

1111111111  
CINA  
DES  
1111111111

Sala 5  
Gab. -  
Est. 55  
Tab. 7  
N.º 29

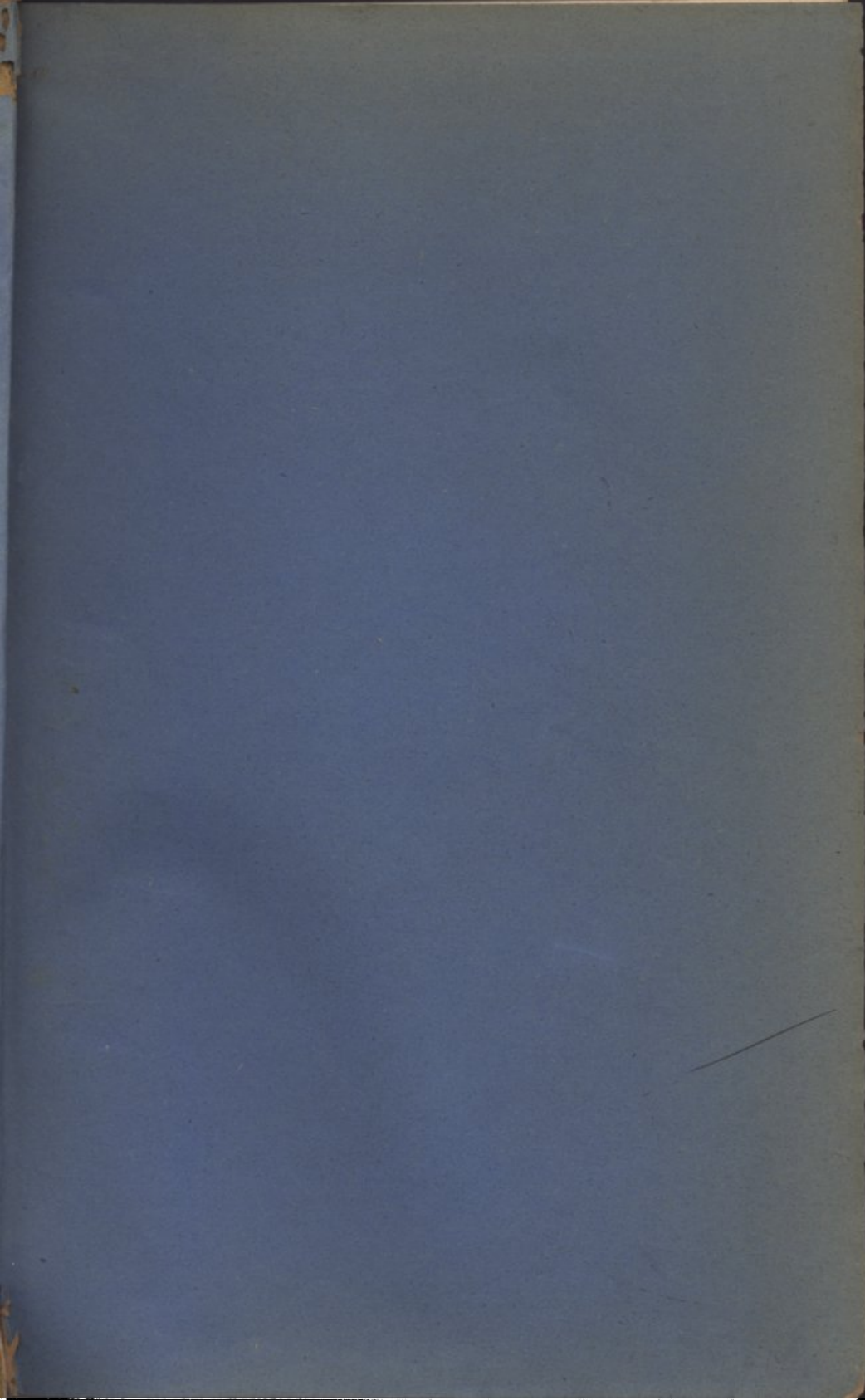


