

DELFIN DE CARVALHO

---

UM CAPITULO

DE

# AEROTHERAPIA

---

DISSERTAÇÃO INAUGURAL



PORTO

TYPOGRAPHIA ELZEVIANA

Rua do Bomjardim, 190

1885



DELFIN J. P. DE CARVALHO

• • • UM CAPITULO  
DE  
AEROTHERAPIA

DISSERTAÇÃO INAUGURAL

APRESENTADA A

ESCOLA MEDICO-CIRURGICA DO PORTO



PORTO

TYPOGRAPHIA ELZEVIANA

Rua do Bomjardim, 190

1885

RC  
MNCT  
-----  
615  
-----  
CAR



# ESCOLA MEDICO-CIRURGICA DO PORTO

DIRECTOR

CONSELHEIRO, MANOEL MARIA DA COSTA LEITE

SECRETARIO

RICARDO D'ALMEIDA JORGE

## CORPO CATHEDRATICO

### LENTEES CATHEDRATICOS

- |   |  |
|---|--|
| 1.ª Cadeira—Anatomia descriptiva e geral . . . . .                              | João Pereira Dias Lebre.                                     |
| 2.ª Cadeira—Physiologia . . . . .   | Antonio d'Azevedo Maia.                                      |
| 3.ª Cadeira—Historia natural dos medicamentos. Materia medica. . . . .          | Dr. José Carlos Lopes.                                       |
| 4.ª Cadeira—Pathologia externa e therapeutica externa. . . . .                  | Antonio Joaquim de Moraes Caldas.<br>Pedro Augusto Dias.     |
| 5.ª Cadeira—Medicina operatoria   |  |
| 6.ª Cadeira—Partos, doenças das mulheres de parto e dos recém-nascidos. . . . . | Dr. Agostinho Antonio do Souto.                              |
| 7.ª Cadeira—Pathologia interna e Therapeutica interna. . . . .                  | Antonio d'Oliveira Monteiro.                                 |
| 8.ª Cadeira—Clinica medica. . . . .   | Manoel Rodrigues da Silva Pinto.                             |
| 9.ª Cadeira—Clinica cirurgica. . . . .  | Eduardo Pereira Pimenta.                                     |
| 10.ª Cadeira—Anatomia pathologica. . . . .                                      | Manoel de Jesus Antunes Lemos.                               |
| 11.ª Cadeira—Medicina legal, hygiene privada e publica e toxicologia. . . . .   | Dr. José F. Ayres de Gouveia Osorio.                         |
| 12.ª Cadeira—Pathologia geral, semiologia e historia medica Pharmacia. . . . .  | Illidio Ayres Pereira do Valle.<br>Isidoro da Fonseca Moura. |

### LENTEES JUBILADOS

- |                           |  |
|---------------------------|--|
| Secção medica. . . . .    | { Dr. José Pereira Reis.<br>João Xavier d'Oliveira Barros.<br>José d'Andrade Gramacho. |
| Secção cirurgica. . . . . | { Antonio Bernardino d'Almeida.<br>Conselheiro Manoel M. da Costa Leite.               |
| Pharmacia. . . . .        | { Felix da Fonseca Moura.  |

### LENTEES SUBSTITUTOS

- |                           |   |
|---------------------------|---|
| Secção medica. . . . .    | { Vicente Urbino de Freitas.<br>Antonio Placido da Costa.         |
| Secção cirurgica. . . . . | { Augusto Henrique d'Almeida Brandão.<br>Ricardo d'Almeida Jorge. |

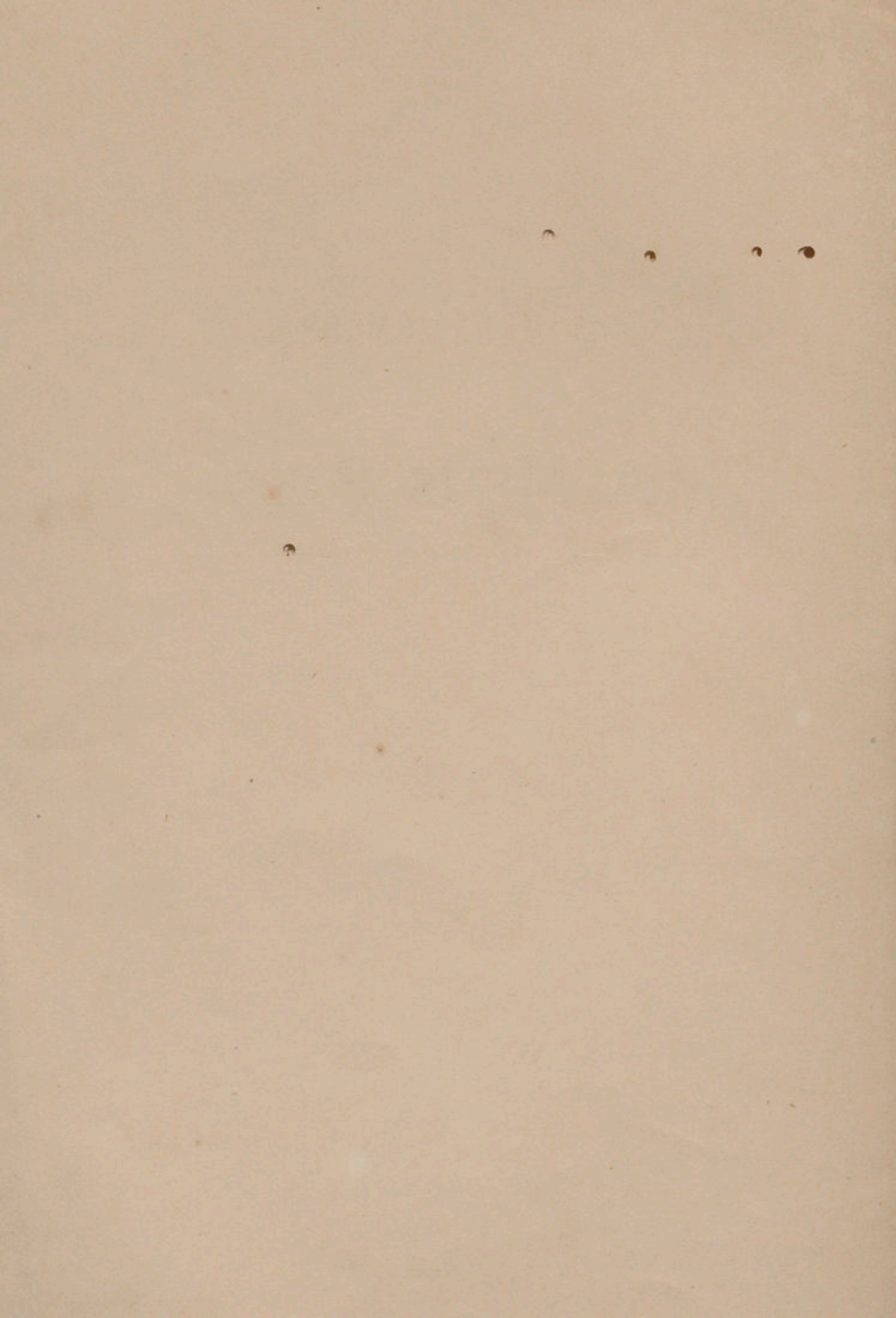
### LENTE DEMONSTRADOR

- |                           |                                     |
|---------------------------|-------------------------------------|
| Secção cirurgica. . . . . | Augusto Henrique d'Almeida Brandão. |
|---------------------------|-------------------------------------|

A Escola não responde pelas doutrinas expendidas na Dissertação e enunciadas nas proposições.

(*Regulamento da Escola* de 23 d'abril de 1840, art. 155.º)

