

Nos 30/17

POUCAS E LIGEIRAS CONSIDERAÇÕES

SOBRE O

TRABALHO RESPIRATORIO NO HOMEM,



APRESENTADA A FACULDADE DE MEDICINA DO RIO DE JANEIRO,
E SUSTENTADA EM 3 DE DEZEMBRO DE 1847.

POR

Simão da Cunha Pereira,

NATURAL DA CIDADE DO SERRO, PROVINCIA DE MINAS,

FILHO LEGITIMO DO CAPITÃO DAS EXTINGTAS MILÍCIAS,

SIMÃO DA CUNHA PEREIRA,

E DE

D. IGNEZ LIDORA DA CUNHA PEREIRA,

E DOUTOR EM MEDICINA.

Non imaginandum quid natura faciat
sed inveniendum.

(Bacon.)



RIO DE JANEIRO,

TYPOGRAPHIA DO—BRASIL—DE J. J. DA ROCHA,

Rua dos Ciganos, n.º 65.

1847.

FACULDADE DE MEDICINA

DO RIO DE JANEIRO.

DIRECTOR

O SNR. DR. JOSE' MARTINS DA CRUZ JUBIM.

Lentes proprietarios.

Os SNRS. DRS.

1.º ANNO.

<i>Francisco de Paula Candido</i> , presidente.....	Physica Medica.
<i>Francisco Freire Allenão</i> , Examinador.	{ Botanica Medica, e principios elementares de Zoologia.

2.º ANNO.

<i>J. Vicente Torres Homem</i>	{ Chimica Medica, e principios elementares de Mineralogia.
<i>José Mauricio Nunes Garcia</i>	Anatomia geral e descriptiva.

3.º ANNO.

<i>José Mauricio Nunes Garcia</i>	Anatomia geral e descriptiva.
<i>L. de A. P. da Cunha</i>	Physiologia.

4.º ANNO.

<i>Luiz Francisco Ferreira</i>	Pathologia externa.
<i>Joaquim José da Silva</i>	Pathologia interna.
<i>João José de Carvalho</i> , Exam.....	{ Pharmacia, Materia Medica, especialmente a Brasileira, Therapeutica e Arte de formular.

5.º ANNO.

<i>Candido Borges Monteiro</i>	Operações, Anatomia topographica e Apparelhos.
<i>Francisco Julio Xavier</i>	{ Partos, Molestias das mulheres peçadas e paridas, e de meninos recém-nascidos.

6.º ANNO.

<i>Thomaz Gomes dos Santos</i>	Hygiene e Historia da Medicina.
<i>José Martins da Cruz Jobim</i>	Medicina Legal.
2.º ao 4.º <i>Manoel F. P. de Carvalho</i>	Clinica externa e Anatomia pathologica respectiva
5.º ao 6.º <i>M. de Valladão Pimentel</i>	Clinica interna e Anatomia pathologica respectiva.

Lentes substitutos.

<i>Francisco Gabriel da Rocha Freire</i>	{ Secção das Sciencias accessorias.
<i>Antonio Maria de Miranda Castro</i> , Exam.....	
<i>José Bento da Roza</i> , Exam.....	{ Secção Medica.
<i>Antonio Felix Martins</i>	
<i>D. Marinho de Azevedo Americano</i>	{ Secção Cirurgica.
<i>Luiz da Cunha Feijó</i>	

Secretario.

Luiz Carlos da Fonseca.

A Faculdade não approva nem desapprova as opiniões emittidas nas Theses que lhe são apresentadas.

A' MEMORIA DE MEU PAI,

A MINHA PREZADA MÃE,

A MINHA IRMÃA E MEUS IRMÃOS,

AO MEU BENEFICO E GENEROSO AMIGO,

O Sr. João Ribeiro de Carvalho e Amarante

Ⓞ. Ⓧ. Ⓞ.

O Autor.

POUCAS E LIGEIRAS CONSIDERAÇÕES

SOBRE O

TRABALHO-RESPIRATORIO NO HOMEM.

Definição e necessidade da respiração.

Em physiologia entende-se por trabalho respiratorio, respiração propriamente dicta, hematose ou sanguificação, o conflicto do fluido nutritivo com o ar atmosphérico.

Em todo o decurso da vida independente dos seres organizados é-lhes este conflicto indispensavel.

D'alga ao cedro, da hydra ao homem, para todos o vacuo é a morte. Nem hoje mais se contesta a veracidade desta proposição, todos os sabios são accordes em reconhecer a indispensabilidade desse conflicto; mas a essencia, a natureza delle continúa ainda a ser objecto de duvidas e contestações.