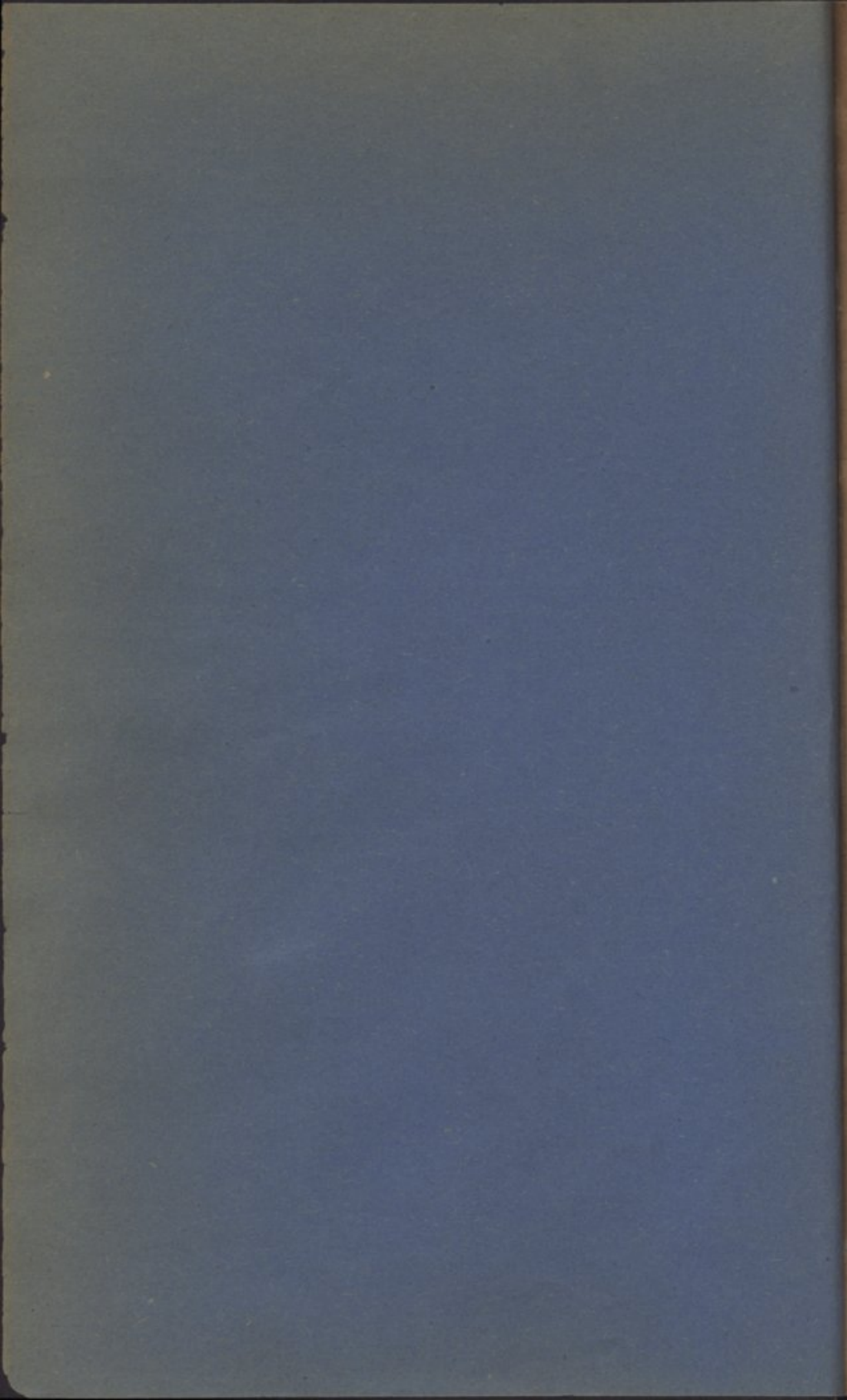
UNIVERSIDADE DE COIMBRA  
Biblioteca Geral