A MEUS PAES

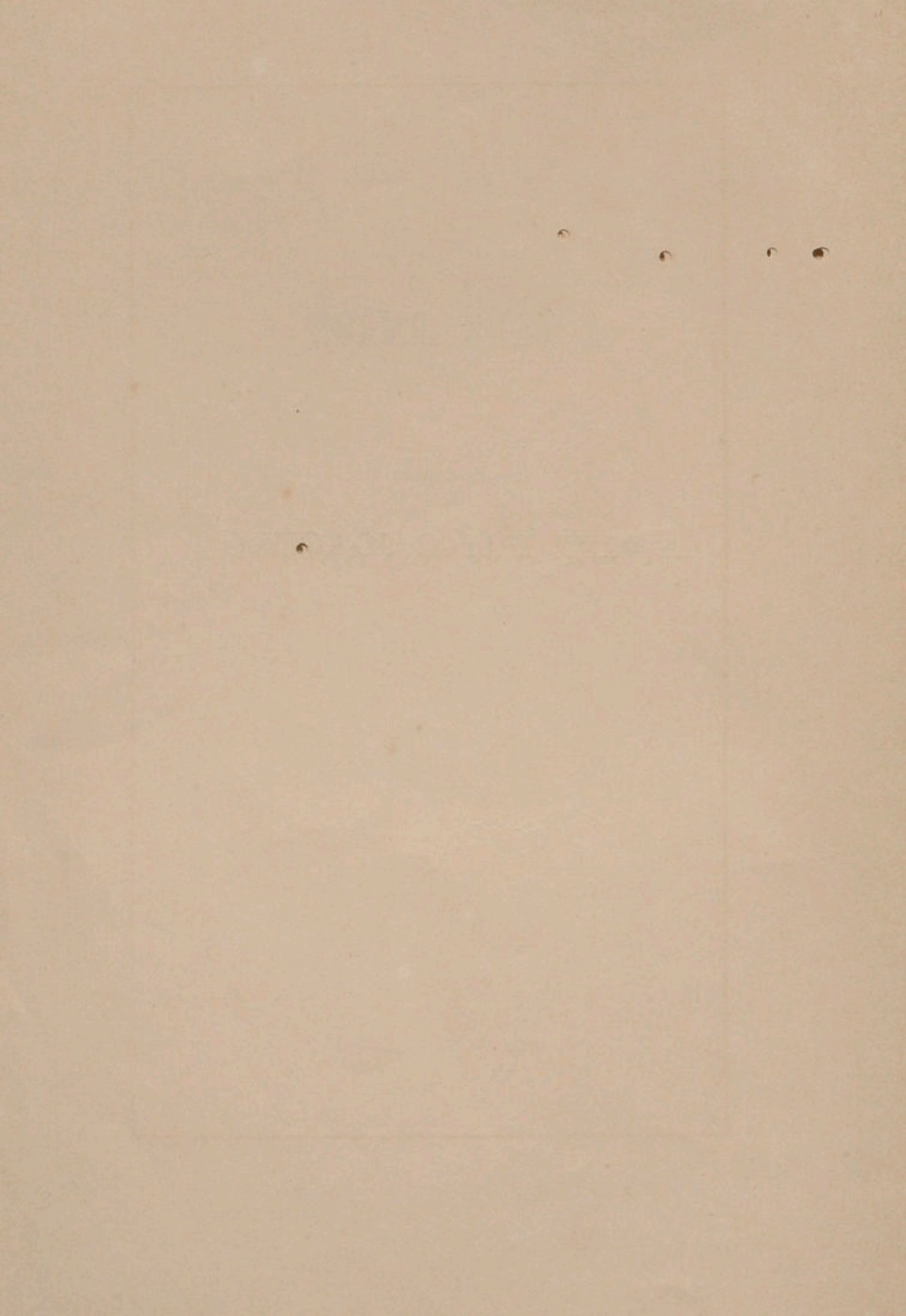




A MEUS IRMÃOS

ESPECIALMENTE

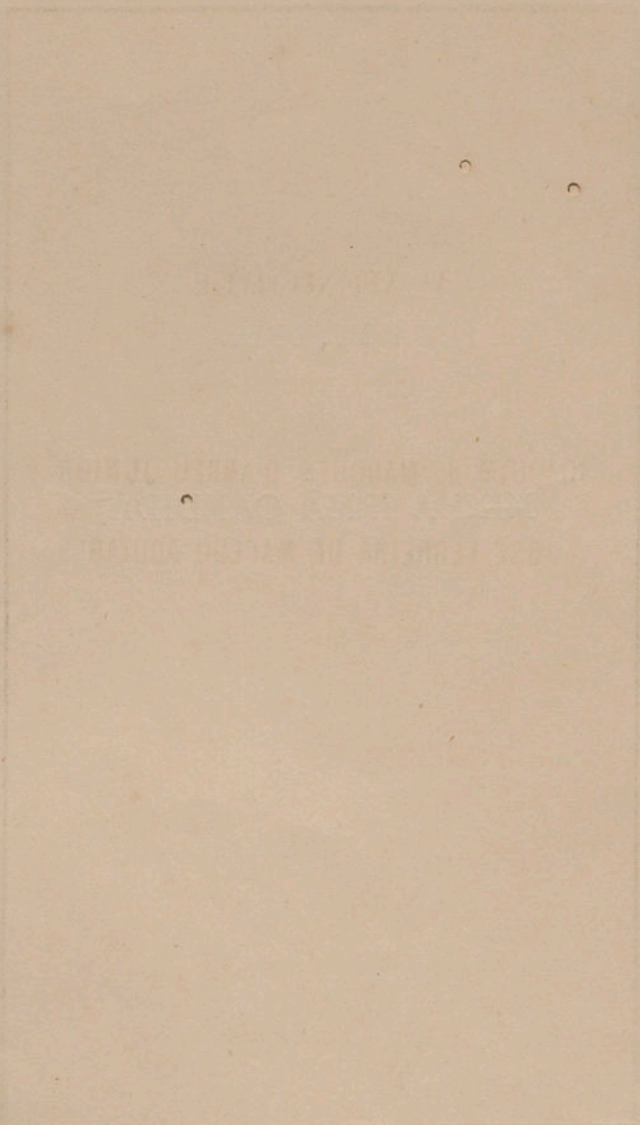
A MEU IRMÃO JOAQUIM



Á MEMORIA

DE

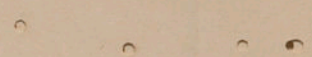
MINHA IRMÃ CANDIDA



1917/18

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

PHYSICS DEPARTMENT

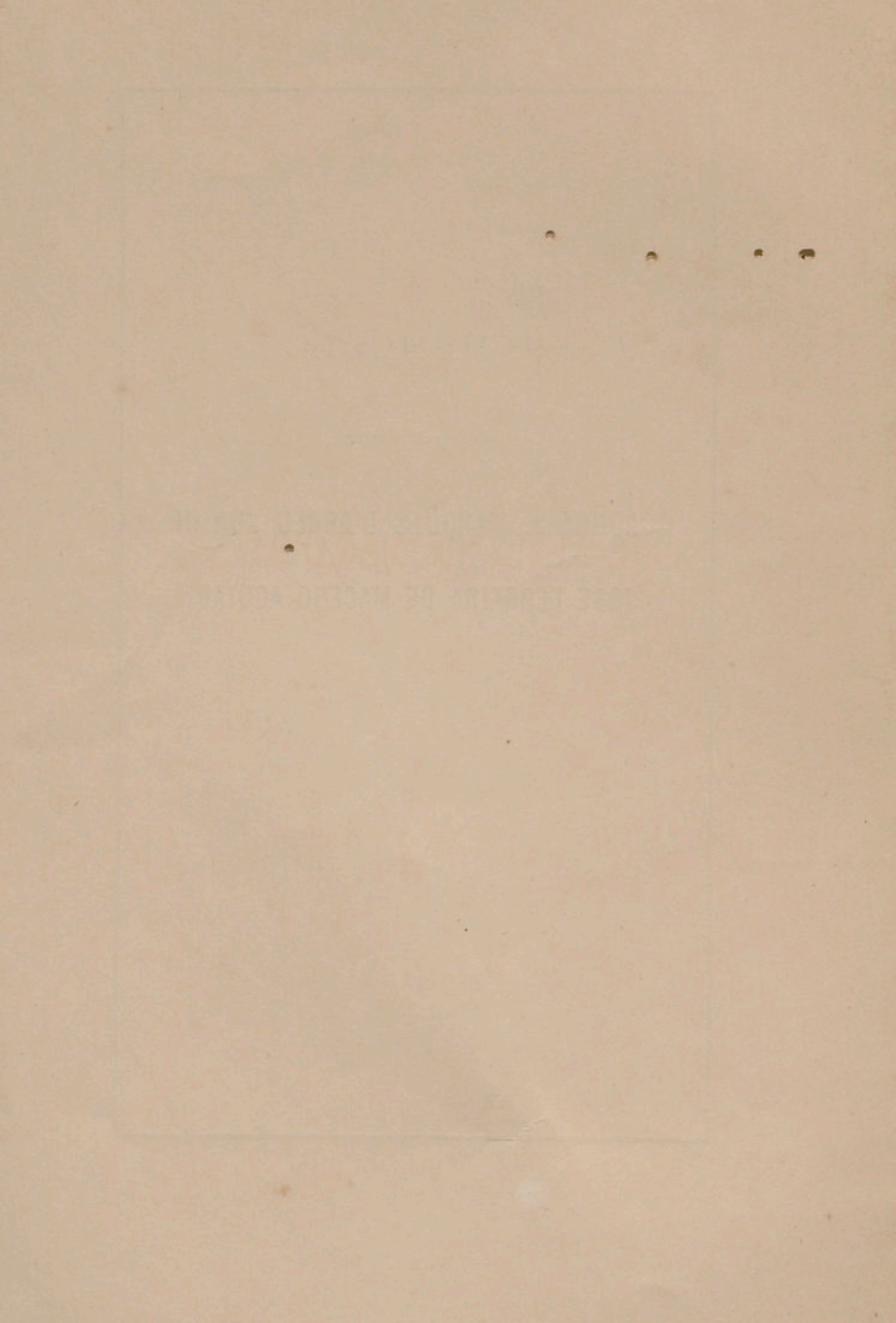


Á MEMORIA

DOS MEUS CONDÍSCÍPULOS

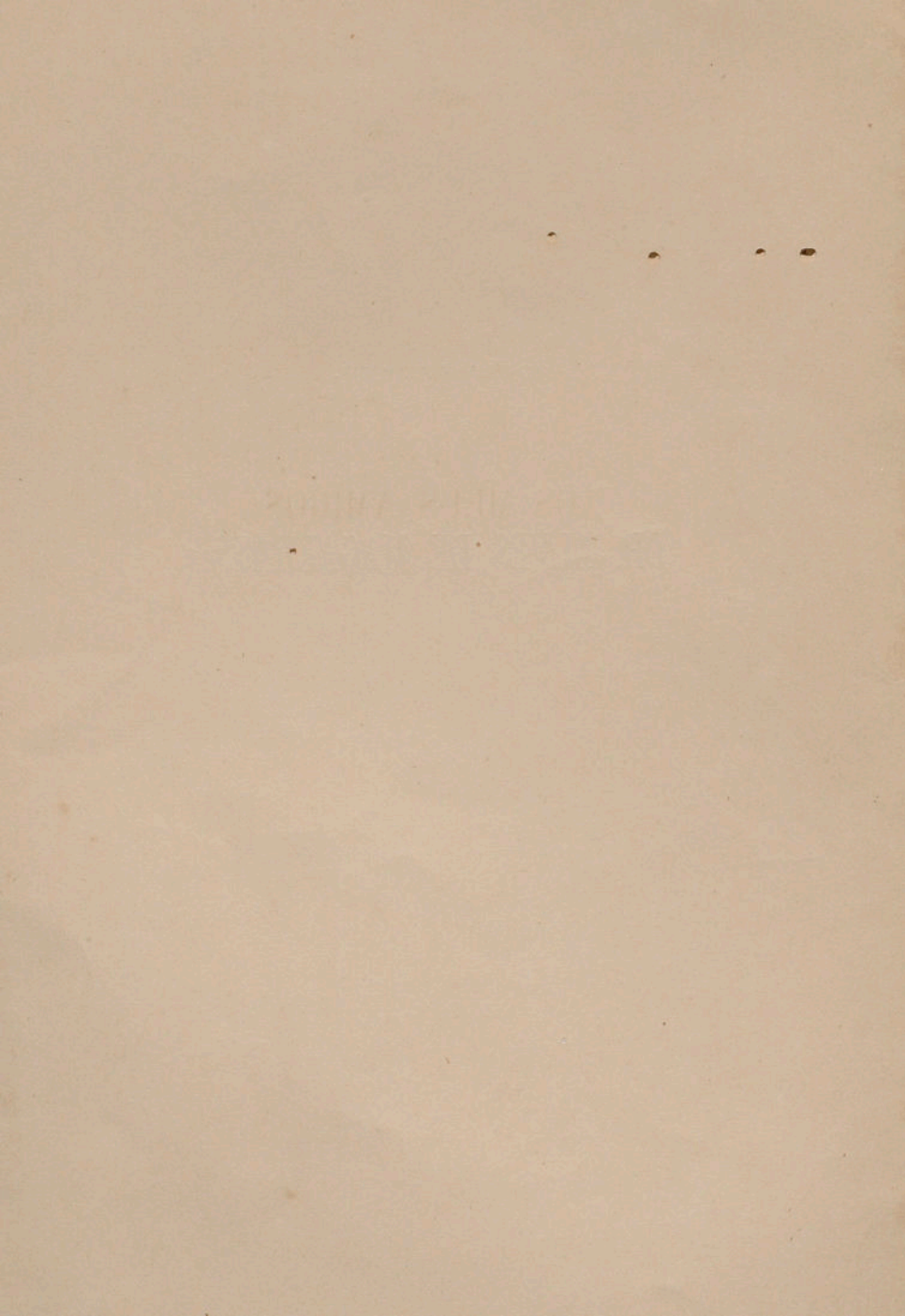
JOAQUIM J. MARQUES D'ABREU JUNIOR

JOSÉ FERREIRA DE MACEDO AGUIAR



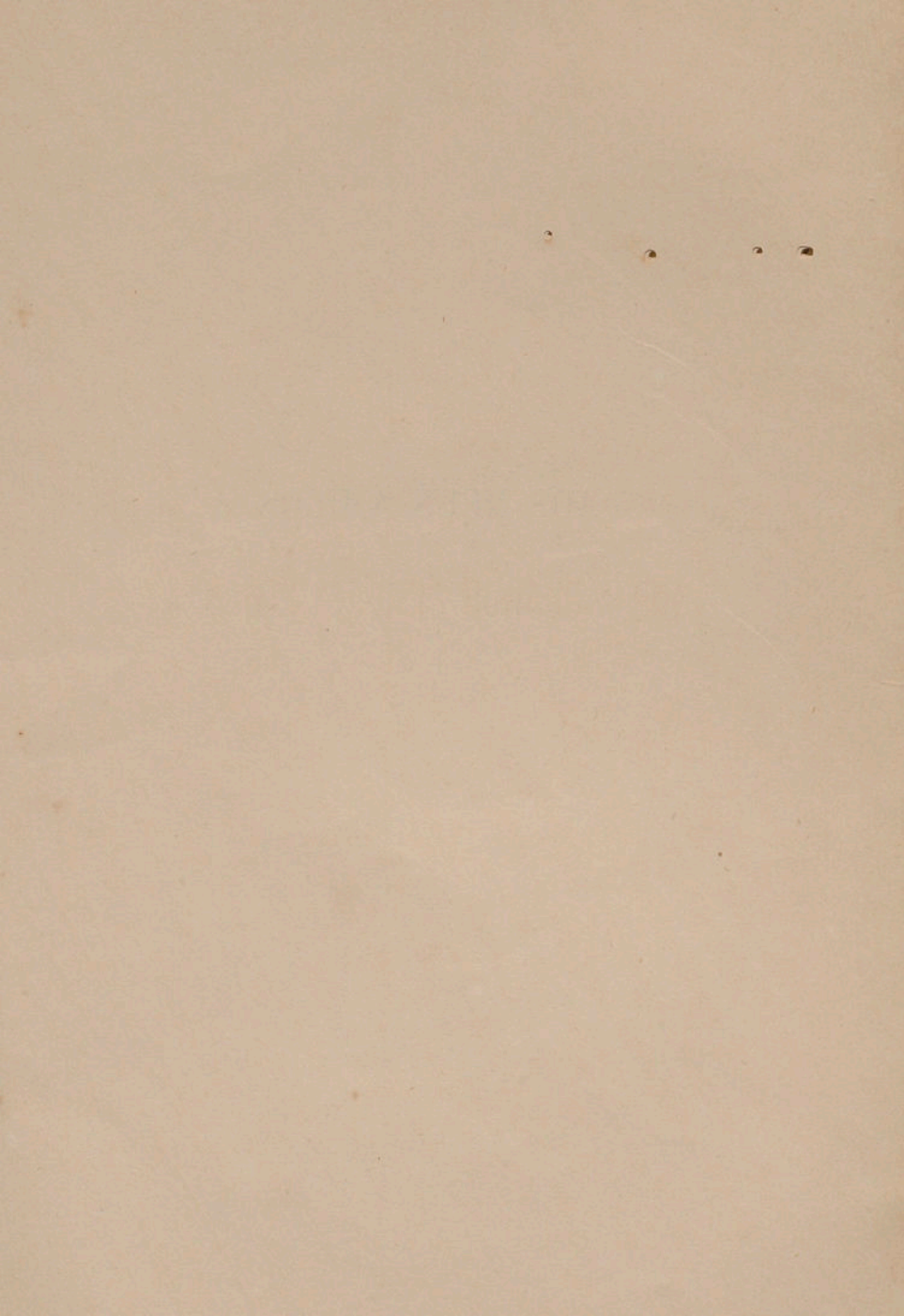
AO ILL.<sup>mo</sup> E EX.<sup>mo</sup> SNR.

DR. ALVES DE MAGALHÃES





AOS MEUS AMIGOS



AO MEU PRESIDENTE

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

DR. EDUARDO PEREIRA PIMENTA



Depois que as experiencias de Torricelli e de Pascal demonstraram o peso do ar, o estudo das variações da pressão atmospherica veio determinar a causa de numerosos phenomenos que deviam exercer-se no homem quando as viagens ás altas montanhas e os aereostatos o elevassem ás regiões elevadas da atmospherica, ou quando a industria e por vezes a curiosidade o levassem aos seios mais profundos da terra.