Observando porém escrupulosamente os factos, e com fidelidade traduzindo-os, o espirito desprevenido é forçado a convir que tal conflicto é um phenomeno todo chimico, extranho á influencia directa da vida, e que consiste essencialmente em uma troca de gazes.

Provar semelhante verdade é o alvo desta these.

Alterações do ar atmosphérico.

Estabelecida para a vida a não mais disputavel indispensabilidade do ar, sendo este heterogeneo, isto é, resultante da mistura em proporções dadas de azoto, oxigeneo e acido carbonico, contendo de mais em solução agua e outros corpos volateis da superficie da terra, cumpre saber se todos os seus principios constitutivos tem igual valor na hematose, ou antes, se a um só, e então a qual, deve elle a propriedade de entreter a vida.

A observação e a experiencia respondem cathgorica e peremptoriamente a esta duplicada pergunta.

O oxigeneo da athmosphera, e só elle, é o elemento vivificador. Com effeito, em quanto a clausura no oxigeneo puro conserva a vida por largo espaço, pelo contrario fecha hermeticamente um animal qualquer em um vaso cheio de ar; passado certo tempo, elle perecerá asphixiado; analysae o ar do vaso, e o oxigeneo terá desaparecido. A mesma morte será a consequencia necessaria da prolongada inhalação assim do azoto, como do acido carbonico. Este demonstrado consumo do oxigeneo no trabalho respiratorio não é um phenomeno isolado, segue-o em proporção ligada, posto que susceptivel de variações, a producção de acido carbonico e vapores aquosos, além do consumo e producção de azoto em mui diminuta quantidade. A mesma experiencia demonstrativa do consumo do oxigeneo comprova a producção sequente de acido carbonico e vapores de agua, pois que não só se nota a diminuição daquelle, como se averigua o augmento destes. Experiencias da mesma ordem confirmam de igual sorte a absorpção e exhalación do azoto. E aqui cabe ponderar que, mau grado a acção deleteria do acido carbonico, e a inercia do azoto, são elles com tudo uteis e mesmo necessarios á vida, por isso que, misturados ao oxigeneo nas proporções da athmosphera, diminuem a força ultra-estimulante do oxigeneo, pela qual, só, viria elle a estragar a organização inteira, determinando a combustão de todos os tecidos. Ainda isto é pela experiencia confirmado, pois que neste caso, o da respiração no oxigeneo puro, como notaram Allen e Pepys, a quantidade do acido carbonico expirado é muito maior, e segundo os calculos de Liebig, em pouco o oxigeneo acabaria com todo o carbono da economia, a não ser este renovado. Desta breve, mas exacta exposição se conclue que da respiração resultam para o ar athmosphero alterações na quantidade de seus principios, ganhando em dous e perdendo em um. Em lugar conveniente será fixado com exactidão bem aproximada o quantum do oxigeneo perdido, assim como do acido carbonico adquirido.

Modificações do sangue.

Attendendo ás alterações provadas do ar athmosphero no acto da respiração, alterações provenientes da sua luta com o fluido nutritivo, o sangue, desde logo se infere que deve este *ipso facto* experimentar modificações; e na verdade experimenta-as, não só nas proporções de seus elementos chimicos essenciaes, isto é, o carbono e o hydrogeneo, cuja quantidade decresce, e o azoto e o oxigeneo, que augmentam-se, maxime o ultimo, mas tambem nos seus caracteres physicos, e ainda mais nas suas propriedades physiologicas. Sua cor de vermelha escura faz-se vermelha-rutilante, sua temperatura eleva-se grau e meio, como o demonstra o thermometro F.; emfim, de incapaz de alimentar e de nocivo mesmo, o sangue torna-se vivificante e apto para ser assimilado. É então que enviado do coração

pelas arterias, elle vae com a sua pasmosa velocidade levar a todos os pontos da economia a indemnisação das perdas, e os materiaes do crescimento, e tendo-se por essas prestações depauperado n'um de seus tropicos, o systema capillar do corpo, começa o movimento retrogado para o outro, o capillar pulmonar, a assumir nova vitalidade. Desta maneira, sem duvida exacta, as modificações do sangue ficam expendidas, mas muito succintamente, quando sua transcendencia exige maior desenvolvimento. Eil-o.

Nesta reciproca acção e reacção entre o ar e o sangue, de que resulta apparecimento de acido carbonico e vapores aquosos, e desapparecimento do oxigeneo, assim como mudança na coloração, temperatura, tenção e coagulabilidade do sangue, que augmentam, observa-se igualmente que se modificam as proporções dos seus principios immediatos. A albumina diminue, a fibrina augmenta-se e, mediante a absorpção do azoto, e expulsão do acido carbonico e agua, aperfeição-se.

