy em um lucio; todas as oscillações thermicas possiveis têm sido apreciadas nos individuos que reunidos constituem a grande familia dos peixes.

Em conclusão e para terminar esta primeira parte do nosso trabalho, devemos apresentar agora a summa dos resultados experimentaes que a sciencia guarda como prova da existencia de uma temperatura propria nas especies invertebradas.

São os trabalhos pessoaes do illustre professor Valentim, que vem nos fornecer um quadro, onde as temperaturas médias dos principaes grupos invertebrados se acham consignadas, confirmando assim a extensão da função calorifica á toda a serie zoologica. O quadro alludido reza a temperatura de cada grupo invertebrado, nos seguintes termos; temperatura média dos crustaceos  $0^{\circ},60$ ; dos cephalopodes  $0^{\circ},57$ ; dos molluscos  $0^{\circ},46$ ; dos echinodermas  $0^{\circ},40$ ; das medusas  $0^{\circ},27$  e finalmente dos polypos  $0^{\circ},20$ .

Em vista destes resultados, que provam com eloquencia o poder de gerar calorico, existindo em todos os animaes, si bem que esse poder não seja igualmente energico em todos; mas sim tanto mais fraco, quanto mais inferior é o animal, considerado debaixo do ponto de vista de sua organização; em vista destes resultados, repito, teve a sciencia de crear uma nova classificação, que devia preencher o vacuo deixado nas paginas da sciencia pelo desaparecimento da primeira reconhecida falsa.

O facto bem conhecido por todos, de que a temperatura dos chamados animaes de sangue quente se conserva em um gráo sensivelmente o mesmo, sejam quaes fôrem as condições da temperatura exterior em oscillação, ao passo que a dos animaes de sangue frio acompanha *pari-passu* as variações climatericas, servio de base a nova divisão dos animaes em dous grupos do modo seguinte:—animaes de temperatura constante e animaes de temperatura variavel—; sendo aquelles os chamados outr'ora de sangue quente e estes os classificados primitivamente de sangue frio.

Esta divisão, porém, não deve ser considerada a expressão lit-

teral da verdade, visto como é sabido, que em todo reino animal a temperatura apresenta oscillações e variações, as quaes sómente são tanto mais extensas, quanto menos elevado é o animal na serie. Mas não obstante, é ella que hoje vigora, como capaz de traduzir mais approximadamente a verdade e tambem de fazer desapparecer expressões, que tendiam a perpetuar na sciencia idéas falsas, e em manifesta contradicção com os dados da physiologia experimental.

E para concluirmos lembraremos as seguintes palavras, que sobre a questão escreveo o professor Gavarret no seu importante trabalho intitulado—*Physica Medica*— em favor desta segunda classificação dos animaes, sob o ponto de vista de sua temperatura: « elle aurait, diz Gavarret, le double avantage de faire disparaitre l'expression fautive d'animaux à sang froid, et de rappeler le fait de l'influence profonde exercée par l'état thermique du milieu ambiant sur la température absolue de tous ces animaux inferieurs. »

E' tudo o que tinhamos a dizer sobre este ponto.

Passemos agora ao estudo da calorificação na especie—homem—, visto ser de physiologia humana e não comparada o ponto de nossa escolha para prova inaugural.

ue e



## SEGUNDA PARTE

---

### SECÇÃO PRIMEIRA

#### § 1.º — Das fontes de calor no organismo humano.

A questão da genese do calor, que se fórma no nosso organismo tem sempre sido considerada de maxima importancia desde os tempos os mais remotos, como claramente o attesta o grande numero de trabalhos, que a respeito produziram os medicos e physiologistas mais eminentes de todas as épocas.

Não obstante a continua preocupação e apezar da seria attenção que tem merecido por parte da sciencia, não é ainda um facto perfeitamente elucidado em todas as suas particularidades o mecanismo, segundo o qual se engendra o calor intra-organico; visto como sobre mais de um ponto deste importantissimo assumpto de physiologia humana reinam as maiores duvidas e incertezas, senão inteira e completa ignorancia. Assim foi que o professor Claude Bernard em suas eloquentes conferencias pronunciadas sobre o calor animal ultimamente, e publicadas ha pouco mais de dous annos, fez sentir com toda a sua proficiencia, mais de uma incognita a procurar-se n'este terreno; assim foi que o illustre physiologista francez, cuja prematura morte a sciencia ainda hoje deplora, frisou igualmente e com rara perspicacia intellectiva mais de um problema a pedir solução, e muitas lacunas a preencher-se relativamente a esta interessante questão.

Mas deixemos de parte estas apreciações, com que em rapida digressão queriamos unicamente significar as difficuldades, que se acham inherentes ao nosso ponto de dissertação, e entremos immediatamente em materia positiva, começando pela historia, si bem que em breve esboço das differentes e innumeraveis opiniões, que até hoje tem apparecido no mundo scientifico disputando a gloria de explicar a procedencia do calor organico.

Antes porém de iniciarmos a exposição critica detalhada de cada uma das doutrinas thermogenicas, que no correr dos seculos se tem succedido, separemos-as no dous grupos distinctos, em que todas naturalmente se arranjam, conforme ou consistem em simples explicações antecipadamente imaginadas pelos antigos no intuito aliás muito louvavel de esclarecer o facto observado, quando a physiologia experimental ainda não existia; ou traduzem o resultado de pesquisas habilmente dirigidas pelos sabios, maxime das gerações modernas no theatro dos laboratorios. Mais resumidamente distingamos na questão com o illustre experimentalista Claude Bernard os dous periodos, que forçosa e inevitavelmente devia atravessar, e de facto teve de vencer, como acontece com todo e qualquer assumpto scientifico indistinctamente, e os quaes vêm a ser: o periodo das hypotheses e o periodo das experiencias.

Vamos passar incontinentemente á discussão summaria e abreviada das 3 especies distinctas de hypotheses, ditas vitalistas, chemicas e hypotheses iatro-mecanicas, as quaes se reunindo constituem o primeiro periodo, tambem o mais antigo em data, o periodo das hypotheses; e reservemos para segundo e ultimo lugar as nossas apreciações sobre as experiencias, em que encontra apoio franco e lisongeira confirmação o periodo experimental, unico que se póde dizer verdadeiramente scientifico.

## § 2.º — Periodo das hypotheses sobre a origem do calor animal.

**A.** HYPOTHESES VITALISTAS.—Em ordem chronologica foram estas, as que primeiro se apresentaram, fornecendo explicações sobre a origem da calorificação animal, e isto em harmonia com as crenças

doutrinarias, aceitas e professadas na época em que foram emittidas, em outros termos, em harmonia com as ideas vitalistas então reinantes. Com effeito todos os seus deffensores estão de perfeito accordo sobre o seguinte ponto: o calor que aquece o nosso organismo nada mais é do que uma das multiplas manifestações dessa força especial completamente independente dos agentes externos, e a qual se denomina com o nome generico de principio vital.

Igual accordo, se observa ainda approximando-os a todos com relação ao numero de fôcos calorificos, que acreditaram existir um unico em toda a extensão da machina humana, donde para explicar o estado thermico das partes affastadas daquella em que faziam residir o fôco, eram obrigados a admittir uma verdadeira irradiação que se fazia deste para aquellas.

A separação porém começou entre elles, e a mais completa divergencia os segregou, quando tiveram de dar uma séde ao fôco acreditado, por isso que cada um admittindo uma séde differente, o resultado foi apparecerem, pode-se dizel-o sem muita exaggeração, quasi tantas localisações, quantos propugnadores contava esta primeira categoria de hypotheses. E assim é que se por um lado vemos Platão, Aristoteles e Galeno o collocarem no coração, por outro, vemos sua residencia provavel no estomago nos trabalhos de Hunter, e nos mais recentes de Brodie e Chossat sua localisação admittida no systema nervoso, ou da vida de relação e particularmente no cerebro (Brodie); ou da vida organica (opinião de Chossat).

Eis como explicavam os antigos a procedencia do calor organico e como ainda alguns modernos physiologistas procuram interpretal-a, esforçando-se deste modo para o restabelecimento de ideias que já haviam caducado e cuja época já tinha passado.

Cumpre porém notar em respeito á veracidade historica, que estes mais adiantados procuraram penetrar a acção secreta especial do principio vital, que admittiam, com relação ás diversas manifestações thermo-biologicas que observavam, revelando dest'arte mais espirito de investigação e mais criterio scientifico, do que apresentaram os antigos; os quaes se contentaram com suas hypotheses

gratuitas, que tinham em conta de verdades, para não se entregarem á fatigante tarefa de indagações sobre o mecanismo interno do phenomeno que discutimos.

Esta conducta dos primeiros medicos e physiologistas foi perfeitamente apreciada por Haller, que a descreveu na seguinte phrase: *Unde demum is in corde calor nasceretur, veteres unice securi, quæere re supersederunt.*

Nada mais temos a acrescentar, sobre as hypotheses vitalistas, que hoje estão quasi completamente abandonadas como a doutrina de que dimanam.

Com effeito, a doutrina vitalista não é mais aceitavel nos tempos que atravessamos, ou pelo menos não é necessaria para que possamos comprehender e interpetrar os phenomenos ditos vitaes, por isso que os aturados e pacientes estudos dos sabios conduziram-nos á conquista do seguinte facto, que hoje é uma verdade: a manifestação da vida geral do individuo é a resultante das manifestações da vida parcial dos elementos ultimos da materia organizada.

**B** HYPOTHESES CHIMICAS—No seculo decimo terceiro, um novo methodo de estudos introduzido nas sciencias veio derribar as ideias do Galenismo até então exclusivamente em voga.

Ao vitalismo succedeu a escola phylosophica da idade media, a alchimica, cujos adeptos livres da funesta influencia do *magister dixit*, que Descartes acabava de destruir cabalmente, se aventuraram intrepidos a novas interpetrações sobre todos os phenomenos de nossa economia, não exceptuando mesmo o da calorificação animal; são as hypotheses chimicas que apparecem e das quaes passamos a tratar.

Nas continuadas lucubrações a que se entregavam, sempre animados pela vã esperanza de encontrar um dia a imaginaria pedra philosophal, os proselytos da sciencia hermetica surprehenderam casualmente o conhecimento do seguinte facto: um dos resultados mais constantemente observado por occasião das combinações dos corpos é o desenvolvimento de uma certa e determinada quantidade de calorico.

Em vista d'isso e de posse desta noção, os medicos alchimistas

foram induzidos a admittir como fontes de calorificação animal, as diversas acções chemicas, taes como: fermentações, effervescencias, etc., que suppunham realizarem-se nas profundidades de nosso organismo. E d'ahi vemos, uns, defenderem como Van Helmont a combinação do enxofre com o sal volatil do sangue operado no coração, como causa calorigenica; e outros sustentarem, com François Sylvius, que na effervescencia nascida do chylo e da lympha era, que estava a determinante deste modo de ser particular do movimento manifestado na machina humana.

Assim como esta muitas outras explicações appareceram, sendo que d'entre ellas, as que foram apresentadas por Stevenson e Hamberger merecem especial menção, visto o seu maior progresso e aperfeiçoamento relativos: com effeito, estes dous sabios foram os que primeiro invocando como procedencia do calor animal, as combustões dos elementos e humores da economia, ensaiaram o passo que tinha de ser mais tarde o primeiro realizado pelos creadores da doutrina experimental.

Stevenson via as nascentes do calor animal correrem das constantes transformações dos elementos e humores da economia; Hamberger as enxergava nas reacções intra-sanguineas, que reputava phenomenos perfeitamente semelhantes aos de combustão espontanea, que queima as substancias vegetaes amontoadas.

Os aperfeiçoamentos das hypotheses chemicas, porém, com relação ao facto que nos preoccupa, em escripto algum se mostram maiores e mais dignos de admiração que nos trabalhos de Jean Mayow, quando dirigindo sua attenção para os estudos da respiração, este sabio comprehendeo, e com vivas côres descreveo o importantissimo papel de seo « *elixir vitæ summe necessarium* » na producção do calor.

Este grande genio, em suas obras, dadas á luz da publicidade em 1764, admittio com toda a convicção, que a causa do calor animal era uma fermentação determinada na torrente circulatoria pela combinação das partes combustiveis do sangue com o supra-mencionado elixir, que no seo modo de pensar, era um dos elementos constituintes do ar atmospherico. Em consequencia desta combinação se observava dois factos—producção de calor, e conversão do sangue

preto em sangue vermelho rutilante. Mas este elixir, o espirito nitro-aéreo de Mayow é o ar dephlogisticado de Priestley, é o oxigênio de Lavoisier em suas mais importantes propriedades; e nesta hypothese de Mayow ninguem deixará de lér a theoria de combustão respiratoria de Lavoisier em simples estado de embryão.

Os defensores, porém, destas doutrinas, cumpre dizel-o, se conseguiram adiantar bem longe na via do progresso, se lograram collocar-se a curta distancia do domicilio da verdade; não puderam todavia ahi penetrar, por isso que lhes faltava o raio de luz dissipador das trevas, que ainda o envolviam densas, e não dispunham siquer de uma só experiencia, que servisse de apoio as suas asserções, fructo de longas meditações.

A physiologia só fôra estudada nos laboratorios muito mais tarde. No entretanto cabe-lhes a gloria de haverem sido os precursores de Priestley, Lavoisier e todos os outros sabios, que quiseram prestar seu valiosissimo concurso na fundação da verdadeira theoria, da moderna theoria chimica.

Encetemos o estudo da terceira categoria de hypotheses.

**C. HYPOTHESES IATRO-MECANICAS.**—Aos exageros da alchimia, que fez originar todos os phenomenos vitales de acções chemicas, succederam as hypotheses iatro-mecanicas dos medicos mathematicos, para os quaes tanto a calorificação, como todos os demais phenomenos da economia eram simplesmente procedencias das propriedades mecanicas dos solidos e dos liquidos.