130150087X







30  
ACÇÃO PHYSIOLOGICA

DOS

ELEMENTOS

DA

HYDROTHERAPIA MARITIMA

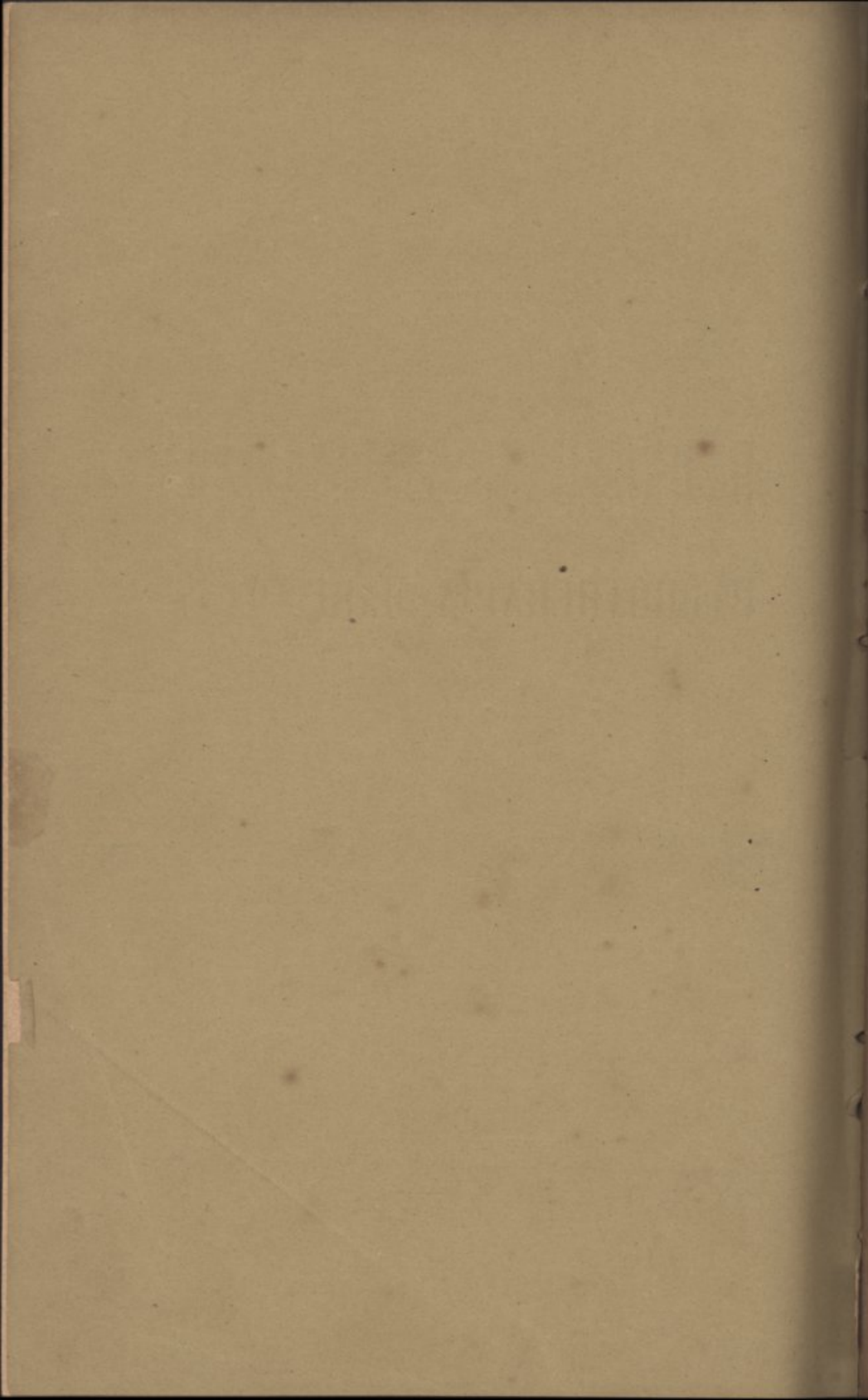
POR

LUIZ PEREIRA DA CÔSTA



COIMBRA  
IMPRESA DA UNIVERSIDADE  
1884

2  
(19)  
15



HYDROTHERAPIA MARITIMA

624530086

ACTO FISIOLÓGICA

ELIMINADOS

HYDROTHERAPY: MANUAL

LAZARUS PERLINA DA GOSTA

LIBRARY

UNIVERSITY OF CALIFORNIA

1901





ACÇÃO PHYSIOLOGICA  
DOS  
ELEMENTOS  
DA  
HYDROTHERAPIA MARITIMA

POR  
LUIZ PEREIRA DA COSTA



---

COIMBRA  
IMPRESA DA UNIVERSIDADE  
1884

DISSERTAÇÃO DE CONCURSO

APRESENTADA

FACULDADE DE MEDICINA

DE

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

# DISSERTAÇÃO DE CONCURSO

APRESENTADA

À

FACULDADE DE MEDICINA

DA

UNIVERSIDADE DE COIMBRA

# PLATE VII

1. *...*  
2. *...*  
3. *...*  
4. *...*  
5. *...*  
6. *...*  
7. *...*  
8. *...*  
9. *...*  
10. *...*  
11. *...*  
12. *...*  
13. *...*  
14. *...*  
15. *...*  
16. *...*  
17. *...*  
18. *...*  
19. *...*  
20. *...*  
21. *...*  
22. *...*  
23. *...*  
24. *...*  
25. *...*  
26. *...*  
27. *...*  
28. *...*  
29. *...*  
30. *...*  
31. *...*  
32. *...*  
33. *...*  
34. *...*  
35. *...*  
36. *...*  
37. *...*  
38. *...*  
39. *...*  
40. *...*  