Este aperfeioamento é provado pela seguinte experiencia. Obtida a fibrina do sangue venoso, pulverise-se-a, e tractando-se-a nesse estado com nitro e agua, em proporções dadas, ella se dissolve, e comporta-se com os reactivos como a albumina; o calor e alcool a coagulam, e o chlorureto de mercurio, o acetato plumbeo, lançados na dissolução, ahi determinam precipitados.

Ora, a fibrina do sangue arterial resiste e triumphá da acção solutiva da mistura do nitro e agua, nem dá, tractado pelos reactivos, os mesmos resultados da precedente, e esta propriedade da fibrina arterial provém da influencia do oxigeneo. Estas noções foram colhidas em Muller, que as tirou de Dervis e de Scherer.

O augmento da fibrina é devido á transformação da albumina, para cuja operação concorre, no pensar de Burdach, a gordura e principio extractivo do chylo e lymphá, que vem de envolta com o sangue venoso.

Quer Arnol que ainda uma transformação da albumina dê lugar á formação da hematorina pela sua combinação com o ferro super-oxidado durante a respiração; opinião duvidosa, por isso que não ha certeza, como diz o já mencionado Burdach, do estado de combinação do ferro no sangue. A agua existe em menor quantidade no fluido depois de arterialisado no pulmão, o que é satisfactoriamente explicado pela transpiração, que ahi se opera, e no entanto, facto admiravel e ainda não explicado na sciencia, vae ministrar a muito mais abundante transpiração cutanea e secreção do suor.

Esta luta entre o ar e o fluido nutritivo no pulmão opera-se de uma maneira contiaua e não intermittenemente, como aliás se poderia deprehender da intermittenencia entre duas inspirações separadas por uma expiração.

Segundo Davy, na mais profunda expiração ainda no pulmão ficam 35 polegadas cubicas de ar, e 108 depois de uma expiração ordinaria; e commummente expira-se 10 a 13 polegadas cubicas, quantidade que varia, segundo a maior ou menor capacidade thoraética, e desta sorte, continuando no pulmão o contacto dos

dous fluidos, nunca vem a cessar o seu conflicto. Parece que assim ficam apontados com clareza sufficiente, e evitada a prolixidade, os principaes resultados do conflicto, operado no tecido pulmonar.

Consumo do oxigeneo.

Antes de entrar na apreciação da natureza dos phenomenos respiratorios, e achando-se já demonstrada a exalação do acido carbonico e a absorpção do oxigeneo, convém indagar a quantidade de cada um destes gazes. É claro que só experiencias podem resolver esta questão, e mesmo ellas não podem offerecer em seus resultados toda a certeza desejavel, por isso que as disposições individuaes, o estado momentaneo da vida e as differenças occasionadas pela maneira de experimentar, prejudicam a sua segurança; e assim só como uma approximação devem seus dados ser acceitos. Ora, o consumo do oxigeneo (o pezo da polegada cubica sendo avaliado em 0,42075 grãos) é, segundo as primeiras indicações de Lavoisier e Seguin, de 41427 p. c. — 17430 grãos; segundo as avaliações subseqüentes desses dous autores, de 38413 p. c. — 16162 grãos; segundo Davy, de 45504 p. c. 19145 gr.; segundo Allen e Pepys, de 39600 p. c. — 16661 grãos em vinte e quatro horas. Unindo as experiencias de Lavoisier e Seguin, Davy, Allen e Pepys ás de Henderson, Nysten e Datton, e comparando-as, vê-se que a de Henderson é a que dá um resultado mais fraco e a de Davy o mais elevado, sendo a do primeiro de 13 polegadas cubicas por minuto e a do ultimo 31,6, que ficam para o homem marcando o maior e o menor consumo do oxigeneo.

Quanto á exalação do acido carbonico lê-se em Muller:—Davy respirou por um minuto pouco mais ou menos (19 respirações) 161 pollegadas cubicas de ar, contendo 117 de gaz azoto, 42,4 de gaz oxigeneo e 1,6 de gaz acido carbonico. No fim da experiencia, o ar continha 111,6 pollegadas cubicas de azoto, 23,0 de oxigenio e 17,4 de acido carbonico. Tinha elle pois exhalado 15,8 pollegadas cubicas de acido carbonico em um minuto. Esta quantidade differe da media dada pelas observações de Allen e Pepys, que sobe a 22,7 pollegadas cubicas francezas no mesmo tempo. O calculo, feito segundo Lavoisier e Seguin, dá em 24 horas 14930 p. c. ou 8534 grãos francezes; segundo Davy, 31680 p. c. ou 17811 grãos inglezes; segundo Allen e Pepys 39600 p. c. ou 18612 grãos inglezes; o que equivale em carbono empregado na formação do acido, e por consequente eliminado do sangue, a 2820 grãos francezes, segundo Lavoisier e Seguin,—4833 grãos inglezes, segundo Davy,—5148 grãos inglezes, segundo Allen e Pepys. São tirados de Muller todos estes algarismos, e elle acrescenta:—Mas, e como Berzelius o faz notar, estes resultados são evidentemente mui elevados, porque, como os alimentos solidos contém $\frac{3}{4}$