Esses phenomenos não são mais que a reproducção exagerada do que experimentamos quando a columna barometrica sobe ou desce sob a influencia de variações atmosphericas naturaes. Forçoso era, pois, referir taes phenomenos á rarefacção ou á condensação do ar.

Feita esta acquisição pela sciencia principiou-se a determinar os resultados produzidos pela elevação e abaixamento da pressão atmospherica que tocava ao mesmo tempo e da maneira mais intima á hygiene e á therapeutica. E pouco tempo bastou para se reconhecer a importancia d'este momentoso assumpto que trazia no seu seio os indicios reveladores das mais salutaes influencias.

Se por um lado com as variações na densidade do ar as funcções vitaes experimentam perturbações capazes de dar origem a um estado pathologico confirmando o *plus occidit aer quam gladius* de Pringle, não é menos certo que o ar, pela benefica acção que outras vezes exerce sobre o homem são ou doente, devia pelas modificações nas suas qualidades physicas e chimicas tornar-se a fonte inexgotavel d'influencias uteis sobre as funcções mais importantes do organismo.

E assim é, na verdade.

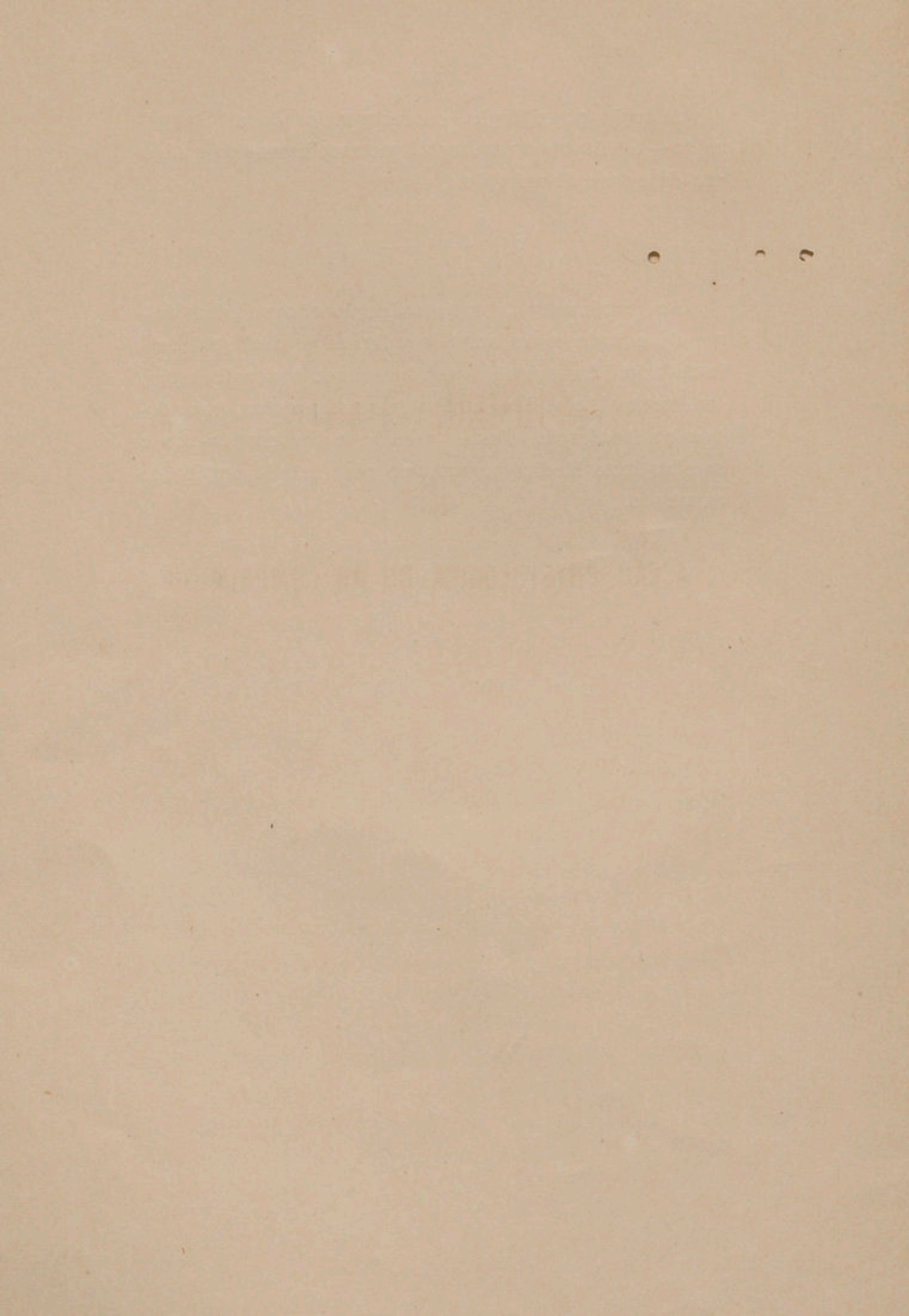
Achar o seu valor hygienico, determinar a sua acção therapeutica e as suas numerosas indicações, tal seria o remate d'esta vasta questão para se lançar as primeiras bases d'um novo methodo de tratamento — *Aero-therapia*.