Devendo-nos conservar dentro dos limites da esphera de nosso ponto—a calorificação animal—vejamos como os iatro-mecanicos comprehendiram e interpretaram a genese deste phenomeno, mas só a deste, visto não nos interessar o conhecimento da dos demais, alheios que são ao objecto sobre que dissertamos.

Para os sectarios destas doutrinas, em que reinam o calculo e a mais importante propriedade da materia (o movimento,) a formação do calor reconhece por ponto de partida os attritos determinados pelas differentes especies de movimentos, que se produzem no organismo; assim a attrição do sangue contra as paredes vasculares sob a influencia dos movimentos dos vasos, a fricção das

superfícies articulares por ocasião dos movimentos musculares, etc., são as verdadeiras fontes do calor intra-orgânico.

Mas como destas diversas procedências a primeira era a única considerada capaz de por si só manter a temperatura orgânica physiologica, como o globulo sanguineo em sua natureza sulfurosa e propriedade elastica mais que nenhum outro solido reunia a seus olhos as condições favoraveis ao aquecimento pelo atrito e a retenção do calorico; os iatro-mecanicos, pondo de lado todas as outras especies de attrição que tinham em conta de secundarias; defenderam a causa de producção thermica no atrito do elemento globular do sangue contra as paredes dos vasos, especialmente dos vasos capillares.

Ahi está como foi concebida, interpretada e sustentada muito engenhosamente a thermogenese animal por um grande numero de sabios eminentissimos, entre os quaes se encontra além de del Papa e Martine, Halles, ao qual a sciencia agradece uma exposição minuciosa e detalhada dos—porquês—mecanicos de todos os phenomenos vitales, e nós devemos uma explicação completa de tudo que se liga ao calor animal, não só physiologicamente, como ainda pathologicamente apreciado.

Resumida e perfunctoriamente narrada ahi fica a historia da invasão do calculo na arte de curar: mas basta de hypotheses, que destituídas de todo de interesse scientifico jazem na actualidade, quasi completamente esquecidas.

E tendo concluido o que tinhamos a dizer sobre o periodo das hypotheses, iniciemos e já o periodo experimental, scientifico.

### § 3. — Periodo das experiencias.

Este é o periodo verdadeiramente scientifico da interessante questão que nos preoccupa. Estudando-o nós escreveremos a derradeira palavra proferida pela physiologia experimental, não so sobre a legitima causa geratrix das manifestações thermo-organicas, como

tambem sobre o local do mundo animalizado, em que essa causa, pondo em actividade sua acção produz seus effeitos, nunca passados desapercibidos á observação dos sabios.

Não faremos, porém, englobada e conjunctamente neste § 3º a exposição breve e rapida do que sabemos, e pretendemos summariamente externar sobre um e outro ponto deste tão ventilado, quão vasto assumpto. Ao contrario, e para maior facilidade de dissertação, aqui será nossa tarefa unica e exclusiva o desenvolvimento do que ha sobre as causas thermogenicas; ficando reservada para ser discutida em um paragrapho especial a palpitante these — qual a localisação das methamorphoses chimicas, cuja consequencia é o calor animal.

Parados nesse pé se mostravam todos os conhecimentos, que sobre as condições calorigenicas havia reunido a antiguidade, quando o genio do illustre Lavoisier lhes veio rasgar uma nova era, encestando os primeiros ensaios experimentaes, que seguidos e aperfeiçoados pelos seus dignos successores em Dulong e Despretz, Regnault e Reiset, e finalmente em Claude Bernard, deviam conduzir-nos ao encontro da verdade, até então verdadeiro mysterio physiologico.

Foi com effeito o immortal creador da moderna chimica, quem deu indicio ao periodo experimental da thermogenese animal, assignalando o primeiro em 1777 as estreitas analogias existentes entre a combustão e os phenomenos respiratorios, e tirando dessa noção, que havia sabido surprehender todas as consequencias nella contidas.

Acompanhemol-o em seus trabalhos scientificos, mas de modo breve e tão perfunctorio, quanto o permite a estreiteza desta nossa insignificante dissertação.

Depois de haver verificado experimentalmente a verdade e exactidão das observações, que tinha lido em Halles, Verrati, Cigua e Priestley a respeito das alterações sempre identicas, e por estes autores assignaladas como resultado constante de suas analyses sobre o ar de uma athmosphera confinada, onde ou haviam collocado um animal para respirar, ou tinham feito arder uma veia; Lavoisier pro-

curou conhecer a natureza íntima dessas modificações, que se revelaram em suas pesquisas dependentes das duas circumstancias seguintes : desaparecimento de um certo volume de oxigeneo, e formação de uma determinada quantidade de gaz carbonico. Ora sendo objecto de seu conhecimento que no caso da combustão da vela o gaz carbonico era producto de uma acção chimica effectuada entre o oxigeneo do ar e o carbono da substancia da vela, o illustre sabio francez foi levado pela força da analogia a considerar o gaz carbonico, encontrado nos meios confinados que haviam sido respirados por animaes, como resultante de uma combinação chimica perfeitamente semelhante á primeira, e havida entre o oxigeneo inspirado e o carbono de nossos tecidos ; foi induzido a ver na respiração uma imagem da combustão ordinaria,

«La respiration, diz Lavoisier, n'est qu'une combustion lente de carbone et d'hydrogène, qui est semblable en tout à celle qui s'opère dans une bougie allumée : et, sous ce point de vue, les animaux qui respirent sont de véritables corps combustibles qui brûlent et se consomment.»

Mas as combustões, como em geral toda e qualquer reacção chimica, dão lugar entre seus multiplos productos e como facto constante ao desenvolvimento de uma certa somma de calorico. Por conseguinte a respiração, cujos phenomenos physico-chimicos eram então reduzidos a categoria de uma simples combustão directa devia ser considerada uma fonte de calor, e de facto o foi por Lavoisier que a defendeu por muito tempo, e tal qual era comprehendida debaixo do ponto de vista chimico naquella época, como a legitima e exclusiva procedencia da calorificação animal. E nesta convicção viveu o immortal escriptor da monographia do oxigeneo até 1785, anno em que após repetidas e continuadas experiencias a que se entregára, proseguindo seus estudos sobre a origem do calor animal chegou a noção de dous factos, cuja explicação só pode encontrar na existencia de uma segunda acção chimica ; a combinação de uma parte do oxigeneo inspirado com o hydrogeneo, que faz parte integrante dos principios immediatos de nossos tecidos.

Os dois factos ou antes as duas experiencias, que serviram de guia

ao fundador da theoria chimica da thermogese animal, afim de que elle pudesse encontrar este segundo factor do importante phenomeno physiologico, que discutimos, são os seguintes :

1º Em 1783 Lavoiser, considerando unica fonte de calor a combustão do carbono, achou que a quantidade de calor criado por um porquinho da India, durante 10 horas, era inferior a que perdia um animal da mesma especie pelas suas differentes vias de refrigeración em igual lapso de tempo (1).

2ª Em suas experiencias executadas em 1785 verificou que de 100 volumes de oxigeneo absorvidos por um destes seres zoologicos unicamente 81 eram expirados sob a forma gazosa de acido carbonico; o restante, 19 volumes, não se encontrava entre os productos aeriformes da expiração.

Daqui inferio aquelle distincto physiologista que além da formação de gaz carbonico, a respiração dava lugar a producção de uma certa quantidade d'agua as expensas destes 19 volumes de oxigeneo desaparecidos e do hydrogeno do sangue. E deste modo acreditou ter achado a causa do excesso de calor perdido, sobre o que produzio o animal em experiencia: este excesso reconhecia por ponto de partida a oxidação do gaz inflammavel. Eis ahi a opinião de Lavoisier sobre a thermogenese animal, que em poucas palavras pode-se enunciar nos seguintes termos: as causas do calor animal são os chamados phenomenos physico-chimicos da respiração, os quaes em ultima analyse se cifrariam em duas simples reacções chimicas, em duas puras combustões directas. Estas se effectuando graças ao oxigeneo (comburente) introduzido pelo primeiro acto respiratorio, e aos elementos organicos, carbono e hydrogeno que constituem os combustiveis.

Esta doutrina, conhecida na sciencia pelo nome de *theoria da combustão respiratoria ou melhor da combustão directa*, realizou a conquista de

(1) A quantidade de calor produzido durante as 10 horas de experiencia é representada pelo producto do numero de grammas de carbono queimado pelo animal durante esse tempo, e o numero de calorías que 1 gramma de carbono desenvolve, quando combina-se com o oxigeneo, isto é pelo producto de 3,333 gr. que, segundo Lavoisier representa aquelle por 8080, que segundo Favre e Silbermann traduz este, ou por 26930,64 calorías. A somma de calor perdido no mesmo decurso de tempo é igual a 26945,32 unidades de calor, numero que é o producto de 34108 por 79: representando os 34108 a quantidade do gelo a zero fundido durante a experiencia, e os 79 o grão em que se opera esta fuzão, como verificaram M. M. de la Provostaye e Desains.

muitos adeptos, patrocinada que era pela autoridade scientifica de tão proeminente vulto. Entre os seus mais ardentes defensores muito se distinguiram Dulong e Despretz, que se pode considerar os verdadeiros successores de Lavoisier, cuja doutrina tal qual havia sido emittida por este sabio, procuraram sustentar a todo transe e com todos os seus recursos intellectuaes; porém sempre caminhando á luz brilhante da experiencia. Assim foi que estes dous notaveis experimentalistas, encontrando em um grande numero de experiencias 32, a que procederam sobre mamíferos e passaros, uma quasi perfeita igualdade entre o calor resultante da combustão do carbono e do hydrogeneo, e o calor animal; d'ahi infiriram, concordes com Lavoisier, serem verdadeiras e unicas procedencias thermicas no nosso organismo as duas simples combustões de que havemos fallado. (1)

Mas esta doutrina logo encontrou contradictores em Regnault e Reiset; e não podendo resistir ás serias objecções que por estes lhe foram feitas, e bem assim mais tarde aos certos ataques que lhe deram os estudos de Chevreul, Berthelot e sobretudo ás rigorosas experiencias de Claude Bernard, ella teve de cair, senão de um modo completo, ao menos quanto ao seu exclusivismo.

Considerada hypothese gratuita pelos Prs. Regnault e Reiset, que viam na igualdade achada por Dulong e Despretz entre o calor resultante da combustão do carbono e do hydrogeneo e o calor animal, uma simples coincidencia; a theoria da combustão respiratoria nos fornece demais nas numerosas causas de erro, inherentes aos processos experimentaes que lhe servem de base, outras tantas poderosissimas refutações á sua pretensa validade. Com effeito, Dulong e Despretz não só não souberam evitar, como o que é mais, não tomaram na devida consideração a grande quantidade de calor, que era cedida a agua de seo calorimetro; *primo*, pelo resfriamento do animal durante a experiencia por via de irradiação; *secundo*, pela mudança de estado dos vapores d'agua expirada, os quaes

(1) Dulong e Despretz empregaram em suas experiencias o calorimetro d'agua. Este consta de duas caixas de folha de Flandres, das quaes uma, a menor, encerra o animal, e é collocada dentro da outra. Com o auxilio de calces se faz entre as duas um intervallo, que se enche d'agua. A temperatura d'esta é dada por um thermometro, que n'ella se faz mergulhar. A caixa interior communica com um gazometro de ar, cujo fim é manter no aparelho uma corrente continua de exogeneo, e com outro de agua destinado a recolher os productos gazosos da expiração. (Dechambre).

sob a influencia da baixa temperatura do meio artificial em que eram lançados deviam necessariamente condensar-se, passar ao estado liquido. E d'aqui resultava um augmento para a somma do calor perdido, por essas razões orçado acima de seu verdadeiro valor; mas o calor perdido é que lhes dava a medida do calor animal.

Uma outra impérfeição existia ainda, que dependendo do apparelho (gazometro d'agua) empregado por aquelles experimentadores para recolher os productos gazosos da expiração animal, actuava no sentido do calor produzido. Attenta a grande e bem sabida solubillidade do gaz carbonico na agua comprehende-se sem difficuldade, que uma tal disposição devia acarretar desfalque bastantemente sensivel no volume total deste importante gaz de expiração. Ora, como no seu modo de entender todo o exigeneo absorvido, que não era encontrado no acido carbonico tinha sido empregado na combustão do hydrogeneo; a consequencia era que, estes autores admittiam haver sido queimada uma quantidade de hydrogeneo maior que a real; e portanto exageravam o calor produzido, visto que o calor de combustão do hydrogeneo é superior ao do carbono (Vide a nota pag. 24).

Demais e além destes argumentos em contrario, que se deduzia de suas proprias bases, a theoria da combustão directa foi sensivelmente abalada pelos resultados experimentaes de Regnault e Reiset. Estes sagazes physiologistas, tendo conseguido surprehender a verdadeira natureza do phenomeno, que até então esteve filiado ás simples oxidações lentas e perfeitamente comparaveis ás realizadas em um fóco calorofico ordinario, assignalaram de um modo brilhante e com o desejado gráo de precisão toda a complexidade desta difficil questão. Para não citar senão alguns factos dos muitos, cujos conhecimento é devido a tão habéis quão escrupulosos observadores, nós lembraremos apenas, que procedendo a analyse do producto de expiração dos animaes em experiencia, elles encontraram: 1º que além de gaz carbonico nesse producto se achavam muitos outros gazes, taes como, hydrogeneo puro, hydrogeneo carbonetado, gazes sulphuretados, etc.; 2º que a quantidade de oxigeneo

destinada a queima do carbono variava com a natureza da alimentação empregada; 3º finalmente que não era só pelas vias respiratorias que se dava a eliminação do gaz carbonico; a pelle e o forro do tubo gastro-intestinal preenchião igual fim.