de seu pezo de agua, e que o outro $1/4$ encerra sómente mais de metade de seu pezo em carbono, 6 $1/4$ libras destes alimentos seriam necessarias para substituir a quantidade de carbono, que a respiração expelliria no espaço de 24 horas, sem contar as outras excreções. Ha porém quem reconheça a possibilidade de ainda maior exhalação de acido carbonico pulmonar. Milne Bendant e Jussieu, no seu compendio de zoologia para collegios, estabelecem que, contendo o sangue venoso $1/5$ de seu volume de acido carbonico, e podendo ser avaliada em quasi 250 pollegadas cubicas a quantidade que n'um minuto atravessa os pulmões, por elles passam consequentemente 50 pollegadas cubicas de acido carbonico, e assim facil é de conceber a possibilidade de serem expulsas até 27 pollegadas cubicas n'um minuto, como elles marcam. Todos os experimentalistas, porém, á excepção de Allen e Pepys, concordam que a expulsão do acido carbonico é menor que a absorpção do oxigeneo. A discordancia de Allen e Pepys a este respeito provém talvez de considerarem o ar inspirado puro de acido carbonico, o que não podia deixar de arrastar grande differença nos resultados,

Resta agora estudar estes phenomenos em si mesmos, ou melhor a theoria da hematose.

As hypotheses dos iatromathematicos e dos vitalistas puros, para explicar a hematose só como recordação historica figuram ainda nos annaes da difficil e importante sciencia da vida. Tambem o que a seu respeito será aqui dicto é que ellas existiram. Outro tanto se não deve dizer da theoria de Lavoisier, cuja falsidade aliás será demonstrada, pois que nella as explicações casam tão bem com muitos dos factos, que, para ser destruida, foi preciso que Magnus, esse astro da physiologia experimental na sabia Allemanha, e outros fornecessem, nestes ultimos annos, dados que a sciencia anteriormente não possuia.

Na verdade, a hypothese da combustão no acto respiratorio robustecia-se grandemente pela analogia de seus resultados com os da combustão ordinaria, assim como pela identidade de seus agentes; mas, como ella estabelecia nos pulmões a formação do acido carbonico e vapores aquosos expirados á custa do oxigeneo inspirado, quando a previa existencia desses principios no sangue venoso acha-se agora cabalmente provada, teve ella por seu turno de ceder o lugar elevado de que com justiça gozou na opinião dos sabios. Algumas outras hypotheses mais ou menos razoaveis, mais ou menos justificadas pelos phenomenos, verdadeira pedra de toque das theorias, foram posteriormente apresentadas por homens de merecida reputação. H. Davy acreditou que o acido carbonico era expellido dos globulos sanguineos pela acção decomponente que sobre elles exercia o oxigeneo, que, levado pela inspiração, ia no sangue dissolver-se, e depois, unindo-se-lhes em virtude de sua afinidade chimica, dava occasião a libertar-se o acido carbonico. Elle admittia á vista de suas experiencias sobre a respiração do gaz oxido nitroso e do gaz hydrogeneo, que mesmo do sangue venoso se exhala um