O presente trabalho, que nada tem de scientifico nem no seu desenvolvimento nem nas suas minuciosidades, é simplesmente uma exposição summaria d'um capitulo da therapeutica medico-pneumatica.

Vastissimo como é hoje o dominio d'este methodo de tratamento, ser-nos-hia evidentemente difficil senão impossivel tocar minuciosamente nos diversos ramos d'esta parte da therapeutica. Longe de nós, porém, tal pretensão. Ainda assim, circumscrevendo-nos a um capitulo especial—o ar comprimido—não temos a presumpção de o haver tratado completamente; satisfazemos a uma lei, que, se para alguns é de facil cumprimento, para outros offerece difficuldades muitas vezes insuperaveis n'um curto espaço de tempo.

A acção physiologica e therapeutica do ar comprimido — tal é pois o assumpto que escolhemos para objecto da nossa dissertação.

Ao terminarmos esta introduccão não podemos deixar de agradecer ao ex.<sup>mo</sup> snr. Dr. Alves de Magalhães, installador do primeiro estabelecimento aérotherapico em Portugal, o valioso auxilio que nos prestou, guiando-nos na confecção d'este trabalho e fornecendo-nos o seu Instituto Medico-pneumatico para estudo pratico do assumpto.

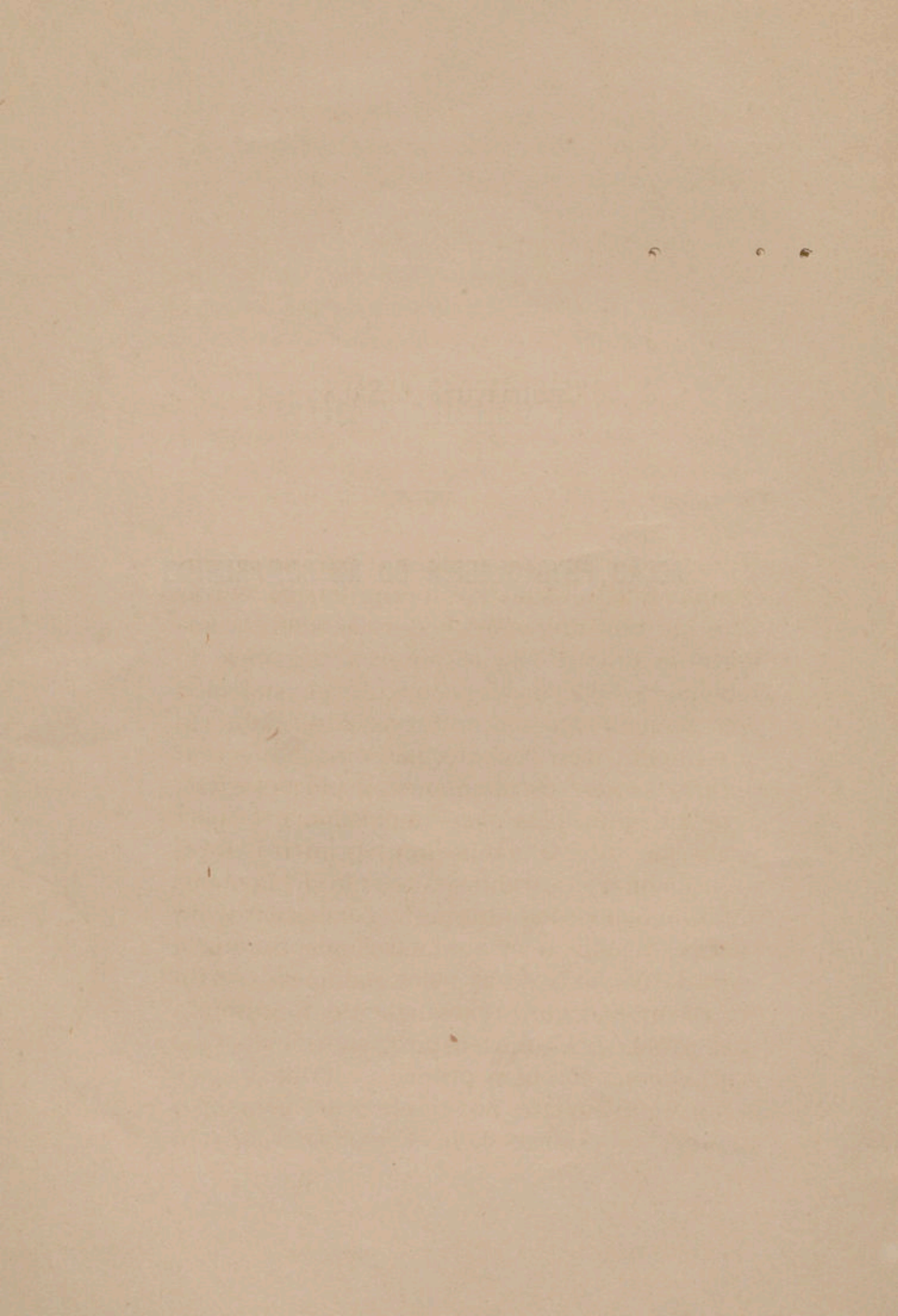




PRIMEIRA PARTE

---

ACÇÃO PHYSIOLOGICA DO AR COMPRIMIDO



## CONSIDERAÇÕES GERAES

---

Se os acanhados moldes d'este nosso insignificante trabalho nos permittissem entrar aqui em considerações historicas sobre a importante funcção da respiração, teriamos de reconhecer que o conhecimento physiologico dos phenomenos respiratorios é de data relativamente bem recente, não obstante serem de entre todos os phenomenos physiologicos aquelles que, pela sua importancia e pela fôrma por que se manifestam, primeiro deveriam chamar e attrahir a attenção do homem.

Os movimentos alternativos e regulares do thorax, o ruido bem apreciavel que produz a entrada e sahida do ar pelos pulmões, o grito do recém-nascido, a angustia do moribundo que exhala o ultimo suspiro, são outros tantos phenomenos bem proprios a fazer despertar primitivamente no cerebro do homem o interesse e a curiosidade. E assim aconteceu.

A cada passo se encontram vestígios bem claros d'esta preocupação em todas as linguas da humanidade, em todos os systemas philosophicos, em todas as religiões, como outras tantas provas da antiguidade da observação dos phenomenos respiratorios.

Comtudo não era aos philosophos das antigas civilisações que estava reservado determinar a verdadeira importancia e utilidade das funcções respiratorias n'este equilibrio dynamico a que se chama — a vida.

Tornava-se para isso necessario uma longa evolução, uma acquisição scientifica que só gradualmente, evolutivamente atravez dos tempos se poderia realisar.

Era mister que a anatomia e a histologia mostrassem a verdadeira estructura do pulmão, que determinassem as sua intimas relações com a massa sanguinea e com o apparelho da circulação; que, em opposição ás affirmações de Érasistrato, Galeno mostrasse que nas arterias corre sangue e não ar; que Vésalio restabelecesse a verdade sobre a perforação do septo dos ventriculos do coração; que Harvey descobrisse a circulação geral, como Servet tinha descoberto já a circulação pulmonar. E não era isto bastante: restava estudar ainda o outro factor não menos importante do conflicto respiratorio. Era preciso que o grande genio de Lavoisier descobrisse a composição do ar atmospherico; que os trabalhos de Lagrange, Spallanzani, Cl. Bernard, Liebig e tantos outros revelassem

a existencia dos gazes do sangue e os phenomenos intimos da respiração dos tecidos, para se estabelecer assim as verdadeiras bases da theoria da respiração geral e pulmonar.

Como é, porém, a respiração pulmonar que principal e mais directamente nos preoccupa n'este ensaio sobre a *Aerotherapia*, é a seu respeito que convem levar d'ante-mão assentes algumas considerações physiologicas geraes que mostrem, ainda que perfunctoriamente o valor e a importancia do elemento therapeutico que tentamos estudar—*o ar comprimido*.

---

Para que a respiração pulmonar se realise nas condições physiologicas, é necessario que o campo da hematose tenha uma certa area indispensavel para se realisarem as trocas gazozas entre o ar ambiente e o sangue venoso; que este sangue circule n'essa superficie com determinada velocidade, de maneira que no momento do conflicto hemo-aerio, os globulos rubros se apoderem do oxygenio necessario, e o acido carbonico se exhale; que, finalmente, o ar em contacto com a massa sanguinea na superficie hematosica esteja sob uma pressão tal que permitta a hematose.

N'estas condições, a respiração pulmonar fica reduzida a um producto de tres factores: pressão barometrica, superficie pulmonar e velocidade—producto constante em quanto

que certas causas não venham desviar do typo physiologico os diversos factores que coooperam no cumprimento das funcções pulmonares.

Sendo assim, a respiração pulmonar virá expressa na formula

$$\text{Const.} = p \ s \ v. \quad (\text{a})$$

Como a circulação pulmonar e a respiração estão ligadas entre si para um fim commum—o de fazer chegar aos órgãos o principal estimulante da sua vitalidade e o agente essencial da sua perpetua renovação, o oxygenio,—prevê-se que as modificações determinadas no rhythmo d'uma devem provocar mudanças correspondentes na segunda.

Ora, se substituirmos na formula (a) o factor velocidade ( $v$ ) pelo numero ( $n$ ) das inspiorações, temos

$$\text{Const.} = p \ s \ n. \quad (\text{b})$$

Vejamos qual a importancia d'estas formulas.

Podemos considerar dous casos. No primeiro o factor  $s$  (superficie respiratoria do pulmão) é uma quantidade invariavel. É o caso em que os pulmões estão em condições physiologicas de poder realizar os phenomenos da hematose.

Portanto, se o factor  $p$  (pressão atmospherica normal ou igual a 0,76 cent.) augmentar,

necessariamente o outro factor  $v$  (form. a) ou  $n$  (form. b) deve diminuir em certa proporção, para que o producto fique sempre constante.

O primeiro corollario será que o augmento da pressão produz a retardação no movimento do sangue venoso que atravessa os pulmões e uma diminuição no numero das inspirações.

No segundo caso o factor  $s$  diminue. É o caso em que o campo da hematose está comprometido. Ora, se a pressão ficar ao nivel normal, os factores  $v$  e  $n$  augmentam, isto é, ha acceleração no movimento do sangue e augmento no numero das inspirações ou *dyspnêa*; mas se a pressão augmentar gradualmente chegará um momento em que  $v$  e  $n$  são normaes e até diminuidos se a pressão continuar a augmentar.

Este segundo corollario indica-nos a importancia therapeutica do ar comprimido nas diversas doenças que comprometam o campo da hematose (emphysema, tuberculose, etc.).