41. *...*  
42. *...*  
43. *...*  
44. *...*  
45. *...*  
46. *...*  
47. *...*  
48. *...*  
49. *...*  
50. *...*  
51. *...*  
52. *...*  
53. *...*  
54. *...*  
55. *...*  
56. *...*  
57. *...*  
58. *...*  
59. *...*  
60. *...*  
61. *...*  
62. *...*  
63. *...*  
64. *...*  
65. *...*  
66. *...*  
67. *...*  
68. *...*  
69. *...*  
70. *...*  
71. *...*  
72. *...*  
73. *...*  
74. *...*  
75. *...*  
76. *...*  
77. *...*  
78. *...*  
79. *...*  
80. *...*  
81. *...*  
82. *...*  
83. *...*  
84. *...*  
85. *...*  
86. *...*  
87. *...*  
88. *...*  
89. *...*  
90. *...*  
91. *...*  
92. *...*  
93. *...*  
94. *...*  
95. *...*  
96. *...*  
97. *...*  
98. *...*  
99. *...*  
100. *...*

## PREFACIO

O assumpto d'este trabalho é a continuação d'aquelle de que nos occupámos na dissertação apresentada para o acto de conclusões magnas.

N'essa dissertação analysámos, d'um modo geral, todos os elementos que influem sobre a natureza das praias balneares, e concluimos que a hydrotherapia maritima em virtude da quantidade e variabilidade d'esses elementos era um agente hygienico e therapeutico, muitissimo complexo pelas suas propriedades e muito variavel nos seus effeitos.