pouco de acido carbonico. Outros physiologistas, tomando por ponto de partida o facto do excesso do consumo do oxigeneo sobre a producção do acido carbonico, admittiram uma variante da hypothese da combustão de Lavoisier, accitando a formação do acido carbonico no pulmão, mas negando a dos vapores aquosos, e accrescentando que o oxigeneo restante da formação do acido se combina com o sangue, modifica-lhe a coloração, e que os globulos, de concerto com o oxigeneo combinado, vão excitar a vida das partes organicas. Opinião de antemão vencida pela refutação da primitiva. Lagrange e Hassen Cratz adoptaram tambem outra variante da combustão, mudando-lhe a séde. Davam no pulmão a simples combinação do oxigeneo com o sangue, e depois, no decurso da circulação, a sua combinação com o carbono, resultando o acido que, absorvido então pelo sangue, vinha libertar-se no pulmão. Esta variante gozou de muita aceitação, pois que as experiencias de H. Davy demonstravam a existencia do acido carbonico, posto que em pequena quantidade no sangue arterial, e as de Vogel, Home e outros a mesma, mas em grande, no venoso. Stevens estabeleceu uma theoria toda particular em que negava ao oxigeneo toda e qualquer parte na mudança de côr que soffre o sangue na respiração, attribuindo-a sómente á decarbonisação. Elle fundou-se em que os sães neutros tornam o sangue rutilante, mas que o acido carbonico innegrece seguramente, parece, formando um super-sal. Queria que a côr vermelha escura fosse propria da materia colorante do sangue, a qual mudava pela acção dos sães neutros dissolvidos no soro; mas que o nascimento, no systema capillar geral, do acido carbonico lh'a restituia, e que a exalação deste no pulmão permittia que os sães do soro continuassem sua acção e effeitos. Theoria falsa, não só porque a decabornisação é insufficiente, quando isolada, para mudar a coloração sanguinea, mas tambem porque, como em tempo se verá, é principalmente a oxidação que a determina. Firmando-se em experiencias de Spallanzani repetidas por Edwards, que provam a continuação da producção do acido carbonico nos animaes de sangue frio, mesmo respirando um ar despido de oxigeneo, fundaram outros a theoria, de que a respiração consiste n'uma secreção formada nos pulmões á custa dos materiaes fornecidos pelo sangue, assim como outra qualquer secreção. Esta theoria cahe diante da demonstração da preexistencia do acido carbonico no sangue venoso. Uma complicada theoria foi estabelecida por Mitscherlich, Gsnelin e Fiedenan, que, além de engenhosa, parecia dar explicação dos factos, pelo que obteve grande favor, emquanto não foi conhecida a já alludida, e pelo mesmo Gsnelin provada, preexistencia do acido carbonico no sangue ainda não arterializado. Fundaram esses sabios suas theorias na preexistencia, não do acido carbonico, mas sim do acido acetico, ou do lactico, livre ou combinado, na maior parte das secreções e do sangue; e o qual; não penetrando pelos alimentos já formado em quantidade sufficiente para ministrar a que de continuo sahe pela urina e suor, deve engendrar-se mesmo no corpo animal. Além disso,

reconheceram conter o sangue venoso sub-carbonato alcalino em maior quantidade que o arterial. Colhidos estes dados, com elles applicados, acreditaram ter explicado a respiração. Assim o grande contacto do ar com o sangue no pulmão formava não só um pouco de acido carbonico e agua, mas tambem aperfeiçoando umas substancias organicas; e decompondo outras, fazia apparecer o acido acetico, que, combinando-se com o alcali do sub-carbonato, permittia a exhalção do acido carbonico. A difficuldade de resolver o problema da hematoze, provada pela mesma multiplicidade das theorias, algumas tão diversas de outras em seu fundo, provinha seguramente da falta de perfeito conhecimento da composição do fluido a arterialisar-se, e tambem dos phenomenos da decomposição organica, que completa a assimilhação. Com effeito, a necessidade de explicar o apparecimento do acido carbonico espirado, era o grande escolho da respiração, acreditando os physiologistas que sua formação era devida ao oxigeneo immediatamente inspirado: por isso, para descobrir a incognita do problema, é de manifesta conveniencia conhecer previamente: primeiro, se o gaz acido carbonico e o gaz oxigeneo existem no sangue; segundo, se só o ar atmospherico ou se tambem outros gazes podem fazer apparecer o acido carbonico; terceiro, se a respiração dos animaes do sangue frio n'outro qualquer gaz póde dar esse producto. O primeito quisito recebe da experiencia uma resposta affirmativa. Com o soccorro da machina pneumatica, Vogel, Brande e Home demonstraram a presença do acido carbonico no sangue venoso. Pela sua agitação com um gaz qualquer, ou atravessando-o com uma corrente gazosa de azoto ou hydrogeneo, por exemplo, como fizeram Hoffman e Stevens, obtem-se o acido carbonico. Finalmente as experiencias de Magnus evidenciaram a sua presença no sangue venoso, assim como no arterial, e tambem a do oxigeneo em ambos, mas em muito maior quantidade no ultimo. As citadas experiencias do Hoffman e Stevens dão igualmente affirmativa solução do segundo quisito. O terceiro parece ter uma igual em longa serie de experiencias.

Edwards immergiu uma rãa em gaz hydrogeneo, onde a conservou por oito horas e meia; durante esse tempo ella exhalou 1,49 de pollegada cubica; o que parece exagerado, porque no mesmo espaço a exhalção é menor no ar atmospherico. Collard de Martigny, immergindo as rãas em azoto, tendo previamente o cuidado de comprimir-lhes os pulmões e o laringe, e mudando de duas em duas horas o azoto da experiencia, colheu um resultado pouco menor, pois que entr'outras, uma, conservada no azoto por oito horas e meia, exhalou 1,31 de pollegada cubica de acido carbonico. Experiencias analogas de Bergeman e Muller averiguaram a exhalção do acido carbonico, posto que em menor quantidade. Elles purificaram o hydrogeneo, já com o alcool, já com a potassa caustica, comprimiam antes os pulmões das rãas, e punham-as no hydrogeneo contido n'uma campana repousando sobre mercurio; e constantemente houve exhalção. — Podia-se