A confirmação d'estas previsões theoricas encontramol-a no campo da observação e da experimentação, quando nos submettemos á influencia d'uma alta pressão, quer immergin do na profundidade das aguas ou descendo ás minas profundas, quer collocados sob a acção dos apparatus medico-pneumaticos, como vamos ver a proposito do estudo que passamos a fazer ácerca da acção physiologica do ar comprimido sobre as, diversas funcções da circulação, da respiração, da nutrição e do systema nervoso.

I

**Acção physiologica do ar comprimido  
sobre a circulação**

A influencia que uma atmospherá mais densa exerce sobre a circulação differe essencialmente segundo as differentes partes do apparelho circulatorio. É pois necessario estudar separadamente a acção do ar comprimido sobre a circulação arterial, capillar e venosa.

**CIRCULAÇÃO ARTERIAL.**—Sob a influencia d'uma pressão superior á normal ou a 0,76 centímetros, o pulso retarda-se e esta retardação é tanto mais pronunciada quanto o numero das pulsações é mais elevado antes do individuo se submeter á acção do ar comprimido. Tal é a conclusão das diversas observações e repetidas experiencias a que chegaram Tabarié, Charles Pravaz, Jean Pravaz, Bertin, Vivenot e outros muitos observadores.

A conclusão opposta tinha chegado Junod, a quem cabe a honra de ter feito os primeiros ensaios sobre este assumpto: «la circulation du sang paraît modifiée, le pouls est frequent, plein, et se deprime facilement.» Para Junod



havia sempre acceleração das pulsações cardiacas.

Esta asserção foi mais tarde defendida por Bucquoy que argumentava com observações colhidas nos operarios que desciam ao leito do Rheno para a construcção da ponte de Kehl.

François chegou á mesma conclusão baseado tambem nas mesmas observações de Bucquoy.

Em face d'esta divergencia de opiniões, Jean Pravaz, com o fim de resolver a questão, submetteu-se elle proprio a um certo numero d'experiencias para determinar o numero das pulsações cardiacas n'uma atmosphaera a differentes pressões (1).

Na primeira serie d'observações a demora dentro do apparelho era de quatro horas consecutivas por dia sob uma pressão que augmentava diariamente  $\frac{1}{3}$  d'uma atmosphaera.

O traçado graphico obtido pelo sabio experimentador, reduz-se ao quadro seguinte:

(1) O apparelho de que se serviu J. Pravaz compõe-se essencialmente d'um vasto recipiente cylindrico de ferro laminado, d'uma capacidade de 9 metros cubicos approximadamente, e cujas duas bases são formadas por calottes esphericas. Entra-se n'este recipiente, onde cabem á vontade sete a oito pessoas, por uma abertura quadrangular munida d'uma porta, cujo perimetro guarnecido de caoutchouc vulcanizado se applica hermeticamente ao contorno d'essa abertura. A luz penetra dentro do apparelho por meio de oito vidros espessos de crystal.

O apparelho é completado por um manometro destinado a indicar a pressão interior e por duas valvulas das quaes uma é a valvula de segurança e impede que a pressão do ar se eleve além do limite desejado, a outra destinada a regular a pressão e a renovação do ar incessantemente comprimido no interior do recipiente por uma bomba prementé posta em movimento por uma machina a vapor.

Dias de experiencia	Pressões empregadas cada dia durante quatro horas	En-trada	1 hora depois	2 horas depois	3 horas depois	Media das pulsações do coração por minuto a cada pressão
1.º Dia.....	45 cent.	66	63	64	60	63,25
2.º Dia.....	30 cent.	60	61	58	54	58,25
3.º Dia.....	60 cent.	57	59	59	59	58,50
4.º Dia.....	70 cent.	60	59	58	56	58,25
Media.....		60,75	50,50	59,75	57,25	

Este quadro indica claramente que, sob a influencia do ar comprimido, ha uma diminuição no numero das pulsações cardiacas que se accentua tanto mais quanto a demora no apparelho é mais prolongada.

N'uma segunda experiencia J. Pravaz, submetteu-se a pressões que habitualmente são empregadas em therapeutica e obteve o mesmo resultado, mas notou que, apesar d'uma retardação constante das pulsações arteriaes no ar comprimido, retardação que começa logo no momento da experiencia, o numero das pulsações cardiacas achava-se comtudo superior, em todos os momentos da experiencia, ao numero antes da entrada no apparelho.

Este segundo facto—aceleração das pulsações cardiacas—postoque á primeira vista pareça justificar a opinião de Junod, não depende entretanto da mesma causa que retarda a circulação arterial.

Assim, J. Pravaz examinando por um lado as modificações thermicas no ar comprimido, viu que a produção do calor segue a principio uma marcha ascendente durante a primeira hora para descer em seguida d'uma maneira constante. Havia, pois, no começo da sua experiencia elevação de temperatura, a qual, como o demonstraram Calliburcès e Cyon, determina acceleração do pulso.

Por outro lado, os traçados sphygmographicos e os caracteres do pulso, que se torna de cada vez mais fraco ao toque, indicam que ha um certo augmento da tensão arterial, da qual, segundo os trabalhos de Marey, resulta uma diminuição do numero das pulsações cardiacas.

Com estes dados J. Pravaz crê achar a explicação da acceleração e retardação das pulsações cardiacas na resultante d'essas duas influencias antagonicas—elevação de temperatura e augmento de tensão arterial.

No principio da experiencia, o augmento da temperatura, produzida pela superactividade das combustões organicas, sob a influencia d'uma quantidade maior d'oxygenio, produz a excitação do coração que, pela energia da sua acção, vence as resistencias da tensão arterial; mas, á medida que a acção do ar comprimido se prolonga, o centro da circulação parece cançar-se e, não podendo já lutar mais, as suas pulsações retardam-se.

Esta hypothese é tanto mais provavel, quanto é certo que a retardação nos movimentos

do coração se accentúa de cada vez mais sob a acção prolongada do ar comprimido, ou quando a pressão se torna mais elevada.

Em presença de provas tão concludentes não podemos deixar de considerar errônea a asserção d'aquelles que admittem uma accleração constante nas pulsações arteriaes, quando a pressão barometrica se eleva acima do nivel normal.

Não sabemos se, nas observações colhidas por Junod e outros, a acção do ar comprimido era duradoura a ponto de se poder apreciar rigorosamente todas as variações na circulação sanguinea, como nas experiencias pessoas de J. Pravaz. É certo que, se a nossa observação se limitasse aos primeiros phenomenos, concluiríamos pelo augmento no numero das pulsações; mas admittindo mesmo que taes observações foram feitas em individuos submettidos por muito tempo á influencia da pressão elevada da atmosphera, não podemos explicar o facto da accleração por disposições particulares, individuaes? A este proposito diz E. Bertin: «Les exemples sont assez rares, et je ne puis encore en trouver d'autre cause probable qu' une de ces influences idiosyncrasiques sous lesquelles tous les agents therapeutiques sont exposés à voir leurs effets se dénaturer.» (1)

Em alguns casos não será como o suppõe

(1) E. Bertin. *Étude clinique de l'emploi et des effets du bain de l'air comprimé dans le traitement des maladies de poitrine*, pag. 35. 1868.

Franchet — a emoção bem natural ocasionada pela descida a grandes profundidades a causa acceleradora da circulação?

Apoz estas breves considerações devemos pois aceitar como um facto indiscutivel a retardação absoluta do pulso sob a acção do ar comprimido.

CIRCULAÇÃO CAPILLAR E VENOSA. — A uma elevação sensivel da pressão atmospherica, a inspecção accusa distinctamente a pallidez das mucosas, a diminuição do diametro dos capillares mais volumosos e o desapparecimento das finas ramificações. Estes phenomenos observam-se principalmente do lado da mucosa conjunctival e no pavilhão da orelha e, com o auxilio do ophtalmoscopio, podemos observar-os, como fez von Vivenot, nos vasos da retina e da iris quer no homem quer nos animaes (1). Analogas modificações observamos do lado do systema venoso superficial — uma diminuição accentuada no calibre dos seus ramos (2).

As modificações observadas n'estes dous segmentos da arvore circulatoria teem uma explicação facil. A diminuição de frequencia do pulso e até certo ponto a reducção do calibre

(1) R. von Vivenot escolheu de preferencia os coelhos albinos, cujos olhos se prestam d'uma maneira muito favoravel á observação ophtalmoscopica.

(2) Gal notou que as mãos dos individuos, que mergulhavam dentro do escaphandro, não obstante os braceletes de caoutchouc que apertavam bastante o pulso, estavam descoradas. *Des dangers du travail dans l'air comprimé.*

das arterias sob a influencia da compressão do ar, apenas permitem a affluencia d'uma pequena quantidade de sangue aos capillares. A estes dous factores vem juntar-se ainda a diminuição do diametro d'estes vasos, como já observamos. Actuando sobre os vasos capillares e venosos superficiaes uma pressão elevada, o sangue é por este facto repellido das partes periphericas. Ora, não podendo, por um lado, voltar pelos vasos arteriaes por causa da *vis a tergo* e sendo attrahido, por outro lado, pela aspiração thoracica exercida durante a inspiração, reflue então para as partes profundas do systema venoso intra-thoracico e intra-abdominal, onde a acção directa da pressão atmospherica é contrabalançada ou vencida pela resistencia das aponevroses que cercam os grossos vasos dos dous systemas venosos.

N'estas condições, enquanto que a circulação arterial se acha retardada pelo augmento de pressão, a circulação venosa é pelo contrario favorecida, visto que o sangue se precipita com maior velocidade dentro da cavidade thoracica para encher o vacuo produzido pela expansão do thorax. O movimento do sangue venoso será tanto mais accelerado quanto as inspirações forem mais amplas e mais profundas, como veremos.

## II

### ● Acção physiologica do ar comprimido sobre a respiração

Os primeiros phenomenos que se apresentam do lado do aparelho respiratorio, nos individuos submettidos á acção do ar comprimido, são desde logo as modificações no numero, rhythmo e amplitude das inspirações. A respiração retarda-se «c'est un fait constant, diz Jean Pravaz, que je n'ai jamais vu manquer dans les nombreuses experiences que j'ai faites à ce sujet».

Estes effeitos não desaparecem inteiramente logo que se passe da atmosphaera condensada ao ar livre, persistem por algum tempo e accentuam-se de cada vez mais á medida que as experiencias se repetem. Tal é o resultado a que chegou Vivenot, sujeitando-se a experiencias diarias, de duas horas, no espaço de tres mezes consecutivos. No principio, este habil experimentador tinha 16 a 20 inspirações por minuto; no fim do tempo mencionado o numero das excursões thoracicas tinha diminuido de 4,5 a 4,0 á pressão normal e até de 3,4 sob a acção do ar a certa pressão.