Em vista de semelhantes dados fica bem patente a imperfeição dos processos experimentaes de Lavoisier, de Dulong e de Despretz. Estes sabios so faziam entrar em suas analyses o gaz carbonico, um dos muitos que são eliminados; e ainda daquelle mesmo só uma parte era tomada em consideração nas suas analyses.

Entretanto o que havemos dito até aqui ainda não é tudo o que encerra a sciencia contra a theoria thermogenica de Lavoisier. Chevreul, Berthelot, Claude Bernard e muitos outros appareceram atacando-a igualmente em seo exclusivismo e mais em sua essencia puramente physico-chimica.

Estes sabios com toda razão têm-n'a arguido rigorosa e energeticamente por não explicar muitos factos experimentaes e deixar irrespondiveis muitas objecções, que lhe fizeram no correr dos tempos os admiraveis progressos da chimica organica.

D'entre os factos aliás numerosissimos, que adoptada esta origem thermica, ficariam sem explicação, nós apenas citaremos as duas experiencias seguintes, que são da lavra de Claude Bernard:

1ª Quando se pratica a secção do sympathico no pescoço de um coelho, se observa no fim de algum tempo uma elevação de temperatura da orelha e do lado da face correspondente ao nervo interessado; ha produção de calor nessas partes, e no emtanto a analyse do sangue demonstra diminuição dos phenomenos de combustão, pois que a quantidade de gaz carbonico n'elle se mostra reduzida a seo minimo;

2ª Quando se provoca phenomenos de hypersecreção da glandula submaxillar pela excitação da corda do tympano, verifica-se que ao lado de superactividade circulatoria nesse orgão, ha hyperthermia do sangue, ha formação de calor. E entretanto aqui como na primeira experiencia o volume de acido carbonico ainda se apresenta abaixo do normal e muito avaliado no sangue venoso; quando o contrario é que se devia observar, se a produção do calorico reconhecesse por

causas, simples combustões directas do carbono e hydrogeneo de nosso organismo pelo oxigeneo do ar atmosphérico.

Assim como estas podíamos referir muitas outras experiencias, cujos resultados se acham em inteira contradicção com as idéas emittidas por Lavoisier sobre a questão, e constituem as mais frisantes excepções a theoria calorigenica da combustão respiratoria, que tão brilhantemente procuraram sustentar, não só este sabio, como os illustre Prs. Dulong e Despretz. Mas visto que todas tem o mesmo fim que as acima narradas, isto é, provam que a elevação thermica de um órgão ou aparelho não coincide sempre com a exaggeração dos phenomenos de combustão no sangue, que irraga estas mesmas partes : nós as calaremos para evitar superabundancia, ou demasias de palavra.

E, continuando a discorrer sobre o nosso ponto, temos agora os argumentos que chamaremos chímicos, por isso que não são outra cousa mais do que factos verificados e cuja sciencia se deve as incansaveis e constantes pesquisas da laboriosa chimica organica desde seu nascimento.

Como claramente se infere do que deixamos dito precedentemente, tanto Lavoisier, como Dulong e Despretz seus successores admittiam : 1º como unicos e infalliveis phenomenos chímico calorigenicos no organismo humano, as oxidações directas e completas do carbono e do hydrogeneo ; 2º, como productos exclusivos da exhalção animal somente o gaz carbonico e a agua ; 3º, que os phenomenos chímicos, origem do calor intra-organico se regiam pelas mesmas leis, e eram perfeitamente comparaveis aos que se produzem n'um fóco calorifico ordinario, ou no laboratorio experimental.

Foi nestas bases chímicas, hoje demonstradas inteiramente falsas, que aquelles distinctos mestres assentaram os seus processos experimentaes, anteriormente noticiados por nós de um modo succinto e breve.

Que as oxidações completas fossem importantes fontes de calorificação animal, eis ahí um facto que jamais fôra posto em duvida por physiologista algum ; o que se tem contestado é que

sejam sempre phenomenos chimico-thermogenicos ; o que se tem negado é que sejam as unicas e exclusivas causas do calor animal.

O illustre professor do Collegio de França, discutindo esta interessante materia, lembra a proposito, e com muita razão, que muitas oxidações em lugar de um desprendimento thermico se acompanham pelo contrario de absorpção de uma certa quantidade de calor taes são : as oxidações do chloro e do azoto entre muitas. Por outro lado sabe-se igualmente, graças a Chevreul e Berthelot o importante papel calorifico, que na mais completa independencia do oxigeneo representam muitas outras differentes especies de acções chimicas, que não a simples combustão directa.

São deste numero as que passamos a enumerar : 1º, as oxidações incompletas, ponto de partida de um grande numero de principios que são encontrados nos liquidos de secreção, órgãos ou tecidos da economia animal ; 2º, as mudanças de estado dos corpos ou sua passagem de forma gazosa a liquida e deste a forma solida ; 3º, os phenomenos de hydratação e deshydratação por que podem passar todas as tres categorias de substancias alimentares ; 4º os desdobramentos das substancias organicas, ou sua separação em dous ou mais compostos, cuja somma represente exactamente a substancia primitiva.

E a este respeito seja-nos permittido a seguinte observação : Esta especie de reacção chimica muito frequente no organismo precederia mesmo na abalizada opinião de Beaunis as oxidações na serie das decomposições successivas, que experimentam as substancias albuminoides. Assim não seria sobre estas directamente que actuaria o oxigeneo, mas sim sobre os principios resultantes de seu desdobramento, os quaes, separando-se pela força desta acção chimica, se grupariam em duas grandes series, a dos principios azotados de um lado, e de outro a dos principios não azotados, com os hydrocarbonados e acidos graxos.

Entretanto, forçoso é dizel-o, estas questões pelas suas difficuldades são ainda muito obscuras e não estão resolvidas definitivamente, pelo que deve-se considerar puramente hypothetico tudo que sobre ellas ha dito a sciencia.

Havendo terminado a observação que acreditamos ser de nosso dever apresentar, continuemos a enumeração alli interrompida com as duas ultimas especies de reacções chimico-calorificas, fazendo occupar o 5º lugar pelas fermentações, e o 6º pelas multiplas metamorphoses intra-organicas. Deixaremos a margem as reduções e outras que são phenomenos chimicos de categoria muito secundaria na vida do animal.

E' evidente portanto, a vista do que fica dito, que as combustões completas ou oxidações, sobre não serem phenomenos chimicos capazes de engendrar sempre o calor, podem em certos casos tornar-se causas negativas das manifestações thermicas: mais isto equivale a uma refutação da 1ª proposição que enunciamos.

E passando agora a apreciar o que de verdadeiro encerra a segunda proposição que formulamos, nós temos a principio, que além de acido carbonico e agua, os animaes eliminam pelos differentes emunctorios de sua economia muitos outros productos excrementicios complexos, como sejam: a uréa, o acido urico a xantina, a hypoxantina, a cholesterina, etc.

Depois mesmo que o acido carbonico fosse com a agua os unicos productos da exalação animal, não se podia medir o calor animal pela somma dos calores de combustão do carbono e do hydrogeno, porque os seres zoologicos, como mui criteriosamente o affirma Berthelot, não queimam carbono e hydrogeno livres, mas sim principios organicos complexos, introduzidos na economia pela alimentação e já em estado de combinação bastantemente adiantada. De maneira que se tornaria indispensavel o conhecimento, não só do estado em que os corpos são ingeridos, como tambem do em que são restituidos ao mundo inorganico, para que se podesse medir de um modo exacto e seguro o calor animal.

Mas então sobrevém novas e consideraveis difficuldades, attendendo-se a que o acido carbonico como todo e qualquer outro corpo, segundo a sua procedencia, póde dar lugar a desenvolvimento ou absorpção de uma quantidade de calor, que é muito variavel conforme os casos. E' assim que a formação de um mesmo peso de

gaz acido carbonico com um mesmò peso de oxigeneo desenvolve quantidades de calorico muito desiguaes, e que vão crescendo com a elevação da formula na serie dos corpos graxos (Berthelot).

O mesmo está verificado com relação a serie dos alcools.

Pelo que diz respeito á absorpção thermica, que em certos casos acompanha a formação do acido carbonico, sabe-se que o acido oxalico, decompondo-se em hydrogeneo e gaz carbonico, absorve 7,500 calorias para um equivalente deste gaz; ao passo que se desdobrando neste gaz (acido carbonico) e acido formico o mesmo acido oxalico absorve 12,000 calorias.

D'onde, como diz Berthelot, insistindo sobre estes factos, «não é possivel aquilatar-se da somma de calor produzido ou absorvido pela formação de acido carbonico, sem que seja previamente sabida a procedencia deste.» Ora, isto é sobremodo difficil.

Quanto a terceira proposição enunciada, só diremos que, visto a complexidade patente e incontestavel do phenomeno, que discutimos, nós não podemos conceber as cousas se passando no laboratorio do organismo vivo, do mesmo modo que nos laboratorios chimicos. E' verdade que as leis physico-chimicas não são violadas no organismo vivo; mas si estas são immutaveis o mesmo não succede com os processos chimicos, os quaes sendo variaveis podem em certas circumstancias e em virtude de particularidades especiaes tornar-se physiologicos (Claude Bernard).

Em summa, terminando este paragrapho que já vai longo, diremos :

Que a theoria thermogenica da combustão respiratoria, tal qual foi sustentada por Lavoisier e todos seus outros adeptos, não pôde mais prevalecer, por isso que se encontra com muitos factos que manifestamente a contradizem, e deixa um grande numero de lacunas a preencher.

Que a verdadeira doutrina scientifica é aquella que explica a genese do calor animal por toda e qualquer acção chimica capaz de gerar movimento thermico, quer esta seja uma combustão completa ou incompleta, quer consista em um outro phenomeno chimico differente, d'entre os muitos acima mencionados, e que em

sua reunião concorrem para realizar os dous actos complementares da nutrição, a assimilação e a desassimilação.

De modo que, quando se qualifica os phenomenos chimico-nutritivos, havidos no intimo de nossos tecidos de combustões intersticiaes, o vocabulo combustão é tomado não só em sua significação restricta e etymologica, como ainda convencionalmente em um sentido mais lato e extensivo; e então traduz ou a combinação de um corpo qualquer com o oxigeneo seguida de suas consequencias thermicas, ou então quaesquer outras acções chemicas susceptiveis de engendrar o calorico.

Admittindo esta ultima origem calorifica nós, com effeito, poderemos explicar de um modo facil e satisfactorio todas as exagerações thermometricas, que como nas duas experiencias referidas em lugar de coincidir com uma producção de gaz carbonico além dos limites da normalidade, se acompanham inversamente de uma diminuição notavel na receita deste producto. Porquanto a hyperthermia nestes casos estará na dependencia immediata de phenomenos thermo-chimicos, differentes de simples oxidações, aos quaes consequentemente deverão corresponder productos diversos do que é resultante dessas acções chemicas.

Eis alguns factos invocados por Claude Bernard no seu precioso trabalho intitulado — *La chaleur animale* —, como verificações directas da theoria chimica dos modernos physiologistas:

« Quando se toma, diz aquelle immortal sabio, o musculo de uma rã ou um de mammifero convenientemente resfriado, e se provoca nelle, tendo previamente supprimido a circulação, as manifestações calorificas por intermedio de excitações frequentes e reiteradas, a analyse posterior ao trabalho funcional revela, que longe de uma simples perda de carbono e uma mera acquisição de oxigeneo as modificações havidas são muito mais complexas, e consistem não só na mudança de reacção de elemento muscular, a qual de alcalina se torna acida (1), mas tambem no augmento proporcional das partes soluveis e no alcool, e na diminuição das soluveis n'agua. » E são estas alterações que constituem as causas do calor produzido

(1) Esta mudança de reacção é dividida á formação do acido lactico ou sarcolactico.

Igualmente explica aquelle experimentalista o augmento de temperatura observado nas glandulas durante o seu functionalismo pelas mutações chemicas, que n'ellas se passam, e com as quaes esse aparelho tem por fim filtrar do sangue arterial, que o irriga um liquido novo e especial, variavel segundo a natureza particular de cada glandula.

Assim é que de um mesmo liquido alcalino o sangue, as glandulas gastricas extrahem uma secreção acida, o succo gastrico, e as renaes um liquido acido, alcalino ou neutro, a urina; o mesmo de cœteris paribus.

E se na verdade a realização de semelhantes phenomenos chemicos se acompanha de manifestações thermicas concómitantes, esses phenomenos, não ha que duvidar, são as verdadeiras fontes do calor animal.

Conhecidas as causas geradoras da nossa calorificação nos frequentes e variados phenomenos bio-chemicos nutritivos (1), que se effectuam nas profundidades dos nossos tecidos; estudemos agora no

#### § 4 — A séde da producção do calor.

Os nossos conhecimentos com relação a natureza das causas, que presidem a criação do calor organico autorisam-nos a presupôr que seu local de producção é por toda parte e não em um só ponto do organismo exclusivamente; porquanto todos os tecidos, todos os elementos se nutrem, e a nutrição nada mais é do que a resultante das differentes acções chemicas, ponto de partida das manifestações thermicas. E esta é com effeito a verdade, que procuraremos demonstrar no correr deste paragrapho especial.

(1) Além dessas causas puramente chemicas, alguns physiologistas ainda consideram taes certas acções mecanicas; assim o attrito do sangue contra as paredes dos vasos, os attritos articulares, tendinosos, e emfim todas as causas mecanicas, que já haviam invocado os iatro-mathematicos para explicar a calorificação animal. Mas estes attritos são produzidos em ultima analyse por uma acção muscular, a qual como toda função organica resulta de reacções chemicas que no musculo se dão, e portanto a essas acções de preferencia se deve filiar o phenomeno.

Mas antes e em primeiro lugar digamos em duas palavras qual o modo de pensar dos antigos com referencia á esta questão.

Desconhecendo o principio de physiologia moderna, com cujo auxilio se explica facilmente todas as manifestações vitales pelas propriedades dos elementos anatomicos, e segundo o qual todas as nossas funcções resultam das acções elementares das partes constituintes ultimas dos tecidos organicos; os antigos alimentaram a idéa da existencia de um fóco unico, d'onde o calor se irradiaria para todas as regiões do organismo.