objectar contra essas experiencias, diz Muller, que os pulmões das rãs continham ainda uma certa quantidade de ar atmosphérico, e que talvez havia acido carbonico em seu canal intestinal. Eis porque as repeti, começando por levar os animaes ao vacuo, que enchi depois de gaz hydrogeneo purificado. Nesta nova experiencia, o hydrogeneo foi igualmente mudado muitas vezes, a fim de tirar até os ultimos restos de ar atmosphérico. Assegurou-se tambem que, depois da absorpção do vapor aquoso pelo clorureto calcico, a potassa caustica não determinava mais diminuição alguma no gaz. As rãs ficaram trez horas no hydrogeneo; ha muito tempo estavam ellas asphyxiadas. Foram dali tiradas e despojou-se o gaz de toda a humidade, introduzindo, muitas vezes no decurso de um dia todo, um pequeno tubo de clorureto calcico, até que o sal cessasse de humedecer-se. Só então é que foi-se em demanda do acido carbonico por meio da potassa caustica. Nas duas experiencias assim feitas, averiguou-se a exhalção ordinaria de acido carbonico; a 1.^a deu 0,3 de pollegada cubica, e a 2.^a 0,37. Ultimamente Bischoff veiu com suas experiencias igualmente instructivas confirmar estas noções; rãs; as quaes elle ligára e extrahira os pulmões, continuaram a exhalar acido carbonico pela pelle. Estas experiencias, demonstrando a exhalção do acido carbonico nos pulmões e na pelle, não importam o ser elle secretado por esses orgãos, porquanto algumas dellas cabalmente provam a sua preexistencia no fluido a arterialisar-se, assim como das excellentes indagações de Magnus se conclue a sua preexistencia no mesmo fluido já arterializado, onde aliás se acham quebradas as primeiras proporções, cedendo o gaz em questão a predominancia ao seu poderoso rival, o oxigeneo, agente incançavel das revoluções do organismo, cuja perennidade é a vida.

De tudo quanto fica dicto se conclue irremissivelmente a existencia no sangue do acido carbonico exhalado pelos pulmões e pelle, e que nesses pontos elle apenas se liberta. Aqui se antepõe uma difficuldade: em que estado o sangue o contém? em simples dissolução ou em mais intima combinação? Liebig considera duvidoso que este gaz se ache no sangue no estado livre, e acredita mesmo que seu estado é problematico, fundando-se na afinidade da fibrina pelo oxigeneo, apoz cuja combinação apparece acido carbonico, como o provam experiencias de Scherer: e segundo seus proprios calculos e experiencias, quer que elle venha em combinação com a soda, formando um super-sal, isto é, bicarbonato sodico. Porém Magnus, calculando tambem, mostra que a quantidade do acido carbonico obtido do sangue pelo gaz hydrogeneo, é muito consideravel para ser attribuido ao sal sodico, que o sangue contém e estabelece a sua simples dissolução, assim como o sangue pôde dissolver outros gazes. Neste embate de opiniões de tão respeitaveis contendores, o mais rasoavel é buscar sua conciliação, repartindo a razão com ambos, ainda que difficil seja descobrir força chimica, pela qual a presença de um gaz determine a metamorphose do bicarbonato sodico em sal neutro, pois que neste caso nunca seria possivel manter-se uma dissolução de bicarbonato sodico

no contacto do ar. Mas qualquer que seja o estado do acido carbonico no sangue, ou seja adoptada a hypothese da dissolução simples de Magnus, ou a de Liebig em bicarbonatos alcalinos, são sempre explicaveis os phenomenos chimicos da respiração, com quanto a de Magnus facilite mais a explicação, pois que agora entram elles, no dominio das leis physicas da absorpção dos gazes pelos liquidos, e no imperio das affinidades chimicas.

Todos os liquidos tem a propriedade de absorver os gazes com que são postos em contacto, e o gráu de saturação varia segundo uns e outros, nem para que se verifique esta absorpção, é indispensavel que o contacto seja immediato.