A diminuição da cifra das inspirações,

posto que sensível, nem sempre é tão considerável; n'este caso podemos considerá-la como excepção. É principalmente durante os primeiros dias d'emprego do ar comprimido que a diminuição de frequência respiratória é mais pronunciada.

Resulta da retardação respiratória que o cumprimento d'esta importante função é mais fácil; que os musculos incumbidos de favorecer a acção dos órgãos pulmonares descansam mais; que, finalmente, o individuo collocado n'um meio em que a pressão atmospherica é superior á normal, experimenta desde o começo um sentimento de bem estar e tanto mais pronunciado quanto o campo da hematose estiver mais compromettido. Compreende-se facilmente que n'um doente affectado, por exemplo, de pneumonia chronica, estando por isso mesmo compromettida uma função necessaria á vida, as modificações das funções pulmonares devem proporcionar-lhe um bem estar accentuado, um verdadeiro alívio.

Ao mesmo tempo que o numero e rhythmo são favoravelmente modificados, a amplitude das inspirações augmenta como o indicam os meios directos da exploração physica.

Exercendo a palpação e percussão, nota-se um abaixamento do figado e do diaphragma. A força das pulsações do coração é diminuida: á auscultação os sons cardiacos são mais fracos e mais afastados da parede thoracica; o choque da ponta menos energico, a



zona do som baço na região precordial diminuída.

Mais rigorosamente podemos verificar o augmento de volume do pulmão com o auxilio da spirometria. Foi por este processo que von Vivenot achou em muitas pessoas uma media d'augmento de capacidade pulmonar igual a  $1/31,5$  do volume do pulmão ou a 3,3 por cento, a uma pressão augmentada de  $3/7$  d'atmosfera.

A identicos resultados chegou Jean Pravaz. Medindo a aria de differentes traçados anapnographicos achou que, a amplitude dos movimentos respiratorios, representada por 1 á pressão normal, era de 1,06 a 19, de 1,18 a 38, e de 1,09 a 76 centimetros de mercurio.

N'uma segunda serie d'experiencias tendo por fim estudar as modificações relativas á capacidade pulmonar sómente, achou que, representando pela unidade a capacidade do pulmão a 10 centimetros de mercurio, esta tornava-se successivamente 1,08 a 19 centimetros, 1,36 a 38 e 1,25 a 57.

Ha pois um augmento real na amplitude dos movimentos respiratorios nos individuos sobre os quaes actúa uma pressão elevada da atmosfera, amplitude que cresce sempre emquanto que a pressão não excede certo limite variavel segundo as pessoas, para diminuir se a pressão passar esse limite, como o demonstram os ultimos algarismos apresentados por J. Pravaz.

Um facto não menos notavel é que esta

amplitude, da mesma maneira que a diminuição no numero das inspirações, não cessa completamente depois de cessar a acção do ar comprimido—persiste em parte no dia seguinte e é susceptivel d'augmentar diariamente com o uso prolongado da medicação pneumática.

Independentemente das modificações que, sob a influencia do ar comprimido, se operam na amplitude da respiração e por conseguinte na capacidade pulmonar, ha mudanças que se produzem na duração relativa dos dous tempos da respiração. A duração relativa da expiração é notavelmente augmentada. Representando pela unidade a duração da inspiração, achou J. Pravaz, que a da expiração era de 1,57 ao ar livre, de 1,99 a 19 centímetros de mercurio, de 1,87 a 38, de 1,86 a 76 e voltava a 1,57 durante a decompressão. Esta maior duração do movimento respiratorio é devida á resistencia do ar.

De todas as observações e experiencias feitas com o fim de estudar a acção physiologica do ar comprimido a diferentes pressões, sobre a respiração, chegamos, pois, ás conclusões seguintes:

1.<sup>a</sup> O numero das respirações vai sempre diminuindo a partir do momento em que a pressão se eleva.

2.<sup>a</sup> Ha uma relação inversa entre a amplitude das inspirações e a sua frequencia.

Estas modificações persistem ao ar livre.

3.<sup>a</sup> Se a pressão attingir um grau elevado, os phenomenos são oppostos aos primeiros.

Quaes as causas productoras d'estas diversas modificações?

Pelo que diz respeito á diminuição na frequencia da respiração, as causas reduzem-se a duas principaes—pressão atmospherica e amplitude maior dos movimentos respiratorios. Sob a influencia do primeiro factor o mesmo volume d'ar contém uma quantidade maior de oxygenio, quantidade que se acha augmentada ainda quando as inspirações se tornam mais amplas. Ora, os globulos rubros, achando-se n'um meio superoxygenado, a combinação da hematoglobulina com o oxygenio é mais facil e a necessidade de respirar menos imperiosa.

Quanto á maior extensão das excursões inspiratorias parece ser devida, segundo C. Pravaz e von Vivenot, á mudança que se opéra no modo de respirar. Já vimos em que consistiam estas mudanças.

Charles Pravaz explica o facto da seguinte maneira:

«M. Magendie, en exposant le mecanisme de l'expansion et de la contraction alternative des organes de la respiration, a fait remarquer, le premier, que l'abaissement du diaphragme, dans le mouvement d'inspiration, ne limite pas son effet à agrandir le diamètre vertical de la poitrine, mais qu'il contribue encore, en soulevant le thorax en totalité, à

augmenter les diamètres horizontaux de cette cage osseuse. MM. Beau et Maissiat ont expliqué, d'après les données anatomiques et par les principes de la mécanique, le soulèvement du thorax et l'agrandissement qui en résulte pour ses diamètres transversal et antéro-postérieur.

«Le mouvement ascensionnel des parois de la poitrine est, selon M. Magendie, en raison directe de la mobilité des côtes et de la résistance des viscères abdominaux; or, l'accroissement de la pression atmosphérique, ayant pour effet de comprimer l'abdomen, d'augmenter l'élasticité des gaz intestinaux, et, par suite, leur réaction contre l'effort du diaphragme, ce muscle rencontre un point d'appui plus solide et change le mode de respiration le plus ordinaire, en obligeant les côtes et le sternum à prendre une plus grande part au mécanisme de cette fonction. A la vérité, la dilatation de la cavité thoracique dans le sens vertical se trouve ainsi diminuée; mais cette réduction est plus que compensée par l'expansion de la poitrine suivant ses diamètres antéro-postérieur et latéral, et, loin d'être moindre, le volume d'air introduit par chaque inspiration se trouve augmenté. En effet, dans le mode de respiration, qui a lieu principalement par le diaphragme, la capacité de la poitrine ne s'accroît que suivant le rapport simple des diamètres verticaux successifs mesurés latéralement, car la partie moyenne du diaphragme reste à peu près fixe; tandis

que, dans le respiration costo-sternal, l'agrandissement de cette cavité a lieu dans le rapport composé du produit des diamètres horizontaux primitifs au produit des mêmes diamètres dilatés.» (1)

Uma das conclusões, a que chegamos, era que, quando a pressão barometrica ultrapassava certo limite, a amplitude da respiração diminuia, e pela mesma razão os movimentos respiratorios eram mais frequentes.

De certo que o ar comprimido a um grau muito elevado não será a causa de efeitos diametralmente oppostos, nas funcções respiratorias, aos que observamos a um outro grau de pressão inferior áquelle. Como comprehender, pois, sob a influencia da mesma causa, modificações tão diversas?

O limite, alem do qual a compressão do ar produz efeitos contrarios, é necessariamente variavel segundo o vigor muscular dos individuos. Não será então n'um excesso de trabalho dos musculos inspiradores, trabalho produzido tambem por um excesso de pressão, d'onde resulta uma fadiga muscular, que devemos encontrar a explicação do facto que a experiencia constantemente accusa? C. Pravaz responde affirmativamente. Vejamos como devemos explicar o phenomeno.

No mecanismo da respiração nota-se que, durante o movimento inspiratorio, a pressão atmospherica interna, actuando sobre o pul-

(1) C. Pravaz. *Essai sur l'emploi médical de l'air comprimé*, p. 12 et 13. 1852, Lyon.

mão para contrabalançar a pressão que a atmosfera exerce sobre a caixa thoracica, é empregada em vencer a reacção do tecido pulmonar, isto é, os músculos inspiradores empregam um certo trabalho para vencer a resistencia externa, produzindo a expansão thoracica. Este esforço muscular — variavel segundo as pessoas — triumphará facilmente da pressão exercida externamente, emquanto que esta não excede certo limite ainda compativel com o trabalho dos musculos inspiradores; mas se a pressão se eleva em excesso, essas potencias musculares, sendo obrigadas a um trabalho excessivo, originam a fadiga e vê-se a amplitude do thorax diminuir e correlativamente as inspirações torna-se mais frequentes.

Pela nossa parte, nos doentes cujo tratamento pelo ar comprimido seguimos e observamos no Instituto Aerotherapico do ex.<sup>mo</sup> sr. dr. Alves de Magalhães, reconhecemos sempre as seguintes modificações: augmento na amplitude das inspirações; diminuição do numero das respirações n'um tempo dado; prolongação do tempo da expiração; como consequencia d'applicações repetidas, augmento da capacidade pulmonar, rigorosamente avaliada pela spirometria.

Em resumo. Os effeitos physiologicos observados do lado do aparelho respiratorio reduzem-se á seguinte proposição:

A frequencia da respiração diminue e consequentemente a capacidade thoracica aug-

menta, sob a influencia da pressão atmospherica elevada até certo limite variavel segundo o vigor individual dos musculos inspiradores, limite além do qual o numero das inspiraçoẽs augmenta e a amplitude thoracica diminue.

### III

#### Accão physiologica do ar comprimido sobre a nutrição

Dos diversos effeitos physiologicos do ar comprimido sobre as funcções de circulação e pulmonares deduzem-se logicamente os seus effeitos sobre os phenomenos de nutrição.