Nesta crença firmes localisaram diversamente a séde desse fóco ora n'um, ora n'outro orgão, que segundo suas observações era o ponto mais quente do corpo, representava a região organica de mais elevada temperatura. Deste modo vemos Platão sustentar que o orgão em que se fazia o calor era o coração; onde igualmente admittiam Aristoteles e Galeno ser a séde do acreditado fóco; mas estes, querendo ser mais minuciosos o collocaram, o primeiro no coração direito, o segundo no coração esquerdo.

Durante o reinado das doutrinas alchimistas a séde de producção calorifica defendida foi os differentes humores, especialmente o sangue. Com a invasão das idéas mecanicas e mathematicas na explicação dos phenomenos biologicos esta localisação foi transferida para o pulmão. Os iatro-mecanicos acreditando com effeito causas principaes do calor o attrito dos globulos sanguineos contra as paredes capillares, viam a séde predilecta do desprendimento thermico no pulmão; porque, diziam elles, a velocidade do sangue n'este orgão é maior que em qualquer outro.

Mais recentemente alguns modernos, discipulos da escola vitalista ainda propozeram outras localisações: assim Hunter acreditou-a provavel o estomago, e Brodie e Chossat o systema nervoso; fosse o da vida de relação segundo aquelle, fosse o grande sympathico na opinião deste.

Tal foi a opinião formada pelos primeiros physiologistas relativamente a este difficil problema, cuja solução definitiva não nos foi dada mesmo pelo fundador da legitima theoria da calorificação animal.

Lavoisier, na realidade, jámais se pronunciou de um modo categorico e positivo sobre esta questão; e se em mais de uma parte de seus trabalhos sobre o calor animal, elle se exprime em termos taes, que dir-se-hia uma convicção segura sobre a localisação da producção thermica no pulmão, em muitos outros tópicos desses mesmos trabalhos o sabio francez francamente confessa suas duvidas a respeito, e faz apello a novos estudos.

E' o que significa, por exemplo, a seguinte passagem, textualmente transportada de suas obras scientificas (1) para o nosso trabalho inaugural: «on peut conclure, diz Lavoisier, qu'il arrive de deux choses l'une par l'effet de la respiration, ou la portion de l'air eminentment respirable contenue dans l'air de l'athmosphère est convertie en acide crayeux aeriforme, en passant par le poumon, ou bien il se fait un échange dans le viscère. D'une part l'air eminentment respirable est absorbé, et de l'autre le poumon restitue à la place une portion d'acide crayeux aeriforme presque égale en volume.»

D'aqui se vê que adoptando o pulmão como o órgão—sede—da formação do calorico, Lavoisier e seus successores cederam as exigencias didacticas mais do que a uma opinião formada relativamente.

Entretanto vogou por muito tempo e até que Lagrange viesse o primeiro impugnal-a, a opinião de que era o pulmão o local, onde se realizavam as combustões do carbono e do hydrogeneo—unicas fontes de calor animal n'aquella época admittidas.

Baseando-se em raciocinios feitos sobre calculos, cuja inexac-tidão fôra mais tarde reconhecida e denunciada por Berthelot, (2) aquelle physiologista regeitou a idéa de uma localisação dos phe-nomenos chimico-thermicos no pulmão; por isso que se, como dizia elle, a combustão do carbono e do hydrogeneo se operasse directa-

(1) Lavoisier. Obras de 1862. pag. 180.

(2) Berthelot demonstrou, que mesmo que a combustão do carbono se desse no pulmão a quantidade de calor desenvolvida seria incapaz de produzir sua destruição, por isso que essa quantidade se tinha de distribuir pela massa dos pulmões, pelo sangue em incessante circulação nos vasos pulmonares e pelas partes visinhas, que se acham em contacto com os órgãos respiratorios. De sorte que a temperatura dos pulmões só seria elevada de uma mui pequena fracção de grão (um vigesimo ou pouco mais) em cada inspiração.

mente nesse órgão, sua temperatura se elevaria a um gráo tal, que d'ahi inevitavelmente seria resultado necessario a desorganisação do tecido pulmonar.

Por isso, concluiu Lagrange, que as combustões chimico-calorigenicás tinham por theatro os capillares geraes, e que no pulmão se dava só e simplesmente uma permutação de gazes entre o ar atmosphérico que cederia seu oxigeneo, e o sangue venoso que perderia seu acido carbonico.

Esta explicação porém que aliás ja havia sido lembrada por Lavoisier em seus escritos e tinha sido professada por Crawford, só alcançou triumpho completo depois da sancção experimental, que lhe veio dos trabalhos de Spallanzani, W. Edwards e Magnus em primeiro lugar e das experiencias de Claude Bernard, Setschenow, Shœffer e outros physiologistas ultimamente.

Na verdade é nas memorias do illustre physiologista italiano, que se lê o primeiro argumento experimental em prol da sêde racionalmente proposta por Lagrange.

Spallanzani tendo introduzido caramujos no interior de tubos de vidro, cuja atmosphera formava de azoto ou hydrogeneo puros, encontrou sempre n'essa atmosphera confinada gaz carbonico, quando após a experincia procedia a analyse do meio em que tinha demorado aquelles animaes por algum tempo. Ora os animaes não tendo introduzido oxigeneo em seus órgãos respiratorios, a presença do gaz carbonico entre os productos da expiração só se pôdia explicar admittindo sua preexistencia no sangue venoso.

Portanto não é o producto de uma reacção do oxigeneo sobre o carbono no momento da absorpção daquelle gaz.

Mais tarde em 1824 esta mesma experincia foi repetida por Edwards não só sobre reptis, molluscos e peixes, mas tambem sobre animaes vertebrados, v. g. gato de 4 dias de idade.

Em todas as suas observações os resultados a que chegou este distincto experimentalista foram identicos aos que haviam sido obtidos pelo Abbade Spallanzani. Nas atmospheras artificiaes e que não continham a minima particula de oxigeneo, foi sempre encon-

trado um certo volume de acido carbonico proveniente da expiração dos animaes que eram submettidos a experimentação.

Semelhantes resultados experimentaes significam de um modo claro e indubitavel, que a séde dos phenomenos chimicos da respiração não reside nos pulmões, mas sim na rede capillar geral. E' aqui que o oxigeneo absorvido no pulmão e conduzido pelas hemattias do sangue arterial vem attacar os materiaes organicos do sangue; é n'este ponto que o comburente tomado do ar faz a queima do carbono e hydrogeneo de nossos tecidos com formação thermica e de productos gazosos, com a venosidade do sangue. Mas se assim é, e se como, suppunham Lagrange, Spallanzani, etc., no pulmão so ha uma simples troca de gazes, cujo fim é a arterialisação do sangue venoso ou sua oxigenação; o exame e a analyse volumetrica do liquido sanguineo devem necessariamente nos conduzir ao encontro de gazes livres n'esse humor e ahi existentes em simples estado de dissolução.

Foi o que na realidade a principio surprehenderam Mayow, Davy e mais alguns, e n'estes ultimos tempos demonstraram definitivamente os trabalhos sabiamente executados por Magnus, Setschenow, Claude Bernard, Fernet, Grehant e muitos outros physiologistas.

De sorte que a existencia de gazes no sangue tanto arterial como venoso, é hoje materia liquida na sciencia, graças não só aos aperfeçoamentos introduzidos nos processos, que primitivamente foram empregados, como ainda ao invento de novos e mais seguros aparelhos de analyse, a bomba de mercurio de Ludwig, por exemplo. Na verdade foi com o auxilio deste meio de analyse volumetrica, aperfeçoado por Grehant, que se conseguiu medir de um modo exacto as differentes proporções do acido carbonico e do hydrogeneo nos sangues arterial e venoso, e dest'arte crear mais uma objecção ao modo de pensar dos que defendiam no pulmão, a localisação dos phenomenos chimico—calorificos.

Tendo sido verificado que em 100 volumes de sangue arterial haviam na média 19,62 de oxigeneo para 36,55 de gaz carbonico, e que na mesma quantidade de sangue venoso a proporção em que se achavam estes gazes era differente e se media por

10,67 de oxigeneo e 40,83 de gaz carbonico ; ficou por isso mesmo demonstrado, que a redução no volume de oxigeneo observada no sangue venoso, bem como o augmento na quantidade de gaz carbonico encontrado nesse mesmo sangue se faziam ao nivel dos capillares geraes. Mas como se sabe aquella redução e este augmento correspondem aos phenomenos chimico-thermicos da nutrição, consequentemente é nos capillares geraes, que estes phenomenos se realizam, acompanhados de um dos mais importantes de seus colorarios, o calor.

Uma outra prova de que não é no pulmão, que se acha o local do desenvolvimento calorifico, nos é dada pela noção seguinte, conquista dos pacientes estudos de Claude Bernard, Heidenhain e Körner.

Estes physiologistas em todas as suas experiencias escrupulosamente dirigidas sempre achavam o sangue do coração direito mais quente do que o do coração esquerdo. Todos elles, medindo a temperatura dos sangues arterial e venoso do coração, encontraram a differença de  $0^{\circ},1$  a  $0^{\circ},2$  em favor do sangue do ventriculo direito.

Deste conhecimento o que se deve concluir é que: se as combustões organicas que produzem o calor se effectuassem no intimo do tecido pulmonar, o excesso de temperatura observado devia ser não no sangue venoso, mas ao contrario no sangue arterial do coração ; porquanto ninguem ignora, que o sangue venoso chegado ao coração dos tecidos periphericos viaja deste orgão para o pulmão, ao passo que o sangue arterial é o que vem ao centro cardiaco correndo directamente do pulmão.

Taes são entre outros, que no correr deste trabalho apresentaremos, os argumentos que combatem a opinião d'aquelles que professaram a realização dos phenomenos chimico-calorificos no aparelho respiratorio, isto é, no pulmão.

Em continuação regular deviamos agora lembrar as provas, que a sciencia tem invocado em apoio do modo de pensar de Lagrange com referencia a sede da producção calorifica ; mas antes, visto se ter sustentado, que o sangue era o meio em que se pas-

savam todos os phenomenos bio-chimicos, nós em uma natural digressão faremos a critica dos argumentos, em que se basearam alguns physiologistas para admittirem no sangue a séde dos phenomenos chimicos, de que resulta o calor animal.

Eis os factos que mais directamente actuaram no sentido da adopção desta ultima localisação, que alguns autores tem defendido.

Sabe-se que o sangue, independentemente da acção dos tecidos e fora de seu contacto, pôde ser theatro de transformações chemicas, e por conseguinte fonte de calor, além de outros productos. Demonstra-o a toda evidencia as duas seguintes experiencias :

1ª Quando em uma arteria se faz estagnar o sangue, que ella normalmente conduz, o que se consegue com o auxilio de duas ligaduras applicadas a uma certa distancia, o sangue de arterial torna-se em venoso no fim de algum tempo pela formação no seu seio de gaz carbonico ;

2ª Abandonando-se ao ar livre sangue arterial em um vaso aberto verifica-se, passadas algumas horas, as mesmas transformações, que alli apontamos nas suas camadas profundas ; n'aquellas que não se acham em contacto directo e immediato com o ar athmospherico.

Demais em 1865 Estor e Saint-Pierre, fazendo a analyse do sangue arterial da carotida e da crural encontraram um volume de oxigeneo tres vezes maior para o sangue da carotida, sendo a quantidade de sangue a mesma nos dous casos. Por aqui concluíram estes sabios que o sangue arterial experimentava um consumo de oxigeneo a proporção que elle se affastava do coração, e que este desfalque se ligava a combustões organicas, havidas no seio do proprio liquido sanguineo, as quaes eram as fontes do calor intra-organico.

Apoiados n'estas experiencias e n'outras de igual theor, muitos physiologistas notaveis sustentaram que a séde dos phenomenos de combustão, ou de um modo mais geral que o local de todas as reacções chemicas, causas no organismo como nos meios physicos do movimento calorifico, era o proprio sangue arterial

Este modo de pensar, porém, encontrou os mais serios contra-

dictores nas pessoas de Schutzemberg, Claude Bernard, Mathieu e outros.

Com effeito Schutzemberg fez muito sabiamente notar, que attenta a rapidez da revolução sanguinea na arvore arterial, a temperatura organica e suas oscillações não podiam ser explicadas pelos phenomenos chimicos, que se passavam no seio do sangue arterial.

Esta consideração lhe foi suggerida pelo conhecimento da lentidão, com que se faz o consumo do oxigeneo no sangue arterial fresco e estudado fora da acção dos tecidos. Em taes condições mesmo que se eleve a temperatura do liquido além do gráo physiologico, o desfalque do gaz oxigeneo no fim de um tempo bastante longo é representado por uma fracção muito insignificante.

Assim foi que, aquelle physiologista observou para 100 grammas de sangue arterial fresco, conservado n'uma estufa a 39° uma perda de 3 a 4 centimetros cubicos de oxigeneo por hora.

Por estas razões Schutzemberg foi levado a negar o sangue como séde da desoxidação da hemoglobina e consequentemente como localisação das acções chimicas, que dão nascimento ao calor animal.

E' da mesma opinião o immortal Bernard, que discutindo este difficil problema, assim se exprime :

Sem que se possa precisar de um modo exacto o papel do sangue na realização dos phenomenos bio-chimicos, póde-se entretanto affirmar hoje que o sangue não é o theatro de todos os phenomenos chimicos do organismo. E' nos tecidos que demoram os principaes agentes de todos estes phenomenos chimicos do corpo.

Mas como é do conhecimento de todos, estes phenomenos são a causa das manifestações thermicas, donde deve-se acreditar que é principalmente fóra do liquido sanguineo que se realisam as produccões calorificas.