Todavia, para facilitar o estudo da acção physiologica da hydrotherapia maritima, admittimos que em todas as praias balneares existem dois agentes principaes, que são a synthese de todas as suas propriedades: esses dois agentes são — a agua do mar e o ar das praias.

E por isso entendemos que devíamos estudar separadamente esses dois agentes.

No estudo da agua do mar attendemos a que póde ser applicada externa e internamente, quente ou fria, e segundo differentes processos, que se reduzem aos de — agua em movimento e agua em repouso.

Por este motivo determinámo'-nos a estudar em separado a acção physiologica que resulta da applicação externa e interna da agua do mar.

E na applicação externa tomámos em consideração tres elementos principaes: — a temperatura, os principios salinos e a percussão.

Começámos pelo estudo da temperatura; e em relação a este elemento terminámos as nossas investigações sobre a acção physiologica do frio.

N'esta dissertação vamos completar o estudo da acção physiologica dos elementos da hydrotherapia maritima, segundo o plano acima indicado, começando pela acção do calor.

Pelo que diz respeito á acção physiologica do frio, fizemos algumas considerações, que nos parece conveniente reproduzir aqui, para poderem estabelecer-se as ligações entre toda a doutrina da acção physiologica da hydrotherapia maritima.

A paginas 81 da nossa dissertação inaugural disse-mos o que se segue:

«Trousseau e Pidoux classificaram o frio como o typo dos sedantes, e escreveram a esse respeito o seguinte:

«Dissemos que a acção immediata do frio a um certo gráo era a sedação; mas esta acção é seguida de outra opposta, que se chama reacção. Esta reanimação activissima de vida, que se segue, n'uma parte submettida ao frio, á sedação produzida por elle, não é senão uma excitação espontanea d'esta parte; do mesmo modo que o abaixamento da temperatura e a asthenia que se observa n'uma parte submettida a uma temperatura muito elevada não são mais do que uma sedação espontanea» (1).

«N'estas palavras de TROUSSEAU e PIDOUX vê-se, d'um modo muito vago, que o frio produz sobre o organismo uma acção primitivamente sedante, e que, graças á espontaneidade organica, se lhe segue uma acção excitante, uma reacção.

«Esta doutrina não é accetavel, porque ella não exprime a verdade dos factos, que a observação e a experiencia propria todos os dias nos está evidenciando; e, além d'isso, invoca um principio physiologico que não tem existencia real, d'onde parece transparecer a doutrina d'uma eschola medica, que encontra na vaga entidade do principio vital a razão de todos os actos organicos, e reputa todo o organismo um escravo submisso d'essa potencia occulta e mysteriosa.

«Observando as modificações physicas, anatomicas e physiologicas que resultam para o organismo da applicação externa do frio, e recorrendo aos conhecimentos

---

(1) TROUSSEAU e PIDOUX, *Traité de thérapeutique*, t. II, pag. 405.

que actualmente a physiologia nos póde dar para a interpretação d'esses phenomenos, vamos vêr que a acção do frio tem uma explicação mais exacta e rigorosa do que a que lhe foi dada por TROUSSEAU e PÉDOUX. »

E na verdade o estudo que fizemos dos phenomenos, que se manifestam no organismo quando se lhe applica externamente o frio, levaram-nos a estabelecer a seguinte doutrina da sua acção physiologica, que se encontra a pag. 94 da mencionada dissertação:

«A analyse dos factos que deixámos expostos levam-nos facilmente a concluir qual é a acção primitiva e fundamental do frio.

«Os phenomenos mais salientes que resultam da sua applicação são os reflexos, como se vê pelas observações que apresentámos, as quaes estão de perfeito accordo com as leis de PFLUGER (1).