O augmento de pressão e a riqueza do oxygenio no meio em que se respira, favorecendo o acto incessante da renovação organica, devem produzir forçosamente modificações mais ou menos accentuadas nos phenomenos de assimilação e desassimilação. A verdade d'esta asserção é justificada não só nos mergulhadores, os quaes, respirando no meio aeriforme muito condensado dos esca-phandros e principalmente dos tubos empregados na construcção dos pilares de pontes, supportando um trabalho energico, sentem augmento de appetite e exagero das funcções nutritivas (1), mas ainda pela experien-

(1) Ces hommes sont, en général, robustes et d'une bonne santé; leur vie pénible exige trois solides repas par jour: du thé, du pain, du beurre, des œufs, du jambon, des pommes de terre, et du poison, telle est leur nourriture ordinaire. C. Pravaz, ob. cit., pag. 402.

cia com apparatus aerotherapicos que nos mostram as modificações importantes nos phenomenos capitaes que exteriormente traduzem a actividade dos actos nutritivos, producção de urêa, exhalacão do acido carbonico e calorificacão.

D'estes tres phenomenos a producção da urêa é incontestavelmente o criterio mais seguro da intensidade dos phenomenos de desassimilacão.

Analysando a urina segregada n'um tempo dado, é facil encontrar uma prova evidente do augmento *absoluto* da urêa em todos os individuos que soffrem a influencia d'uma atmospherica mais densa, quer nas grandes profundidades, quer por meio de apparatus pneumaticos.

Mas ao lado d'este facto, observa-se um outro muito notavel—é a diminuicão relativa na sua producção á medida que a accção do ar comprimido se prolonga ou quando a pressão excede certo limite. Esta diminuicão *relativa* póde tornar-se *absoluta* se exagerarmos a pressão.

Quanto á influencia do grau de pressão sobre a quantidade do acido carbonico exhalado e sobre as modificações thermicas, esta influencia exerce-se egualmente no mesmo sentido que para a producção d'urêa n'um tempo dado. Como esta, a temperatura eleva-se a principio sob a influencia do ar comprimido acima do seu nivel á pressão normal, para descer á medida que a demora n'esse meio



aeriforme se prolonga ou que a pressão se eleva. As variações na quantidade do acido carbonico exhalado seguem parallelamente as da producção da urèa e calorificação.

Que haja augmento nas producções da urèa e acido carbonico d'uma parte e da temperatura da outra, nos individuos que respiram n'uma atmospheria mais rica em oxygenio, comprehende-se de resto, porque o organismo acha-se n'um estado de *hyperoxyhemia*, quer dizer, sendo mais consideravel que á pressão normal a quantidade de oxygenio, ha por este facto uma oxydação mais activa da hemoglobulina. Mas como explicar o abaixamento *relativo* e até *absoluto* que se produz na energia das combustões organicas se se prolonga a acção do ar comprimido ou se se exagera a pressão?

A hypothese que nos parece mais acceitavel, porque explica todos os phenomenos, é a seguinte, postoque susceptivel talvez d'alguma objecção:

Demonstra-se em physiologia e d'uma maneira evidente que a maior ou menor actividade de circulação influe no augmento ou diminuição da actividade da nutrição (1). Resulta d'este principio que as mesmas causas que produzem a acceleração ou retardação circulatoria, produzem necessariamente e parallelamente modificação nos actos nutritivos.

(1) Seccionando o nervo vago os movimentos cardiacos acceleram-se e consecutivamente a quantidade d'urèa segregada augmenta. Por outro lado, a dedaleira, augmentando a tensão arterial, retarda a circulação e produz correlativamente uma diminuição na producção da urèa.

Portanto, augmentando a pressão atmospherica e conseguintemente a tensão arterial, a circulação retarda-se e por isso mesmo diminue ao mesmo tempo a energia das combustões organicas; mas, por outro lado, a acção comburento do oxygenio introduzido no sangue em maior quantidade, acção antagonica da acção mecanica da pressão elevada, augmenta a actividade da nutrição. Ora, é do antagonismo d'essas duas forças que resultam as variações que observamos na producção da urêa, acido carbonico e calorificação. No principio predominando o elemento *super-oxygenação*, devemos encontrar augmento na actividade dos actos nutritivos, depois com o augmento de trabalho do coração em virtude do augmento de tensão arterial produzida pela acção mecanica da pressão empregada, a circulação retarda-se e a cifra da urêa, acido carbonico e calor tende portanto a diminuir.

#### IV

##### **Acção physiologica do ar comprimido sobre o systema nervoso**

A influencia que o ar comprimido exerce sobre o systema nervoso, parece não ter tanta importancia como sobre o aparelho cardio-pulmonar; pelo menos não tem merecido a attenção dos diversos auctores que até hoje têm tratado d'esta parte da Aerotherapia.

Os doentes sob o tratamento da medicação pneumática experimentam muitas vezes uma grande tranquillidade e até necessidade de dormir. N'outras, pelo contrario, manifestam-se phenomenos d'actividade nervosa. R. von Vivenot assignalou muitas vezes uma constricção no orificio pupillar dependente d'uma excitação cerebral.

Todos estes phenomenos dependem, segundo a opinião de Lange, d'um augmento na quantidade do sangue que irriga o encephalo. Segundo este auctor, a caixa craneana protege os centros nervosos da compressão que se exerce sobre todas as partes do corpo. D'ahi resulta um affluxo mais consideravel de sangue á massa encephalica. Se a hyperhemia é muito pequena, manifestam-se phenomenos de excitação; se, pelo contrario, é consideravel, ha somnolencia.

O effeito sempre constante, mencionado por todos os auctores e que primeiro feriu a attenção dos primeiros observadores, é uma dôr nos ouvidos mais ou menos intensa segundo as pessoas, chegando a tornar-se insupportavel a ponto de os doentes sahirem immediatamente da acção do ar comprimido.

Esta sensação dolorosa resulta da desigualdade de pressão sobre as duas faces da membrana do tympano. Quando a pressão se eleva, o ar introduzindo-se pelo conducto auditivo externo exerce uma forte pressão sobre a face externa da membrana que provoca a dôr, enquanto que a pressão interna, produzida ainda

pelo ar á pressão normal, não faz equilibrio com ella. A equilibração restabelece-se por movimentos de deglutição que permitem a penetração do ar, á pressão exterior, pela trompa de Eustachio, no ouvido mediõ.

SEGUNDA PARTE

---

ACÇÃO THERAPEUTICA DO AR COMPRIMIDO



Chegamos á segunda parte d'este estudo sobre a *Aerotherapia* em que nos cumpre traçar o quadro nosologico das diversas affecções em que são utilizadas com admiravel proveito as propriedades therapeuticas do ar comprimido e que tão logicamente se deduzem das suas propriedades physiologicas precedentemente estudadas.

Entre os diversos meios therapeuticos, o ar comprimido é talvez aquelle cuja acção mais facilmente e mais claramente se pode comprehender, porque os seus effeitos baseam-se em leis physicas e physiologicas que a observação de numerosos factos e a experimentação rigorosamente determinaram. Realmente, synthetizando os effeitos physiologicos do ar comprimido, vê-se: *augmento da capacidade pulmonar e respiratoria, augmento das combustões organicas e da oxygenação do san-*



*gue, retrahimento dos capillares superficiaes, dilatação da trompa d'Eustachio, d'onde se deduzem naturalmente as indicações para a applicação d'este agente no tratamento das doenças em que se nota oppressão ou difficuldade respiratoria, insufficiencia das combustões organicas e da oxygenação do sangue, congestão e inflammção das vias respiratorias e catarrho das trompas d'Eustachio. Taes serão as doenças chronicas: laryngites, bronchites e coqueluche, emphysema pulmonar, asthma e tísica, bem como a anemia, chlorose, lymphatismo, gotta, diabetes e albuminuria.*

O estudo das estatisticas publicadas pelos diversos estabelecimentos medico-pneumaticos, onde apenas são mencionadas estas afecções chronicas, não demonstra comtudo a inutilidade d'este agente therapeutico, que nós occupa, nas doenças agudas. A ausencia d'este trabalho justifica-se, por um lado, pela impossibilidade de transportar os apparatus aerotherapicos ao domicilio dos doentes, por outro, pelo inconveniente de os individuos affectados de doenças agudas se transportar diariamente aos consultorios medico-pneumaticos.

Era intensão nossa, para dar a esta parte do nosso trabalho um character verdadeiramente pratico, passar successivamente em revista cada um d'aquelles principaes estados pathologicos; indicar, tanto quanto nos fosse possivel, o modo d'accção do ar comprimido em cada caso; e sobre tudo notar cui-



dadosamente, citando observações que por ventura podessemos fazer, os effeitos obtidos por este tratamento methodicamente seguido e sufficientemente prolongado.

Frequentamos com este intuito o Instituto Aerotherapico e tivemos occasião de ahi observar e reunir alguns casos mais completos e typicos; mas bem depressa nos convencemos que as dimensões usadas n'esta ordem de trabalhos não nos permittiam a sua descripção minuciosa e circumstanciada. Tivemos por isso de renunciar a este nosso plano primitivo, limitando-nos a synthetisar umas considerações geraes deduzidas d'essas observações e applicaveis a cada grupo dos estados morbidos passíveis da acção therapeutica do ar comprimido.

E não pára ainda aqui a necessidade de restricções. Sendo as doenças do apparelho respiratorio aquellas em que a compressão do ar atmospherico tem manifestado d'uma maneira positiva e constante o seu grande valor therapeutico e faltando-nos espaço para mais largos desenvolvimentos, são ainda só ellas que principalmente nos preoccuparão, estudando em dous paragraphos distinctos—*as doenças das mucosas que formam os canaes aereos e as do parenchyma pulmonar.*

I

A) — Doenças das mucosas das vias respiratorias

LARYNGITES, BRONCHITES, ETC.

As alterações anatomo-pathologicas d'estas diversas affecções são identicas: fluxão, espessamento da derme mucosa devido á turgescencia sanguinea e hypersecreção. (1)

Ora, pela compressão regular e uniforme que o ar exerce sobre toda a superficie das mucosas desde a membrana de Schneider até á mucosa bronchica, reduz-se o calibre dos capillares que serpeam n'esses orgãos, a hyperhemia cessa e a hypersecreção consecutiva aos movimentos fluxionarios desaparece.

N'estas condições o ar comprimido actúa como um valioso adstringente na cura das corysas, laryngites e bronchites.

Mas não se limita aqui a sua influencia. O estado geral, algumas vezes desviado não só pela gravidade como tambem pela chronicidade da lesão, entra na sua marcha normal pela influencia salutar que este agente exerce sobre os phenomenos de assimilação e desassimilação: augmenta o appetite, estimula as

(1) Estas alterações referem-se unicamente ás doenças de fórma inflammatoria ou catarrhal.

funções digestivas, modifica o estado da mucosa respiratoria e evita uma convalescença longa. Actúa, pois, como verdadeiro analeptico, postoque d'uma maneira indirecta.