Pelo que toca a experiencia allegada por Estor e Saint-Pierre em favor da localisação dos phenomenos chimico-calorificos no liquido sanguineo, Urbain e Mathieu, além de outros, se encarregaram de invalidal-a,

Estes autores demonstraram a toda a evidencia que a differença quantitativa de oxigeneo encontrada por aquelles experimentalistas nos sangues da carotida e crural, estava na dependencia não de um consumo deste gaz, mas simplesmente da diminuição dos globulos vermelhos do sangue, os quaes como se sabe, são os elementos vectores do oxigeneo, que tem de queimar os tecidos de nosso organismo.

E' facto de observação da todos a tendencia pronunciada, que apresentam as hematias a circularem no sentido do eixo dos vasos ; por outro lado é intuitivo, que quanto mais estreito fôr um vaso, tanto menor quantidade de globulos vermelhos n'elle trajectarão, donde o calibre da arteria crural sendo menor que o da carotida, o numero de hematias n'ella será menor, e portanto tambem a quantidade de oxigeneo que esses elementos sanguineos conduzem.

Além destes argumentos que indirectamente refutam a opinião que Estor, Sain-Pierre e tantos outros deffenderam com relação ao local do organismo, em que se effectuavam as acções chemicas thermogenicas, nós podemos tirar dos estudos de Claude Bernard sobre a temperatura do sangue nos differentes departamentos do systema arterial uma objecção, a qual directamente impugna o modo de pensar desses autores relativamente a questão.

E' verdade que já antes de Claude Bernard alguns outros physiologistas haviam dito não ser absolutamente igual por toda a parte a temperatura do sangue arterial.

Assim G. Liebig tinha observado uma temperatura mais elevada na aorta que nas arterias as mais calibrosas ; e Becquerel e Brechet tinham verificado um excesso thermometrico em favor do sangue carotidiano sobre o crural.

Entretanto foi Bernard quem primeiro demonstrou mediante trabalhos experimentaes habilmente executados, que o sangue arterial se resfria a proporção que elle se affasta do centro cardiaco.

Ora como muito bem argumenta este sabio, nós não podemos em consequencia desta noção admittir, que no meio sanguineo se realizem phenomenos chimico-thermicos ; porquanto se assim fosse

em vez de diminuição observaríamos ao contrario augmento thermometrico do sangue arterial a medida que o explorassemos em um ponto mais distante do órgão central da circulação.

E passando agora a dar a descripção da experiencia, com cujo auxilio Claude Bernard chegou a descobrir tão importante facto, nós vemos que depois de haver administrado a um cão uma certa dóse de curare com o fim de supprimir-lhe os movimentos, este douto experimentalista procedia do seguinte modo: Introduzindo por uma das carotidas uma sonda thermo-electrica, que fazia caminhar até o ponto em que a crossa da aorta se continua com o coração, e logo depois fazendo penetrar pela arteria crural uma outra sonda que devia chegar a entraça do abdomen e n'um sitio correspondente a arcada crural; depois estabelecendo a communicação das sondas com o galvanometro notava na agulha deste um desvio indicativo de um excesso de calor em beneficio da agulha que se banhava no sangue aortico.

Feita esta observação e conservando immovel a sonda superior elle impellia a inferior lenta e progressivamente até aos dominios da aorta abdominal onde a mantinha.

Durante esta operação o observador via que o desvio galvanometrico diminuindo-se cada vez mais, deixava de existir completamente, quando a sonda movel mergulhava-se no sangue aortico.

Nesta occasião observou, mesmo algumas vezes, Claude Bernard um desvio da agulha do galvanometro, que denunciava elevação thermica do sangue da aorta abdominal sobre o da thoracica, como se o sangue desta experimentasse um aquecimento qualquer na aorta abdominal.

Esta experiencia bem claramente quer dizer, que o sangue realmente se arrefece affastando se do coração, donde é conclusão necessaria, que os órgãos abdominaes, figado, rins, intestinos, etc., devem receber sangue um pouco mais quente do que os órgãos periphericos, taes como a pelle, as extremidades dos membros e todas as outras partes appendiculares de nosso corpo.

Este processo experimental que qualquer póde executar, muitas

vezes dará sempre resultados perfeitamente identicos aos que deixamos assinalado.

E assim fica provado de um modo incontestavel, que não é nem nas profundidades do pulmão, nem tão pouco no seio do sangue, que o nosso calor se gera. Donde somos forçados, argumentando por exclusão a abraçar a séde de producção calorofica, que foi proposta por Lagrange e tão brilhantemente sustentada por Spallanzani e Edwards, os capillares geraes.

Claude Bernard ainda apoiou a realidade desta ultima localisação, quando fez ver, que não só todos os tecidos organicos possuem um papel calorifico, o qual se manifesta pela elevação de temperatura do sangue vindo desses mesmos tecidos, e pelas modificações chimicas produzidas neste sangue; como tambem que é no momento de seu functionalismo physiologico que todos os tecidos produzem mais especialmente calor, sendo que no estado de repouso o desprendimento thermico ahi notado é mui pouco sensivel.

Mas então surge uma nova e difficil questão, que se pôde formular nos seguintes termos: é no interior do proprio sangue dos capillares, ou no dos elementos anatomicos interpostos a esses vasos, que se passam os phenomenos chimicos de que provém as manifestações calorificas?

Graças aos estudos de Spallanzani, Valentim e Bert por um lado, e as racionaes induções de Pfluger e Ch. Robin por outro, parece ponto hoje perfeitamente liquido na sciencia, que o lugar das combustões organicas thermogenicas reside na intimidade dos elementos anatomicos. De modo que nos capillares geraes somente se daria uma simples permutação de gazes, uma verdadeira respiração profunda. A qual porém differençar-se-hia da respiração pulmonar, porque aqui sendo o oxigeneo que penetra no sangue, o qual em troca restitue acido carbonico, alli seria este gaz o absorvido pelo sangue e aquelle o que sahiria.

Eis os argumentos de que dispõe a sciencia em favor desta ultima opinião:

Spallanzani, Liebig e Valentin outr'ora, e P. Bert ultimamente demonstraram que todos os tecidos vivos separados do organismo,

tem o poder de absorver oxigeneo e desprender acido carbonico, ou melhor dispoem da faculdade de respirar. Para não citar senão uma experiencia, temos a seguinte devida a Bert que pôde ser facilmente repetida. O insigne physiologista de Sarbonna tomou de um cão recentemente sacrificado porções iguaes dos seus differentes tecidos, que collocou no interior de provetes cheios de ar atmosphico e dispostos o mais favoravelmente possivel as trocas gazosas. No fim de algum tempo, analysando os gazes contidos nos diversos provetes, encontrou em todos uma redução na proporção normal do oxigeneo e um augmento na do gaz carbonico.

Mas isto quer dizer que os tecidos animaes, mesmo privados de sangue respiram, isto é, produzem calor e portanto os phenomenos chimicos, geradores da calorificação animal não se passam n'este liquido.

Por outro lado Pfluger e Ch. Robin procuraram determinar a tensão de gaz carbonico nos elementos anatomicos, afim de provar, que aquelle acido se formando n'estas partes ultimas do organismo, d'aqui é que passaria para o interior dos vasos capillares atravez de suas paredes.

Considerando que os diversos productos de secreção, ou sejam resultados directos do trabalho celular, ou simplesmente se filtrem por entre as cellulas glandulares, são produzidos lentamente e portanto tem tempo mais que sufficiente para se pôr em equilibrio de tensão gazosa com o elemento histologico do tecido das glandulas; Pfluger e mais tarde Ch. Robin acreditaram mui racionalmente, que a verdadeira medida da tensão do gaz carbonico nos elementos anatomicos só podia ser dada pela tensão gazosa da urina, bile ou saliva. Ora em todos estes liquidos de secreção organica a tensão do gaz carbonico é muito mais consideravel do que no sangue venoso. D'onde concluíram aquelles physiologistas que o gaz em questão se formava no elemento dos tecidos e não no seio do sangue, e que a respiração profunda era uma simples diffusão de gazes, se operando de conformidade com a lei de Dalton do modo seguinte: o gaz carbonico gerado nos tecidos passava por sua força expansiva ao interior dos capillares, onde se dividia em duas partes

desiguaes, a maior se dissolvia no plasma sanguineo e a menor deslocava o oxigeneo de sua fraca combinação com a hemoglobina. Este ultimo gaz por sua vez atravessando os capillares ia se combinar com os elementos anatomicos.

Nada mais diremos com referencia a localisação dos phenomenos chimicos, causas da calorificação animal, os quaes como temos provado, estão por toda a parte, e em todos os tecidos, muscular, nervoso ou glandular.

Estudemos agora as causas, que actuam sobre o organismo, roubando-lhe o calorico e mantendo sua temperatura invariavel, não obstante a producção calorifica que é ahi continua e incessante.

Mas primeiramente duas palavras apenas sobre o papel que representa o sangue com referencia aos phenomenos calorificos.

### § 5° — Papel do sangue com referencia a calorificação

Considerado pela physiologia humoral, theatro de todos os phenomenos chimicos do organismo vivo e portanto unica séde de producção thermica, o sangue havemol-o provado exuberantemente, não goza mais actualmente dessas regalias.

A combustão chimica, que Claude Bernard demonstrou ser o resultado da avidéz da hemoglobina do sangue para o oxigeneo inspirado não póde occupar debaixo do ponto de vista thermogenico um lugar que mereça ser considerado.

Está perfeitamente verificado a instabilidade desta acção chimica, cujo producto — a oxyhemoglobina — se reduz com a maior facilidade no vacuo ou na presença de certos gazes, hydrogeneo, acido carbonico ou outros. De modo que incapaz de manifestações thermicas pelo menos apreciavel o phenomeno chimico em discussão só serve para fixar uma mais forte proporção de oxigeneo do que o faria uma simples dissolução physica (Gavarret), e para explicar entre outros phenomenos a possibilidade da saude nos habitantes dos

altos platos do Novo Mundo, e a da vida nos passaros, que em rapido vôo se transportam da superficie do sólo ás mais elevadas regiões athmosphericas.

Na opinião dos modernos physiologistas o papel do sangue com referencia a calorificação pôde equiparar-se ao da agua, que circula no interior dos tubos de um calorifero. E' este o elemento organico, que está destinado pela natureza a destribuir e a repartir igual e uniformemente por todas as regiões do organismo o calorico engendrado na intimidade de todos os tecidos animaes. E se a temperatura não é igual por toda a parte, se os órgãos centraes se mostram mais quentes do que as partes superficiaes ou as extremidades dos membros, isto é só e unicamente devido a que estas ultimas regiões pela sua topographia estão menos ao abrigo das causas de perdas thermicas e das influencias externas.

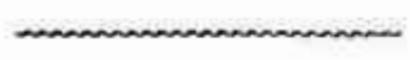
Não prosequiremos sem apresentar uma experiencia que confirme ser na realidade o sangue um destribuidor de calorico.

Eil-a :

Collocando-se n'uma estufa secca cuja temperatura seja de 60° ou de 80° dous coelhos, um vivo, o outro morto mas ainda quente, observar-se-ha que os dous animaes se aquecerão desigualmente ; o animal vivo muito mais promptamente que o morto.

O que se explica pela circulação que no coelho vivo leva sem cessar o sangue a superficie peripherica, onde este se aquece para em seguida ir communicar as partes profundas o calor, que pelo contacto subtrahira ao meio experimental.

No animal sacrificado não havendo sangue em circulação o aquecimento é muito mais lento, visto que se faz como na materia inerte, procedendo successivamente e camada por camada das partes superficiaes para as profundas. (Claude Bernard. *La chaleur animale*).



## SECÇÃO SEGUNDA

## § 1º — Causas de perdas de calor.

Produzido em todos os tecidos, em todos os órgãos de um modo continuo e frequente, o calor necessariamente se accumularia no nosso organismo, se este não dispozesse da faculdade de neutralizar uma grande parte d'aquelle agente.

Esta faculdade, porém, é uma possessão do animal intelligente como evidentemente o attesta e prova a sensivel constancia e invariabilidade de sua temperatura, facto este que de nenhum modo deveriamos observar na ausencia completa de quaesquer perdas calorificas. Isto é intuitivo.

Demais o poder de crear o frio, como faculdade inherente ao organismo animal, nunca foi posto em duvida por sabio algum desde os tempos os mais remotos.

Se tem havido divergencia é não sobre a existencia do facto que todos admittem, mas sobre sua explicação, que uns procuraram dar recorrendo a uma acção refrigerante do pulmão, outros invocando a existencia de uma causa vital especialmente destinada a produzir o frio.

Com effeito, se por um lado vemos Hunter e outros defenderem esse ultimo modo de pensar, por outro lemos em Boerhaave e todos os antigos e modernos physiologistas anteriores a Lavoisier a opinião de que o pulmão tem por funcção refrescar o sangue. Pensavam, na verdade, estes ultimos que o sangue em sua passagem atravez do tecido pulmonar, pondo-se em contacto com o ar exterior perdia uma parte de sua temperatura, o que prevenia a putrefacção dos humores do organismo.

Foi desta opinião que nasceu a erronea crença de que os ani-

V9/078v

maes superiores não podiam viver em um meio cuja temperatura excedesse a delles. « *Observatio docet, dicit Boerhaave, nullum animal quod pulmones habet posse in aere vivere, cujus eadem est temperies cum sanguine suo.* »

Mas este erro foi mais tarde evidenciado por grande numero de observações e experiencias feitas pelos physiologistas, d'entre os quaes citaremos Laning, Adamson, Tillet, Blagden e Fordyce, etc.

E hoje sabe-se perfeitamente que o homem, bem como todos os animaes superiores, podem resistir a mui altas temperaturas, graças as fontes de perda thermica, que possuem e das quaes trataremos immediatamente.

§ 2 — Perda do calor por via da irradiação.