«Vimos que, quando se faz actuar o frio sobre uma pequena superficie do organismo, ou é unicamente ahi que se apresentam alterações anatomicas e physiologicas, ou tambem nas superficies symetricas ou tecidos analogos. N'este ultimo caso essas alterações não são tão intensas, como acontece quando mergulhamos uma das mãos ou um dos pés, por exemplo, em agua fria: na outra mão ou no outro pé dão-se alterações, que só

---

(1) Estas leis podem vêr-se no livro ha pouco publicado — *Estudos sobre o systema nervoso* — pelo sr. dr. AUGUSTO ANTONIO DA ROCHA.



differem na intensidade das que se observam na parte que directamente soffreu a acção do frio.

«Em alguns casos, em que se produz a irradiação das modificações determinadas pelo frio, verifica-se que apparecem geralmente acima do ponto sobre que elle directamente actuou; assim, vimos que, se o applicarmos sobre qualquer parte dos membros inferiores, é na região abdominal, thoracica ou na da face, que se observam os actos reflexos: o frio, actuando sobre os membros inferiores, póde determinar actos de micção e diarrheicos; uma compressa de agua fria, applicada sobre o abdomen, produz oppressão thoracica e a pallidez da face.

«Estes phenomenos, pela sua natureza reflexa, revelam que a espinhal medulla e os nervos centripetos e centrifugos, que d'ahi emergem e completam os arcos diastalticos, são os órgãos que primitivamente recebem a acção do frio, e determinam e regem todas as alterações secundarias directamente observaveis.

«A pallidez da pelle e o seu aspecto de *carne de galinha* são acontecimentos consecutivos á contracção das fibras musculares, que entram na estructura das capsulas dos bolbos pilosos e dos pequenos vasos; e estas manifestações activas são provenientes da excitação produzida nos centros auto-motores da medulla.

«O excesso de actividade medullar não póde limitar-se a determinar os seus effeitos exclusivamente sobre as fibras musculares superficiaes; esses effeitos devem produzir-se por toda a parte onde existam fibrillas musculares que recebam a força excito-motriz d'esses cen-

tros. Portanto nos vasos profundamente situados, nos de todos os órgãos visceraes, pulmões, figado, intestinos, etc., devem dar-se os mesmos phenomenos que se observam nos da pelle. D'onde resulta que, exercendo-se a acção primitiva do frio sobre os centros auto-motores da medulla, a acção secundaria vai manifestar-se sobre todo o organismo, e todos os pequenos vasos se contraem, assim como todo o systema muscular que está debaixo da influencia d'esses centros medullares.

«A anemia, que se observa nos tecidos superficiaes, deve tambem verificar-se em todos os tecidos profundos, e todos os órgãos visceraes devem ficar do mesmo modo exsangues, como a pelle.

«Estes effeitos primitivos explicam-nos bem as alterações funcionaes que os acompanham.

«A difficuldade dos movimentos respiratorios e as ameaças de suffocação, que se manifestam em quanto se applica o frio, são o resultado da contracção em que persistem os musculos inter-costaes, e da falta de sangue arterisado nos capillares dos pulmões.

«O augmento de intensidade e a diminuição do numero dos movimentos cardiacos são consequencias da accumulção do sangue nos grossos vasos e nas cavidades auriculo-ventriculares; pois que a maior tensão do sangue prejudica o livre movimento do coração, offerecendo-lhe uma resistencia que, com perda da velocidade, exige maior esforço de contracção.

«A diminuição do numero dos movimentos do pulso e o seu enfraquecimento são provenientes da alteração

funcional do órgão cardíaco, da falta de elasticidade das arterias, resultante das contracções fibrillares, e ainda do augmento de tensão que o sangue tem n'esses vasos.

«Os effeitos primitivos, de que temos fallado, duram em geral, como vimos, pouco tempo; porém essa duração depende das condições individuaes, que variam com a maior ou menor excitabilidade e força irritativa das cellulas dos centros medullares, com o maior ou menor poder de transmissão dos cordões nervosos conductores, e com a capacidade receptiva da superficie sobre que se faz actuar o frio.