Mas os liquidos não conservam os gazes de que estão saturados em todas as circumstancias. É preciso que a sua temperatura se não eleve, a pressão se não diminua, e que esta seja exercida por um gaz identico ao que os satura; se este vem a mudar-se, sob a influencia do que o substitue, uma grande porção do primeiro é expellido, e do segundo é uma parte absorvida. É por isso que uma corrente de gaz hydrogeneo ou de gaz azoto atravez do sangue determina a expulsão do gaz acido carbonico, e é por essa mesma razão que as rãas dão o mesmo acido carbonico, depois da inhalação dos dous primeiros gazes, como com o ar atmospherico, e o que acontece nas rãas tem lugar em todos os animaes; n'uns atravez da pelle, n'outros atravez das branchias, e nos providos de pulmões, como o homem, atravez das tenrissimas membranas, que nesses orgãos dividem os dous fluidos, pois que a espessura das paredes dos ultimos raminhos arteriaes pulmonares é de 0,005 a 0,010 de linha, e o diametro d'esses raminhos de 0,000 2 a 0,0003 e mesmo no homem assim como é innegavel a exhalação do acido carbonico pela pelle, tambem o é a absorpção do oxigeneo pela mesma via, como o prova a experiencia referida por Burdach em que se averiguou o desaparecimento do oxigeneo da campana, que o continha, e onde fôra introduzida a mão de um sujeito atravez do mercurio sobre que repousava a campana, e isto explica a rubefação constante nos phthysicos, provendo a organização n'esse ponto, em uma diminuta parte, a falta de hematose nos pulmões.

Mas quanto ao estado do acido carbonico no sangue, a ultima suppozição, isto é a de combinação, é muito falsa, já porque é indubitavel que nos pulmões é que na maxima parte se effectua a sanguificação, e já porque a respiração no hydrogeneo nas rãas dá da mesma sorte acido carbonico, apesar de não haver ahi oxigeneo para ir superoxidar as substancias organicas do sangue, e determinar consequentemente a formação do acido organico para decompor os subcarbonatos alcalinos. Razões anteriormente apresentadas infirmam a suppozição da decompozição dos bicarbonatos pelo contacto do ar nos pulmões, para sua sequente exhalação, e por isso, não só por exclusão, mas tambem

por motivos comprobatorios, deve-se aceitar a da existencia livre do acido, o que aliás melhor se caza com a explicação dos factos.

Falta ainda decidir uma questão, e de grande momento, para o perfeito conhecimento da sanguificação, e é se a dissolução pura e simples do oxigeneo, acompanhada da decarbonisação d'este, a effectua ou não. A segunda supposição, isto é a negativa, é que deve ser aceita attendendo-se a importantes experiencias sobre o sangue feitas por Dumas, e por elle publicadas, não ha muito, em uma instructiva memoria.

D'estas experiencias se dedaz que a dissolução do oxigeneo no sangue é a primeira, mas não a mais importante parte da hematose, que só se completa pela intima combinação d'esse gaz com os principios solidos do sangue, determinada por affinidades chimicas.

Na experiencia, que é longa, practicada com o fim de obter inalterados e puros os globulos sanguineos, elle viu que o sulphato de soda não os podia dissolver, em quanto conservavam o estado arterial, durante o qual elles se comportam como se fossem entes verdadeiramente vivos.

Era-lhe necessario conservar-lhes este estado, e conseguiu-o, submettendo-os á influencia continuada do ar: igualmente viu que os globulos do sangue venoso tomavam debaixo da influencia do ar as propriedades arteriaes, fazendo-se vermelhos rutilantes; e que n'este phenomeno nem a albumina nem a fibrina é indispensavel, pois que substituindo-se gradativamente no sangue, já privado da fibrina, o soro por uma dissolução do sulphato sodico, os globulos não se tornam menos vermelhos. A vista d'isto pode-se affirmar, senão com toda a segurança, ao menos com muita probabilidade, que o verdadeiro fim da respiração é, como diz Dumas, fornecer oxigeneo aos globulos sanguineos, e expellir os productos em que elles se convertem; e que a materia colorante do sangue é sobretudo propria para tomar a côr caracteristica do arterial, quando se une aos globulos de que faz parte, propriedade que modifica-se ou perde-se na destruição ou alteração dos globulos. Esta materia colorante vermelha é por Muller chamada hematina, e contém-se no interior das cellulas sanguineas, formadas pela membrana parietal, dentro das quaes cellulas acha-se ella talvez unida á globulina, que tambem suppõe-se fazer parte da parietal. É justamente da combinação do oxigeneo com esta hematina que provém a côr rutilante que toma o sangue, quando se arterialisa; resultando igualmente o apparecimento de acido carbonico. Estes factos foram averiguados por Muller nas suas experiencias sobre a dita hematina obtida perfeitamente pura.

Cabe ainda indagar, antes de ser fechado este trabalho, a séde da formação do acido carbonico. Do estudo das diversas theorias da hematose infere-se, que elle seguramente não provém de uma fonte unica. Com effeito, podem dar-lhe origem a decomposição de materias organicas do sangue nos pulmões, a dos bicarbonatos

alcalinos no decurso da circulação, e o facto do complemento da sanguificação, isto é, a super-oxidação e decarbonisação da hematina, como ha pouco foi dito, e, mais que tudo, os processos da assimilhação na intimidade de todos os orgãos.