Collocado habitualmente em um meio de temperatura inferior a sua, o organismo humano perde pela irradiação uma grande parte de seu calor proprio, porquanto ensina a physica, que quando um corpo se acha em um ambiente de temperatura inferior a sua, aquelle corpo cede sempre a este ambiente por intermedio da transmissão uma quantidade de calorico sufficiente, para que entre os os dous se estabeleça o equilibrio thermico. A irradiação é pois uma causa de resfriamento para o nosso organismo, e das mais importantes.

Se fazendo de conformidade com a lei, chamada do nome de seu descobridor, lei de Newton, por todos os pontos da superficie do nosso corpo, esta causa de desperdicio thermico por si só roubaria ao animal mais calor do que todas as outras reunidas.

Outra cousa não significa certamente os seguintes Algarismos, que se encontra nos diversos autores, acordes em attribuir na despeza calorifica total 60 a 75 centesimos a irradiação, 20 a 30 a evaporação dos liquidos, 4 a 8 ao aquecimento, 1 a 2 para as excreções e 2 para os ingesta.

Os numeros 60 a 75 centesimos que indicamos representar a quantidade de calor perdido pela irradiação, força é dizel-o, não devem ser considerados senão como simples approximações, por isso que como temos dito o poder de irradiação do animal se subordina a lei de Newton, isto é, a quantidade de calor perdido por elle é proporcional a differença de temperatura, que existe entre o seu organismo e o meio ambiente.

D'ahi resulta que não só todas as causas exteriores, como sejam as variações de temperatura, o estado de agitação ou não agitação da athmosphera, como tambem as differentes circumstancias susceptiveis de modificar a temperatura normal da superficie do corpo, taes como, a destruição ou excitação dos nervos vasos-motores, pódem trazer um accrescimo ou diminuição na quantidade de calor perdido por esta via.

Assim, por exemplo, o estado de agitação da athmosphera, renovando continuamente o ar em contacto com a economia, determina uma exaggeração das perdas pela irradiação.

Do mesmo modo actuará á secção do grande sympathico no pescoço de um coelho, visto que occasiona um maior affluxo de sangue para os vasos da orelha e lado da face correspondentes ao nervo interessado, bem como uma elevação de temperatura local.

Não é só o resfriamento produzido pela irradiação o que póde ser mais ou menos pronunciado, segundo casos especiaes; essas oscillações são extensivas ao consumo thermico, effectuado por todas as demais causas de perda calorifica, de que passaremos immediatamente a nos occupar, tratando da evaporação.

### § 3º — Perda de calor por via de evaporação.

E' facto do conhecimento de todos que a evaporação de um liquido se acompanha sempre do consumo de uma certa e determinada quantidade de calorico, o qual é roubado ás superficies com que esse liquido se acha em contacto immediato.

V9/079V

Isto é o que se verifica, executando a experiencia seguinte :  
Tome-se um thermometro e derrame-se sobre seu reservatorio espirito de vinho, que logo observar-se-ha uma depressão na columna mercurial, a qual coincidirá com a mudança do estado do liquido em questão.

Ora, o mesmo se dando na superficie cutanea e pulmonar do organismo humano com o suor e a agua, que ao menos em parte se vaporizam, a consequencia é que para passarem no estado gazoso estes dous liquidos consumirão uma notavel somma de calor subtrahido por elles da mucosa pulmonar ou do tegumento externo.

Donde se é levado a classificar as duas evaporações realizadas no pulmão e na pelle, causas importantissimas de resfriamento para o organismo humano.

Estas duas fontes de perdas calorificas, que se exercitam de uma maneira continua e incessante, pódem ser facilmente apreciadas quanto a sua intensidade, graças aos calculos experimentaes de Gavarret por um lado, e aos de Lavoisier e Seguin por outro.

Na verdade Gavarret achou que o volume de ar inspirado á 10°,8 por um homem de constituição regular no espaço de uma hora encerrava somente 2 gr. 362 de vapor d'agua, ao passo que no momento de sua sahida do pulmão esse mesmo volume de ar vinha completamente saturado e acarretava 21 gr. 985 do vapor d'agua.

Houve pois no segundo caso um augmento de 19 gr. 623 na quantidade de vapor d'agua que tinha sido introduzido com o ar da inspiração nos pulmões. Este excesso de vapor foi considerado o producto da evaporação pulmonar, a qual se effectuando roubaria portanto 12,13 calorias aos capillares pulmonares no decurso de uma hora ou 291,12 unidades de calor em 24 horas.

Por sua vez Lavoisier e mais tarde Seguin por meio de experiencias que devem ser rectificadas, chegaram ao conhecimento de que o habitante dos climas temperados perde durante 24 horas pela sua superficie cutanea 1 kilogr. de vapor d'agua.

Esta para passar do estado liquido a forma gazosa, absorveria da pelle em uma hora 26 unidades de calor, o que dá 624 calorias para 24 horas.

De modo que a quantidade de calor destruída ou melhor transformada por estas duas vias se elevaria, segundo os calculos acima a 915,12 calorias em 24 horas.

Este ultimo numero, que a primeira vista se nos figuraria extraordinario e exorbitante deixará de sel-o e entrará razoavelmente nos dominios da possibilidade, desde que considerarmos :

1º Que as duas funcções, respiração e secreção se executam continuamente ;

2º Que as superficies em que se dão as evaporações pulmonar e cutanea são extensas e bastantemente espaçosas.

Cumpro, porém, observar que o gráo de resfriamento determinado por estes dois meios de consumo calorifico não apresenta sempre a mesma energia, que havemos assignalado, porquanto em virtude de circumstancias as mais diversas pode variar de uma maneira consideravel.

Assim é que a elevação thermometrica do ambiente importa uma notavel redução na despeza thermica a cargo da evaporação pulmonar, e que a accção refrigerante da evaporação cutanea é tanto mais intensa e pronunciada, quanto o ar atmosphérico se acha mais quente, secco e agitado, ou sua pressão é mais baixa.

Faremos tambem notar que as perdas calorificas devidas a evaporação cutanea são muito mais importantes, do que as realizadas por intermedio da evoporação pulmonar, o que aliás é facil de conceber-se.

Finalmente, e para terminar o que tinhamos a dizer sobre estas fontes de resfriamento organico, lembraremos que a evaporação cutanea tem sido invocada por muitos physiologistas como o principal senão o unico meio posto á disposição do organismo, para que elle possa manter seo estado thermico inalteravel em um ambiente, cuja temperatura é muito mais elevada do que a sua.

E' com effeito ao resfriamento consequente a evaporação do suor que Changeux, G. de la Rive, Delaroche e Berger e outros, attribuem o poder que tem o homem de resistir as excessivas temperaturas naturaes, ou experimentalmente creadas, em que por ventura elle se encontre.

Estudemos agora as perdas de calor por outras causas.

§ 4 — Perda do calor por via da conductibilidade, de alguns phenomenos physico-chimicos que se dão no organismo animal, e do trabalho mecanico.

Os differentes autores que tem estudado as causas do resfriamento de nosso corpo, admittem ainda como fontes de desperdicio calorifico o aquecimento do ar inspirado e o dos ingesta.

Estes corpos, com effeito, sendo introduzidos no organismo humano em temperatura inferior á deste, subtraem necessariamente das partes internas uma certa porção de calorico afim de se pôrem em equilibrio thermico com ellas.

Porquanto sabe-se de physica, que um corpo cede ou comunica por conductibilidade aos que se põe em contacto com elle uma certa quantidade de seu calor, quando estes ultimos tem uma temperatura inferior a delle.

Consideram igualmente os physiologistas uma despeza thermica o calor, que constitue a temperatura dos *excreta*.

Demais são ainda contados no numero das causas de resfriamento certos phenomenos physico-chimicos, que se passam na economia e consomem calor, as mudanças de estado dos corpos, por exemplo, bem como a formação de gaz carbonico naquellas circumstancias, em que já havemos fallado anteriormente.

Releva, porém, observar que as quantidades de calor perdidas por estas variadas causas são ainda hypotheticas e não avaliadas de um modo preciso e exacto, exceptuando porém o consumo thermico realizado pelo aquecimento do ar inspirado, o qual se elevaria a 84,48 unidades de calor nas 24 horas conforme as analyses do illustre Gavarret.

Por ultimo além destas causas de perda de calor que acabamos de enumerar existe mais uma e muito importante, é o trabalho mecanico.

Que este trabalho produz resfriamento e resfriamento notavel demonstra-o evidente e claramente a seguinte experiencia de Lortet.

Subindo ao Monte-Branco em 1869 este insigne observador notou, que sua temperatura deprimia-se de uma quantidade consideravel, havia uma diminuição de 4 a 6 grãos thermometricos quando caminhava. Ora sabendo-se que o trabalho muscular se acompanha de superactividade dos phenomenos chimico-calorificos da nutrição ; o abaixamento de temperatura observado só se podia explicar e interpretar pelo excesso de trabalho mecanico exigido pelas necessidades da ascensão.

E com effeito, quando por qualquer motivo aquelle physiologista parava, o thermometro subia rapidamente ao seu algarismo normal indicando-lhe d'este modo, que o resfriamento não era devido nem a temperatura, nem ao ar frio, mas incontestavelmente á transformação de uma certa somma de seu calor proprio em trabalho mecanico por intermédio da contractilidade dos musculos.

Quanto á perda calorifica dependente desta causa de resfriamento seria representada na opinião de Ludwig pelos 7/100 da receita thermica total.

Temos assim apresentado, se bem que succintamente as mais importantes causas de despeza de calor, que existem para o nosso corpo.

Ellas porém devemos dizel-o, não actuam com a mesma intensidade, sobre as differentes partes de nosso organismo, por isso que ha um grande numero de condições phisicas, taes como por exemplo: estructura, volume e situação dos órgãos, as quaes influenciam grandemente a energia das perdas thermicas.

Assim é que nos tendões, cartilagens, ossos e nos tecidos emfim, em que a circulação não apresenta uma grande actividade, o resfriamento se faz com muita difficuldade.

Pelo que diz respeito a influencia que tem o volume das partes sobre o phenomeno sabe-se que as extremidades dos membros offerecendo pouca massa relativamente a grande extensão em superficie, que apresentam ao contacto da atmospheria fria, esfriam-se com muito maior rapidez ; o mesmo acontece com as orelhas que á sua insignificante espessura reúne ainda uma textura cartilaginosa.

Emfim é a situação dos órgãos contidos na cavidade abdominal que nos dá a razão, pela qual elles tem uma temperatura muito mais elevada do que as partes periphericas; com effeito estas são menos ao abrigo do desperdicio thermico do que aquelles.

Pelo que havemos dito se infere, como o escreveu Claude Bernard que o resfriamento por causas puramente physicas representa um papel importante na questão da calorificação animal.

Elle realiza um agente que póde ser utilizado para moderar essa funcção; e se houvesse uma disposição organica, capaz de dirigi-lo convenientemente, segundo as necessidades de momento, ora atenuando, ora exagerando sua influencia essa disposição organica constituiria um regulador da calorificação.

Mas esta disposição existe sob a influencia do systema nervoso, que activa ou diminue a circulação peripherica quando sóbe ou desce a temperatura de nosso organismo.

D'ahi resulta que, como diz o insigne Bernard:

« Que nous devons reconnaitre dans le refroidissement tel qu'il s'opere à la surface exterieure un double phenomene:

1° Un phenomene purement physique, un deperdition obéissant à la loi de Newton, dépendant des temperatures du milieu et du corps en presence et de leurs caracteristiques physiques;

2° Um phenomene physiologique, un mecanisme vaso-moteur qui vient modifier l'état de l'organe afin d'exagerer ou diminuer la prise des agents physiques.»

Esta acção reguladora do systema nervoso sobre os phenomenos da calorificação é o que vai constituir objecto da ultima secção deste nosso trabalho, na qual igualmente comprehenderemos a acção directa, que na opinião de Claude Bernard, esse mesmo systema organico teria sobre a producção do phenomene thermico.

### SECÇÃO TERCEIRA

#### § 1.— Do systema nervoso como agente regulador da calorificação animal e de sua influencia na producção do calor

Tendo demonstrado e admittido que a funcção calorifica não é uma propriedade especial e localisada, mas sim um attributo geral e universal pertencente a todos os órgãos, a todos os tecidos, a todos os elementos, visto que o calor é uma das numerosas consequencias dos phenomenos chimicos da nutrição, e todas essas partes organicas se nutrem: tendo provado esta verdade, dizemos, se nos torna indispensavel invocar a intervenção de um agente, que disciplinando os effeitos thermicos isolados dos elementos organicos os regularise de uma maneira completa, e os harmonise em uma funcção.

De outra sorte não poderiamos comprehender e interpetrar a fixidade e perfeita regularidade dos resultados observados.

Este agente com effeito existe e reside no systema nervoso, cuja participação nos phenomenos calorificos foi suspeitada, é verdade, desde os primeiros tempos da physiologia, mas só demonstrada scientificamente muito mais tarde, quando os trabalhos experimentaes dos sabios lhe vieram trazer provas directas e inatacaveis.

Assim é que o illustre Haller cita observações de individuos affectados de hemi-paralysias, em que a temperatura dos membros sãos era superior a dos privados de movimento.

Earle, outra notabilidade phisyologista, entreve a existencia de uma estreita correlação entre o systema nervoso e as manifestações calorificas, porquanto observou que todo o excitante da actividade d'aquelle augmentava tambem a energia d'estas.

E em abono da verdade de sua asserção refere a seguinte mui curiosa observação:

Tratava-se de um doente que tinha um de seus braços paralyzado e mais frio do que o animado de movimento; pois bem, este distincto observador conseguiu elevar a temperatura do braço inerte, tanto pela galvanisação, como por outras irritações, a consequente a applicação de um vesicatorio, por exemplo.

Ainda, em uma época relativamente antiga Chossat, Brodie, Nasse e outros haviam igualmente assignalado a influencia do systema nervoso sobre o calor animal demonstrando por experiencias e factos clinicos, que as lesões da medulla espinhal podem importar uma elevação de temperatura organica.