Entre as affecções da mucosa bronchica, mencionaremos a coqueluche, para a cura da qual contribue poderosamente a therapeutica pneumatica.

Nos casos de bronchites chronicas que podemos observar, notamos desde o começo do tratamento uma acção benefica sensivel pelo simples facto da introdução no pulmão d'uma maior quantidade d'ar e d'oxygenio, pelo simples facto d'uma hematose mais perfeita. Depois, pela acção repetida do ar comprimido, observamos sempre a respiração tornar-se successivamente menos curta, menos frequente, menos custosa, n'uma palavra, as inspirações cada vez mais livres e profundas.

Como consequencia d'isto e da compressão methodica do ar, vêm-se os symptomas de congestão e engorgitamento pulmonar desaparecer; finalmente a diminuição da tosse e da expectoração annuncia a extincção gradual e progressiva do processo inflammatorio.

Não podemos, porém, determinar os limites de tempo necessario para a acquisição d'estes effeitos; tudo depende d'um espaço de tempo mais ou menos curto em relação com a idade do doente e a antiguidade da doença.

## II

### B)—Doenças do parenchyma pulmonar

#### EMPHYSEMA

Esta affecção consiste na ectasia vesicular mais ou menos generalizada devida á perda da elasticidade e contractilidade das vesículas pulmonares. D'esta alteração resulta a estagnação do ar na cavidade alveolar e a falta da sua renovação a cada movimento inspiratorio e por isso mesmo uma insufficiencia no campo hematosico.

N'um grau mais adiantado da lesão, manifesta-se a atrophia do tecido das paredes vesiculares acompanhada de emphysema interlobular e sub-pleural.

A bronchite chronica é uma das complicações mais frequentes do emphysema.

Descripta a largos traços a alteração anatomica d'um pulmão emphysematoso, é facil comprehender o modo d'acção do ar comprimido n'esta doença refractaria a todas as substancias medicamentosas até hoje empregadas.

A bronchite concomitante cede segundo o mecanismo indicado precedentemente. A dyspnêa diminue consideravelmente e desappa-

rece por fim em razão da maior amplitude inspiratoria que torna menos frequente a inspiração. Augmentada a superficie da hematose em virtude da dilatação do pulmão, a respiração pulmonar mais ou menos comprometida principia a fazer-se regularmente e por consequencia as forças geraes muitas vezes diminuidas em certos individuos reparam-se rapidamente.

Quando o emphysema data de muito tempo de maneira que a atrophia tenha já invadido a vesicula, então é evidente que o restabelecimento da parede vesicular é impossivel, e o emphysema interlobular e sub-pleural não podem ser curados. Côm tudo, sob a influencia reparadora do ar comprimido, as paredes das vesiculas em parte atrophias participam da restauração de todo o organismo e recuperam uma parte da sua tonicidade.

#### ASTHMA

Sem entrar em considerações sobre a pathogenese d'esta affecção, diremos apenas que com a arotherapia temos em vista combater principalmente o estado emphysematoso do pulmão que vem muitas vezes complicar o elemento spasmodico. É pois sobre a ectasia vesicular concomitante que o ar comprimido produz os effeitos já mencionados.

A esta complicação junta-se tambem o elemento catarrhal, no qual directa e simulta-

neamente aproveitamos a efficacia do tratamento aerotherapico.

Em tres casos de asthma (dous homens e uma mulher), cujo tratamento pelo ar comprimido tivemos occasião de seguir, observamos desde as primeiras applicações uma muito maior facilidade na realisação dos actos respiratorios, uma sensação menos angustiosa de necessidade d'ar, produzindo assim nos doentes uma manifesta sensação de bem estar.

Em dous d'estes casos deu-se o desapparecimento completo dos accessos, desde as primeiras applicações e durante todo o tratamento que durou n'um 40 e n'outro 45 dias; e até agora ainda estes doentes não tiveram necessidade de procurar outra vez allivio nas applicações aerotherapicas.

No terceiro (homem, de 45 annos—com asthma hereditaria), que ainda está em tratamento, os accessos não desappareceram completamente, mas têm consideravelmente diminuido d'intensidade e duração, e já não apresentam o character inquietador e grave que offereciam os accessos anteriores.

Confirmam-se assim as estatisticas dos estabelecimentos aerotherapicos do estrangeiro que nos mostram quanto é raro que, depois de trinta ou quarenta applicações d'ar comprimido, a asthma não tenha completamente desapparecido ou pelo menos os accessos não sejam consideravelmente afastados e diminuidos sob o ponto de vista da sua duração e intensidade.

TUBERCULOSE PULMONAR

O desenvolvimento dos tuberculos acompanha-se d'uma diminuição da superficie do pulmão onde se realisam os phenomenos da respiração pulmonar. A insufficiencia da respiração que d'ahi resulta acompanha-se da insufficiencia da faculdade nutritiva do sangue d'onde a desordem de nutrição e por consequencia uma redução d'actividade dos musculos respiratorios. Por este ultimo facto, a dilatação do pulmão diminue durante a respiração ordinaria e tranquilla como durante uma inspiração a mais profunda possivel, que indica o limite da capacidade vital do pulmão.

Diminuida a capacidade pulmonar, a quantidade d'ar introduzido a cada inspiração diminue proporcionalmente. Este segundo facto augmenta a desordem da faculdade nutritiva do sangue, o qual não póde produzir d'uma maneira normal a incitação do systema nervoso central que regula o mecanismo respirador e dá logar assim a uma diminuição da actividade da respiração já compromettida pela invasão dos tuberculos.

Se, pois, a insufficiencia da respiração é causa de perturbações funcçionaes que são de natureza a favorecer esta insufficiencia, é claro que qualquer acção dirigida contra uma d'essas perturbações será util. Se, por exemplo, a capacidade pulmonar póde voltar ao seu estado normal, d'ahi resultará uma beneficiação

na qualidade do sangue e este poderá produzir uma incitação sufficiente dos nervos e uma nutrição mais normal dos musculos e dos outros tecidos.

Por outro lado, a absorpção d'uma maior quantidade d'oxygenio pelo sangue deve collocar este em melhores condições de prover á nutrição dos nervos e musculos assegurando-lhe assim, pelo augmento da respiração, uma quantidade sufficiente e permanente d'oxygenio.

Ora, as modificações que o ar comprimido imprime ao organismo satisfazem a todas as indicações therapeuticas da tuberculose. Augmenta d'uma maneira persistente a capacidade vital do pulmão diminuidá pelas causas mencionadas; communica ao sangue a sua faculdade nutritiva. A compressão, que o ar exerce sobre o pulmão, previne ou dissipa a congestão eliminadora que se fórma em volta dos tuberculos. É por esta maneira que o ar comprimido previne as hemoptyses e se oppõe á sua repetição.

Os tuberculos miliares poderão desaparecer pela reabsorpção sob a influencia do ar comprimido? E. Bertin responde affirmativamente, baseado em que a compressão exercida sobre a materia tuberculosa produz a sua reabsorpção, e Devay cita casos de curas completas pelo ar comprimido. Outros, porém, e entre elles Franchet, não admittem um resultado tão vantajoso.

O que é certo é que o trabalho inflamma-



torio, que tende a produzir-se em volta de cada granulação, ou desaparece sob a influencia do ar comprimido, ou este oppõe-se á sua manifestação.

Estes effeitos, juntos aos já referidos sobre a respiração e nutrição, mostram que com o ar comprimido, se não podemos esperar uma cura radical da tuberculose, pelo menos podemos oppôr-nos ao desenvolvimento das lesões existentes e ao apparecimento d'outras.

O que se enunciou até aqui, é concernente principalmente á tuberculose pulmonar no seu primeiro periodo, antes que o amollecimento dos tuberculos tenha começado ou pelo menos que tenha feito progressos muito consideraveis; mas se a doença está muito adiantada não podemos em geral esperar senão pequena utilidade no tratamento medico-pneumatico.

Em resumo. Não temos de certo no ar comprimido um especifico contra a tuberculose, mas o que é verdade é que a sua acção colloca os doentes em condições contrarias ás que dão origem a este estado morbido e que favorecem a sua evolução. É o primeiro antiphlogistico e tonico n'esta doença, porque corresponde a esta triplice indicação: levantar as forças geraes, prevenir ou dissipar a congestão pulmonar e favorecer a resolução dos productos inflammatorios.

### III

#### Doenças dos órgãos auditivos

##### SURDEZ CATARRHAL

Um das primeiras applicações do ar comprimido foi no tratamento d'esta affecção.

Os casos de surdez curados nos operarios, que immergiam em escaphandros ao fundo do mar e dos rios (casos observados na construcção da ponte de Kehl), suggeriram a idéa de erigir o ar comprimido em methodo therapeutico contra esta affecção.

N'estes casos o ar comprimido actúa de duas maneiras: 1.º desobstruindo a trompa d'Eustachio, cujo canal está obliterado por mucosidades; 2.º modificando a mucosa de baixo do ponto de vista da sua vascularidade e vitalidade. Franchet compara a sua acção á d'uma sonda; sómente o catheterismo operado por uma columna d'ar é muito mais perfeito que o executado por um instrumento. A pressão do ar exerce-se igualmente sobre todos os pontos da trompa d'Eustachio e póde-se dosal-a e regulal-a com uma precisão mathematica. Abaixada a pressão o ar escapando-se para o exterior expulsa na sua frente as mucosidades na pharynge. De mais, em virtude da acção meçanica do ar comprimi-

do, a mucosa da trompa descongestiona-se e o desaparecimento da hyperhemia suprime a secreção das mucosidades.

## CONCLUSÃO

Só a experiencia clinica é que mostrará o poderoso auxilio que esta parte da aerotherapia póde prestar na cura d'um grande numero de affecções, algumas das quaes julgadas incuraveis.

Já a installação de numerosos estabelecimentos medico-pneumaticos quasi todos particulares nos dá o direito de concluir que o ar comprimido mereceu um lugar de primeira ordem ao lado dos meios mais usados em therapeutica. Como esses estabelecimentos não são accessiveis a todas as classes da sociedade e não podendo, como já tivemos occasião de mostrar, tratar dos individuos affectados de doenças agudas, será sómente quando osapparelhos d'aerotherapia se installarem nos nossos hospitaes que a medicina em Portugal poderá apreciar com maior exactidão os effeitos do ar comprimido, recolhendo um numero consideravel d'observações.

Infelizmente ha de ser, porém, muito difficil fazer comprehender as vantagens d'instituições d'esta ordem aos membros das confrarias que dirigem os nossos hospitaes.



\*1329754846\*