Contra esta theoria da respiração, que é de Magnus, levantou-se Gay-Lussac, acreditando que para assegurar sua theoria devia Magnus provar: primeiro, que o sangue venoso contém mais acido carbonico do que o arterial; segundo, que a differença das quantidades deste acido entre um e outro sangue satisfaz as exigencias da respiração; terceiro, que a quantidade do oxigeneo absorvido nos pulmões pelo sangue no arterialisar-se, e abandonado depois no trajecto circulatorio, satisfaz igualmente a producção do acido carbonico e agua no acto da respiração; quarto, enfim, que o sangue venoso contém mais azoto que o arterial. Ora, da propria taboa de experiencias de Magnus vê-se: que o azoto e o acido carbonico existem em maior quantidade no arterial que no venoso. Tomando por base a quantidade de oxigeneo absorvido nos pulmões, Gay-Lussac acredita provar com o calculo que ella não é sufficiente para ministrar o necessario á formação de agua e acido carbonico exhalado, e avança que para attingir esses fins, seria preciso que o sangue contivesse de oxigeneo mais do que o seu proprio volume, porquanto, segundo o proprio Magnus, ainda fica um pouco do oxigeneo absorvido, depois da formação do acido carbonico e agua, pois que ainda se o encontra de volta com o sangue venoso.

Ora, esta solubilidade do oxigeneo no sangue, vinte quatro vezes maior que a do mesmo gaz n'agua, com quanto não seja provadamente impossivel, convinha, para ser admittida provar-se-a, ou ao menos tornar-se-a verosimil, o que Magnus não fez. Gay-Lussac, ainda não contente com estes ataques, aproveitou-se de novos dados fornecidos por experiencias recentes de Bourgeroy, e manejaando-os no calculo, mostra a insufficiencia das experiencias de Magnus, para explicar completamente os phenomenos respiratorios, e insiste que, achando-se provada a quantidade maior do acido carbonico no sangue arterial que no venoso, falta á sua theoria uma base solida, e dahi deduz a necessidade de novo exame dos phenomenos chimicos da respiração, e conclue promettendo occupar-se delles com Magendie.

Ora, a execução desta promessa devia ser o começo de sua opposição, porque, mau-grado ella, subsiste, pôde-se quasi avançar, inconcussa a theoria de Magnus, pois que a impertancia de seus trabalhos consiste na demonstração da existencia em maior quantidade de oxigeneo no sangue arterial, que, no venoso, e este quebramento de proporções basta para explicar a generalidade dos phenomenos em questão.

Nada mais resta que indispensavel seja ao fim proposto nesta these, fim, que, parece, foi attingido, e, na verdade, de todo o exposto por dedução rigorosa se conclue que o phenomeno respiratorio é todo extranho á influencia directa da vida, sujeito ás leis physico-chimicas, consistindo essencialmente em uma troca de gazes.

Esta these está conforme os Estatutos. Rio de Janeiro, 20 de outubro de 1847.

Dr. *Paula Candido*,

HIPPOCRATIS APHORISMI

I.

Mutationes anni temporum maximè pariunt morbos, et in ipsis temporibus magnæ mutationes tum frigores, tum caloris, et cætera pro ratione eodem modo. (Sect. III. Aph. 1.)

II.

Frigida, velut nix, glacies, pectori inimica, tusses movent, sanguinis eruptiones ac catarrhos inducunt. (Sect. V. Aph. 24.)

III.

Ungues nigri, et digiti manuum et pedum frigidi, contracti, vel remissi, mortem in præpino esse ostendunt. (Sect. VIII. Aph. 12.)

IV.

Labia livida, aut etiam resoluta et inversa et frigida, lethalia. (Sect. VIII. Aph. 8.)

V.

Frigidum inimicum ossibus, dentibus, nervis, cerebro, spinali medullæ. (Sect. V. Aph. 18.)

VI.

Convulsio fit aut à repletionem, aut evacuationem. (Sect. VI. Aph. 39.)

ERRATAS.

pag.	3	linh.	22	Dervis	lêa-se	Denis
"	"	"	27	hematorina	"	hematosina
"	4	"	18	Datton	"	Dalton
"	5	"	5	Bendant	"	Beudant
"	6	"	8	Hassen Cratz	"	Hassenfratz
"	"	"	33	Gsnelin e Fiedenan	"	Gmelin e Fiedman
"	9	"	21	tenrissimas	"	tenuissimas
"	"	"	29	constante nos phthysicos	"	constante nos pommolos dos phthysicos