Mas, para fallar a verdade esta questão só foi tratada methodicamente muito tempo depois e nos nossos dias. Foi sem contestação Claude Bernard um dos que mais concorreram para transportal-a do dominio da duvida para o imperio da certeza; foi este sabio, quem estabeleceu de um modo definitivo a realidade da influencia nervosa sobre a calorificação, adduzindo em seu favor argumentos experimentaes positivos e inabalaveis.

Tendo encontrado no hospital a seu cargo um facto em opposição com os que haviam observado Haller e Earle, por isso que em um paralytico medio em vez de abaixamento de temperatura uma elevação evidente no membro affectado; Claude Bernard delibero proceder a experiencias no intuito louvavel de saber a razão pela qual, debaixo a influencia das mesmas lesões morbidas as modificações thermicas se faziam ora n'um, ora n'outro sentido.

Acreditando que as condições, sendo differentes n'um e n'outro caso, não devia ser o mesmo systema nervoso, que soffria a alteração morbida, este notavel physiologista dirigio particular e especialmente sua attenção para o systema grande sympathico, e estudou minuciosamente as consequencias de sua destruição ou secção sobre os phenomenos calorificos. Deste modo com sua celebre experiencia da secção do sympathico no pescoço do coelho inaugurou em 1852 a serie de continuos trabalhos, que se tem successivamente executado com relação a influencia do systema nervoso sobre as manifestações

do phenomeno, que nos occupa, influencia esta que de um modo synthetico se pôde comprehender nos seguintes termos:

O systema sympathico ou melhor vaso-motor, além de ser evidentemente o regulador da calorificação animal, intervem tambem na producção do calor de um modo indirecto, graças a circulação, e segundo Bernard exerceria mesmo uma acção immediata e perfeitamente directa sobre os phenomenos nutritivos e calorificos, que se passam na intimidade de nossos tecidos.

Esta ultima acção, seja dito de passagem, não obteve o assentimento de todos os physiologistas, e Vulpian, como mais tarde o veremos, a objectou seriamente e com toda vehemencia.

Feitas estas breves considerações até certo ponto necessarias, entremos sem demora no estudo da influencia do systema nervoso sobre o phenomeno thermico, e discutamos a triplice acção, que tem sido attribuida a este systema nas manifestações do calor, a saber: sua acção reguladora, sua acção indirecta e sua acção directa ou immediata.

## § 2. Acção ou influencia reguladora

E' facto do conhecimento de todos que a pelle e a mucosa pulmonar são os dous mais poderosos meios, postos a disposição dos animaes de sangue quente afim de que elles possam manter sua temperatura no gráo physiologico, quando baixas ou altas temperaturas ambientes influenciam sobre seus organismos.

Com effeito, se o nivel thermico dos meios em que se acham esses animaes sobe e vae além dos limites da normalidade, logo vê-se a pelle congestionar-se e um suor abundante chover na superficie do tegumento externo, cujos vasos se injectaram; por seu turno a respiração tornar-se-ha muito mais frequente do que nas condições ordinarias.

Se ao contrario, a temperatura do ambiente em que vive os animaes baixa consideravelmente, a pelle se anemia, suas funcções reduzem-se ao minimo, e os capillares se contraem de modo a não

permitter que uma grande massa de sangue circule na periphéria.

Leyden e outros physiologistas acreditam mesmo que neste ultimo caso o sangue se accumulando nos órgãos profundos determina aqui uma nutrição mais activa, donde ao lado da diminuição de perdas pela periphéria, teriamos augmento de produção de calor central.

Mas estes phenomenos de congestão e anemia se acham na dependencia immediata dos nervos vasos-motores, cuja lesão ou destruição implica necessariamente desordem nos phenomenos thermicos e ruptura do mecanismo regulador, como o patenteia evidentemente a experiencia de Claude Bernárd que passamos a relatar.

Expondo-se a uma temperatura do 0° um coelho a que se tenha seccionado o filete cervical direito do grande sympathico, notar-se-ha passado algum tempo que as duas orelhas do animal se terão resfriado desigualmente, de modo a apresentarem uma differença thermica muito maior após a exposição ao frio, do que tinham antes.

Com effeito a orelha do lado são que apresentava uma temperatura de 25° não terá mais que uma temperatura de 12°, ao passo que a orelha do lado seccionado cuja temperatura era de 32° antes do resfriamento marcará ainda o elevado numero de 30° depois da experiencia praticada.

Ora isto significa bem claramente que a orelha innervada pelo sympathico destruido ou seccionado resfriou-se menos do que a orelha são, ambas se achando sob a influencia da mesma causa refrigerante.

O que se explica, segundo escreveu Claude Bernard, porque naquella só actuando a causa physica de resfriamento, a circulação ficou sempre a mesma, não augmentou e nem diminuiu; em quanto que nesta além da influencia physica intervindo de mais um agente physiologico representado pelos nervos vasos-motores, a actividade circulatoria se attenuou consideravelmente nos vasos auriculares, por isso que os nervos sympathicos se contrahiram por via reflexa sob a influencia da baixa temperatura do meio experimental.

É por um mecanismo identico ao que effectua a secção do sympathico, que nas condições physiologicas e normaes se dão dilatações vasculares periphericas com affluxo de sangue para o exterior, e as quaes são o resultado de acções nervosas, quer directas, quer mais frequentemente reflexas.

Assim, diz Bernard, a irritação de um nervo sensitivo como o sciatico ou o lingual pôde produzir, e produz na realidade uma dilatação local ou mesmo geral do systema vascular peripherico.

Conhecida assim a influencia reguladora do systema grande sympathico sobre os phenomenos calorificos, apreciemos agora sua acção indirecta na producção do calorico intra-organico.

A influencia do systema nervoso vaso-motor, diz, R. du Castel, não se limita a regular os desperdicios calorificos, este systema intervem de um modo indirecto na producção mesma do calor. Pois que quando sob sua influencia a circulação dos órgãos e dos tecidos se accelera ou se mostra lenta, a actividade nutritiva dos elementos augmenta ou diminue tambem, e consecutivamente a producção de calor se faz em maior ou menor escala. Nos pulmões a dilatação dos vasos permite uma absorpção mais consideravel de oxigeneo e facilita as combustões e sua constricção actua em sentido inverso.

### § 3. Acção ou influencia indirecta do systema nervoso sobre a criação do calor

Para que facilmente se possa conceber o mecanismo pelo qual o systema vaso-motor intervem indirectamente na producção thermica, é preciso ter-se bem presentes ao espirito as duas seguintes experiencias da lavra scientifica de Bernard, as quaes foram o ponto de partida de todos os estudos, que se tem feito relativamente a questão ora em discussão.

1ª Seccionando-se o sympathico cervical de um animal (coelho ou cavallo, por exemplo), notar-se-ha logo que tanto nas partes superficiaes, como nas regiões profundas da orelha e lado da face cor-

respondentes a secção, se dará uma dilatação vascular, bem como uma superactividade circulatória, que coincidirão com a elevação de temperatura dessas mesmas localidades organicas. Inversamente a excitação galvanica ou outra qualquer da extremidade peripherica do nervo cortado, determinará a apparição de phenomenos inteiramente oppostos, como sejam, a constricção vascular, lentidão circulatória e resfriamento das partes.

2ª Praticando-se a secção da corda do tympano observar-se-ha na glandula sub-maxillar effeitos perfeitamente analogos aos que dissemos determinar a irritação do sympathico, a saber: constricção vascular, diminuição na actividade circulatória, abaixamento de temperatura, etc.

Ao contrario a excitação desse ramo nervoso do facial terá por consequencia phenomenos da mesma natureza dos que provoca a lesão do nervo intercostal dos antigos; augmento de calibre dos vasos capillares, exaggeração circulatória e elevação thermica da glandula animada pela corda do tympano.

Destas experiencias concluiu Claude Bernard, e com elle muitos outros physiologistas que o systema vascular é solicitado por duas especies de nervos antagonistas, visto que uns, os dimanados do sympathico, actuam no sentido da reduçção da luz dos vasos, e outros, os provenientes do centro cerebro—espinhal determinam a dilatação, a ampliação do diametro do calibre desses mesmos vasos.

Do conflito destes dois systemas de nervos é que resulta o calibre actual de um vaso, e pelo predominio da acção de um delles sobre o outro por influencias physiologicas ou experimentaes é que se explica aqui um estado congestivo, alli um estado anemico, que por ventura apresentem as partes periphericas.

Deste modo, sempre que destrirmos o sympathico ou excitarmos a corda do tympano teremos n'um e n'outro caso como consequencia ordinaria, a dilatação vascular, a superactividade circulatória e elevação de temperatura nas partes influenciadas por esses nervos. Ao contrario, todas as vezes que produzirmos a estimulação do sympathico observaremos phenomenos inteiramente inversos.

Ora a lentidão ou actividade da circulação é facilmente comprehendida desde que se sabe que o movimento mais ou menos rapido do sangue se acha subordinado ao estado do calibre dos vasos, o qual como temos dito está sob a direcção do influxo nervoso; mas as oscillações da temperatura como devem ser interpetradas?

Demonstrando que a tensão arterial e venosa se acha muito augmentada nos casos da secção do sympathico ou excitação da corda do tympano, Claude Bernard explica a producção do calor n'estas circumstancias do seguinte modo;

A pressão sanguinea tendo-se tornado maior nos vasos efferentes e afferentes deve necessariamente ter crescido no systema intermediario, nos capillares, e d'ahi na atmospherica liquida que banha os elementos anatomicos; mas estas condições activam a nutrição e facilitam as mutações e metamorphoses chemicas que dão lugar a formação do calorico, e este por conseguinte será produzido em maior quantidade.

De sorte que o systema nervoso influiria, não actuando directamente sobre o elemento figurado mais sim creando por meio da circulação condições propicias e favoraveis a formação do calor.

E' ainda por essa mesma razão, que a destruição da corda do tympano ou a excitação do sympathico occasionando, como o fizemos notar, uma circulação local muito insignificante, senão mesmo nullo, se acompanha de um resfriamento que é o corollario do movimento de nutrição lenta e languidamente effectuado.

Mas não é somente modificando o accesso de sangue e facilitando os contactos moleculares, que o systema vaso-motor preside a criação de calor; esta parece ser, e o é incontestavelmente na opinião de Bernard directa e immediatamente activada ou embaraçada pela influencia nervosa.

Tratemos portanto desta acção directa do systema vaso-motor sobre a producção do calor.

#### § 4. Acção ou influencia directa do systema nervoso sobre a formação calorifica

Havendo observado um grande numero de casos, em que a elevação de temperatura se fazia em certas partes independentemente

da presença de liquido sanguineo, que as irrigasse, Claude Bernard emittiu a opinião de que o systema nervoso exerce sobre sua acção mediata uma influencia directa relativamente aos phenomenos nutritivos e calorificos, que tem por theatro a intimidade de todos os nossos tecidos, ou órgãos.

« Nous ne pouvons nous refuser, diz Claude Bernard, a admettre une action du grand sympathique differente de l'action vaso-motrice et qui aurait pour consequence un suractivité sur place dans les échanges chimiques avec production directe de calorique. »

E com effeito as seguintes experiencias militam valerosamente em favor deste modo de pensar do illustre physiologista francez, por isso que denunciam uma exaggeração calorifica em órgãos ou tecidos, nos quaes o sangue ou falta completamente ou existe em quantidade muito mingoada ; e portanto onde a influencia de uma superactividade circulatoria não pode ser invocada para explicação do phenomeno observado.

Eis alguns dos muitos factos experimentaes, que isolam e dissociam a dupla acção vaso-motora e thermica dos nervos :

1º Sabe-se que alguns dias depois da secção do sympathico no pescoço de um animal, a circulação volta a seu estado ordinario sem que por isso a temperatura se abaixe, de modo que observar-se-ha uma circulação normal coincidindo com elevação thermica :

2º Claude Bernard fazendo a ligadura das veias da glandula sub-maxillar no intuito de suspender a circulação, verificou um augmento da temperatura do órgão, quando ou electrizava a corda do tympano, ou destruia o sympathico; mas n'este caso a circulação se executava normalmente ;

3º Igualmente vio este notavel physiologista a temperatura se elevar na orelha de um coelho apos a secção do sympathico, embora houvesse pela ligadura dos vasos venosos deste appendice procurado embaraçar ali o movimento circulatorio ;

4º Ainda, galvanizando o nervo de um musculo separado do corpo e consequentemente subtrahido a influencia da circulação notou o citado experimentalista, que a temperatura se elevava ; e no

entanto não era possível em taes circumstancias fazer um appello a variações de circulação para explicar a modificação thermica;

5º Os factos de calorificação, de augmento de temperatura observados em individuos, que hajam fallecido victimas de certas molestias, *maxime* de cholera, são outros tantos argumentos em prol da independencia das duas funcções organicas, a circulação e a calorificação;

6º Finalmente a experiencia seguinte de Heidenhain se mostra favoravel á hypothese que defende a independencia das modificações circulatorias e das oscillações calorificas. Este distincto sabio provou que a irritação dos nervos sensitivos determinam um resfriamento geral no organismo; ora, se depois de haver supprimido a circulação em um animal, cão v. g., comprimindo a aorta thoracica, se provoca a excitação do sciatico, observar-se-ha ainda abaixamento geral da temperatura, e aqui não se pode invocar as modificações de circulação.

Foi baseando-se n'esta falta de parallelismo, n'esta independencia das modificações calorificas e das circulatorias, que Claude Bernard attribuiu ao sympathico uma dupla acção thermica e vaso-motora nas manifestações calorificas.

« Ce n'est pas seulement, diz este physiologista, en dilatant les vaisseaux, en activant la circulation locale, en baignant plus complement les tissus, que la section du grand sympathique produit une elevation de la temperature; il agit encore pour exagerer les combustions, ou les metamorphoses chimiques locales. L'action vaso-motrice s'accompagne donc d'une action chimique sur les tissus.»

E mais adiante continua elle.

« Inversement ce n'est pas seulement parce qu'il retrecit les vaisseaux que le sympathique galvanisé produit du froid, c'est parce qu'il refrene et relentit em même temps le mouvement chimique de nutrition.»

Deste modo considerou o sabio acima citado que o sympathico era um nervo frigorifico, por isso que o seu funcionalismo se caracterizava debaixo do ponto de vista thermico pelo resfriamento das partes.

Mas então era preciso admittir-se nervos, cuja excitação acarretasse effeitos inteiramente oppostos aos do sympathico estimulado; nervos a cuja actividade funcional correspondesse producção de calor, elevação de temperatura; e a corda do tympano, entre outros ramos nervosos, foi descripta pelo mesmo sabio, como o mais bello exemplo do nervo calorifico.

Foi a estes nervos moderadores ou excitadores dos phenomenos calorificos que Bernard chamou de *thermicos*.

Convém, porém, observar que attribuindo a estes nervos uma influencia calorifica, o physiologista francez não quiz significar, que elles tivessem a faculdade de produzir calor por um mecanismo mysterioso, como suppunham Brodie e Chossat, mas sim pela sua acção directa e immediata sobre os phenomenos chimicos da nutrição.

Esta theoria dos nervos thermicos não foi entretanto universalmente aceita, e Vulpian entre muitos outros physiologistas a combateu energicamente com os seguintes argumentos:

1° Se o musculo separado do corpo apresenta uma elevação de temperatura, quando se excita o nervo, que anima suas fibras, esta manifestação calorifica deve ser attribuida a propria contracção do musculo, a qual como se sabe é uma das causas mais activas de producção thermica;

2° Do mesmo modo é ao funcionalismo provocado pela excitação da corda do tympano, que a glandula sub-maxillar deve a exaggeração de sua temperatura após a supressão circulatoria realizada graças a ligadura das veias glandurares. Além de que n'este caso a circulação não pôde ser de todo supprimida.

Foram estas entre outras muitas as objecções, que Vulpian formulou contra a existencia dos nervos thermicos.

Admittindo todavia que os centros nervosos podem agir directamente sobre os phenomenos nutritivos, elle explica esta influencia immediata se exercendo por intermedio de fibras nervosas motoras, sensitivas ou sympathicas, que estejam em connexão intima com os elementos cellulares.

Assim, diz elle, é por meio das fibras nervosas motoras que os centros nervosos governam a nutrição dos feixes musculares pri-

mitivos e sem duvida os diversos phenomenos physico-chimicos que ali se produzem; é por intermedio das fibras sensitivas que os mesmos centros desempenham provavelmente um papel analogo com relação a mór parte dos elementos da pelle; é finalmente com o auxilio das fibras sympathicas que aquelles centros parecem exercer uma acção da mesma natureza sobre os tecidos que animam.

Como se vê todos admitem a existencia do facto, que physiologicamente se realiza graças as acções directas ou mais ordinariamente reflexas. Mas nem todos o explicam do mesmo modo. Esta divergencia, porém, quanto a interpetração do phenomeno é cousa muito commum em physiologia e não deve de modo algum causar admiração.

E' o que tinhamos a dizer relativamente a influencia dos nervos periphericos sobre o phenomeno da calorificação.

Digamos agora para terminar este insignificante trabalho duas palavras unicamente sobre a acção que os centros nervosos são acreditados ter nas manifestações caloroficas.

Pelo que diz respeito ao cerebro parece fóra de duvida, graças aos trabalhos de Heidenhain e muitos outros physiologistas, que este centro nenhuma acção exerce sobre o calor animal.

Heidenhain na verdade continuando seus estudos no tocante a influencia do systema nervoso central sobre o calor animal, procurou saber em que região dos centros nervosos se passava a acção, que após a excitação do sciatico determina o abaixamento de temperatura organica.

Para o que serviu-se da experiencia seguinte: depois de ter separado por uma secção a medulla alongada da protuberancia ou melhor do encephalo, fez a excitação do nervo sciatico e observou que depois como antes da lesão central a temperatura se abaixa na veia cava inferior. Donde concluiu que os centros cerebraes não tem acção alguma sobre o calor animal.

E esta experiencia parece com effeito proval-o eloquentemente.

Com referencia a medulla tudo leva a acreditar-se, que existe

na medulla alongada um centro, cuja influencia se faz sentir sobre os phenomenos thermicos.

Porquanto se se separa o bulbo da medulla espinhal a excitação do nervo sciatico não traz mais abaixamento de temperatura. E' pois na medulla alongada que se vai fazer o acto reflexo, partido dos nervos sensitivos, e cujo resultado final é o resfriamento. E' alli que se acha o centro regulador do calor animal.

Este centro porém que na opinião de muitos Tscheschichin é um centro de temperatura, segundo Schott, Murri, Nauheim, Picot e outros é simplesmente o centro ou os centros vaso-motores.

Por isso que quando se submete a uma analyse rigorosa as experiencias de Tscheschichin, de Bruck e Günter e as de Schreiber, vê-se que estes illustres experimentalistas separando o bulbo da medulla alongada por um corte devem necessariamente ter destruido os centros dos nervos vaso-motores, os quaes como se sabe não occupam no encephalo senão um mui limitado espaço de 4 millimetros, e se acham justa e precisamente no ponto em que aquelles autores praticaram a lesão. Daqui resultava que os capillares do organismo se paralytavam todos, visto como a celebre experiencia de Claude Bernard (a secção do sympathico cervical), se achava realizada para toda a economia animal; donde o augmento da producção do calor em todos os tecidos, e a temperatura se elevando a despeito das perdas thermicas abundantes, que se ligam a dilatação dos vasos periphericos.

Concluindo lembraremos que esta ultima opinião tem em sua defeza argumentos poderosos, que se deduzem das experiencias de A Picot, Heidenhain e outros sabios.

Realmente o professor Picot não aceita pelas razões que temos expendido a doutrina de centros especiaes encarregados de regularisar o calor independentemente dos centros vaso-motores, e contra as asserções de Botkin, defende a opinião de Wunderlich que sustenta, «qu'il n'est pas besoin d'imaginer pour la regularisation de la chaleur un appareil ou un organe spécial ni d'invoquer son influence mystique sur les processus chimiques».

E esta é a opinião da grande maioria dos sabios actualmente.

V 9/088

# PROPOSIÇÕES

# PROPOSIÇÕES

## SECÇÃO ACCESSORIA

Das strychnaceas e seus productos pharmaceuticos

### CADEIRA DE PHARMACIA

#### I

As strychnaceas fazem parte da familia das Loganiaceas.

#### II

Como plantas toxicas que são, determinam symptomas que lhes tem acarretado a denominação de *tetanicas*.

#### III

Devem suas propriedades a strychnina ( $C^{21} H^{22} Az^2 O^2$ ), a brucina ( $C^{23} H^{26} Az^2 O^4$ ), e a igasurina ( $C^{22} H^{26} Az^2 O^4$ ).

#### IV

As partes mais recommendadas pela riqueza d'esses principios são as cascas, os succos, e sobretudo as sementes representadas pela nox-vomica e a fava de S. Ignacio.

V

Segundo os trabalhos de Pelletier e Caventou a strychnina, a brucina e a igasurina não existem no estado livre, mas combinadas com o acido igasurico ainda incompletamente estudado.

VI

Para se separar esses alcaloides trata-se em geral as plantas reduzidas a pequenos fragmentos pela acção da agua e do alcool, e depois se evapora a dissolução.

VII

A strychnina crystalliza-se em octaedros rectangulares rectos; a brucina em prismas obliquos de base romba, e a igasurina em prismas sedosos.

VIII

A strychnina destingue-se das outras duas por caracteres não só physicos como tambem chimicos.

IX

O acido nitrico que deixa a strychnina incolor dá a brucina e a igasurina uma côr mais ou menos vermelha.

X

A agua chlorada precipita a solução de strychnina em branco e a de brucina em roseo.

XI

Emfim a strychnina dissolvida em acido sulfurico dá com uma pequena quantidade de permanganato de potassio uma linda côr azul, que passa a violeta, depois pouco a pouco a vermelha e algumas horas mais tarde a amarella.

71

XII

Graças ao conhecimento das propriedades physiologicas e therapeuticas do alcaloide das strychnaceas, raras vezes estas a não ser a nox-vomica fazem parte em estado natural das preparações pharmaceuticas.

XIII

Tanto a strychnina como a brucina são em geral receitadas sob a fórmula de saes.

XIV

A brucina e a igasurina são muito pouco lembradas.

XV

Os saes de strychnina são preparados pela acção directa dos acidos diluidos sobre o alcaloide.

XVI

Os mais empregados são o sulfato neutro, o bi-sulfato e o chlorydrato.

XVII

A strychnina e os seus saes, sobretudo o sulfato em virtude de seu gosto grandemente amargo, são administrados ordinariamente sob a forma pilular.

XVIII

O seu emprego externo é muito recommendado nas injeções hypodermicas.

XIX

A principal indicação da strychnina e seus preparados pharmaceuticos é despertada pelas paralyrias.



v9/091

# PROPOSIÇÕES

## SECÇÃO CIRURGICA

### Do tratamento das fistulas da urethra

#### CADEIRA DE CLINICA EXTERNA

##### I

Denominam-se fistulas urethraes todo trajecto anormal que communica a urethra com o exterior.

##### II

As fistulas urethraes dividem-se em congenitae e accidentaes.

##### III

As fistulas congenitae são representadas pelas hypospadias e epispadias.

##### IV

As accidentaes reconhecem por causa, ou uma acção traumatica ou uma alteração pathologica do canal da urethra.

##### V

Tanto umas como outras caracterizam-se pela presença da urina entre os diferentes liquidos que por ellas podem ter passagem.

##### VI

O tratamento de taes anomalias comprehende duas indicações, uma referente á urethra e outra á fistula.

## VII

Quando a urethra acha-se com seu calibre diminuido deve-se procurar dilatal-a por um dos processos communs aos estreitamentos.

## VIII

Quando a urethra apresenta-se com falta de uma de suas paredes ou de parte de sua extensão, como acontece em geral nas fistulas congenitae, pratica-se ordinariamente a autoplastia.

## IX

Para se evitar o contacto da urina com a fistula recorre-se a sondagem permanente ou repetida.

## X

A cauterisação por meio do cauterio galvanico, do nitrato de prata, do acido nitrico, da tinctura de cantharidas, etc., etc., tem dado brilhantes resultados, e por isso é muito recommendada.

## XI

E' igualmente lembrada a urethroraphia depois de se haver avivado os bordos da fistula.

## XII

Emfim, quando o trabalho pathologico tem determinado perdas de substancias, a urethroplastia é de grande recurso.



v9/092

# PROPOSIÇÕES

## SECÇÃO MEDICA

Das aguas potaveis. Influencia dos encanamentos de chumbo sobre a saude publica.

### CADEIRA DE HYGIENE E HISTORIA DE MEDICINA

#### I

A agua, (H<sup>2</sup> O), é um dos corpos mais espalhados na natureza.

#### II

Póde ser encontrada no estado solido, liquido ou gazoso.

#### III

A agua é doce ou salgada, natural ou artificial, potavel ou não.

#### IV

A composição da agua varia segundo a sua origem e o terreno com que se acha em contacto.

**76**

---

**V**

Na opinião do M. Guerard a agua é potavel, quando apresenta certas propriedades, tanto de ordem physica como de ordem chimica.

**VI**

A agua deve ser limpida, inodora, de um sabor agradavel, fresca no estio e temperada no inverno.

**VII**

Além dos elementos necessarios, deve conter em sua composição uma certa quantidade de ar, de acido carbonico e de algumas substancias mineraes.

**VIII**

Finalmente deve ser isenta de materias organicas e dissolver o sabão sem grumos.

**IX**

A filtração natural ou artificial é o melhor meio para tornar a agua limpida.

**X**

Nas estações quentes para que a agua se conserve fresca, aconselha-se em geral que os vasos destinados a servir-lhe de deposito, sejam porosos ou envoltos em pannos continuadamente humedecidos.

**XI**

O chumbo tem sido encontrado desde alta antiguidade entre o materiaes empregados no serviço das aguas.

**XII**

Porém, como pode concorrer para alterar a composição da agua e trazer funestas consequencias, deve ser esquecido.

**XIII**

Entretanto os canos de chumbo, quando para pequenas distancias, não podendo exercer grande influencia sobre a saúde publica são conservados, maxime pela facilidade com que se prestam a moldar-se a todas direcções.



# Hippocratis Aphorismi

## I

Ad extremos morbos extrema remedia exquisite optima.

(SEC. I. APH. 6).

## II

Quæ increscunt plurimum calorem innatum obtinent, plurimo igitur indigent alimento, alioqui corpus absumitur. In senibus vero cum paucus calor infit, iccirco sane paucis fomitibus indigent, a multis namque extinguuntur. Eandem etiam ob causam neque senibus, quod eorum corpus fit frigidum, febres perinde acutæ contingunt.

(SEC. I APH. 14)

## III

Ex qua parte corporis inest calor aut frigus, ibi morbus.

(SEC. IV APH. 38).

## IV

In febribus non intermittentibus si partes externæ algeant, internæ urantur, et sitiunt, lethale est.

(SEC. IV APH. 48).

## V

Quibus per febres circa dentes lentores obnascuntur iis vehementiores fiunt febres.

(SEC IV APH. 53).

## VI

In morbis acutis extremarum partium frigus, malum.

(SEC VII APH, I).

v9/094v

Esta These está conforme os Estatutos. Rio de Janeiro, 28 de Setembro de 1880.

*Dr. Martins Teixeira.*

*Dr. Ferreira dos Santos.*

*Dr. Benicio de Abreu.*