«Em todos os casos, porém, acontece que a actividade funcional dos elementos nervosos da medulla se consume e extingue. As cellulas nervosas, fatigadas pelo excesso de trabalho que executaram, ficam extenuadas e deixam de exercer a sua acção excito-motriz sobre os elementos musculares que lhes estão subordinados: desde este momento cessam os effeitos primitivos e começam os secundarios.

«As fibras musculares, que estavam excessivamente contrahidas pelo augmento de excitabilidade dos centros nervosos, relaxam-se com o canção das cellulas d'esses centros; desfaz-se porisso o aspecto de *carne de gallinha* que mostrava a pelle, e o sangue, que estava represado nas grossas arterias, precipita-se para os capillares. Apparece então o rubor da pelle; o coração entra desafogadamente no livre exercicio das suas funcções; activa-se a circulação, e os movimentos respiratorios tomam o seu *rhythm*o normal. E de tudo isso resulta o bem-estar, que póde sentir um organismo vivo que entre

nô gozo das suas funcções regulares, depois de soffrer uma rapida e violenta perturbação no exercicio dos actos mais essenciaes á vida.

«Os effeitos terciarios, que se manifestam quando o frio actúa durante muito tempo, resultam principalmente da acção directa que elle exerce sobre os tecidos da superficie do corpo, com os quaes está em contacto.

«Os tecidos organicos experimentam n'este caso as mesmas modificações que os corpos não organisados, contrahem-se; d'onde resulta a fórma encrespada e engelhada que toma a pelle, e o aperto dos vasos superficiaes, que determina novamente a pallidez da pelle.

«Os nervos sensiveis da pelle e as suas partes terminaes, que no principio d'estes phenomenos ainda têm aptidão para receber as impressões externas, vão-se modificando successivamente até se tornarem de todo inaptos para o exercicio das suas funcções. Estabelece-se então o estado de anesthesia local.

«Em quanto estes phenomenos se passam á superficie do corpo, verificam-se nas partes profundas, nos órgãos visceraes, estados congestivos, e com elles notaveis desarranjos nas principaes funcções organicas.

«Este terceiro periodo determina assim consequencias graves para o organismo, que, sendo exaggeradas, podem comprometter a sua integridade funccional a ponto de causarem a morte.

«As considerações que temos feito, baseadas nos conhecimentos que a anatomia e a physiologia actual-

mente nos fornecem, são sufficientes para nos convencerem de que as idéas de Trousseau e Pidoux, e de todos os que sustentam que o frio exerce sobre o organismo uma acção primitivamente sedante, não podem admitir-se, porque estão em desharmonia com as manifestações reaes, fornecidas pela experiencia e pela observação.»

ACTE DE CALIBRE

Le 10 Mars 1871, à Paris, devant le Tribunal de Commerce de la Seine, les soussignés, en présence de Messieurs les Juges, ont convenu de ce qui suit :

1. Le sieur [Nom] a été déclaré en faillite par le Tribunal de Commerce de la Seine, le 10 Mars 1871.

# I

## ACÇÃO DO CALOR

A acção do calor sobre o organismo vivo determina, assim como o frio, phenomenos de duas ordens: para os distinguir chamaremos a uns phisicos, a outros physiologicos.

Uns e outros variam não só com a intensidade do calor, mas tambem com o tempo e modo por que o fizermos actuar.

Para bem apreciarmos todos esses effeitos é conveniente ter em vista que esse agente, que produz a dilatação dos corpos e determina no organismo a sensação que se exprime pelo termo calor, é um movimento

molecular da materia. O calor é, portanto, a manifestação d'uma força. E como as forças são propriedades inherentes á materia, são eternas e indestructiveis como ella.

Portanto o calor, ou qualquer outra fórma de movimento material, poderá modificar-se ou transformar-se, assim como se modifica e transforma a materia; mas a potencia que produz o movimento ha de conservar sempre a mesma energia; pois que tambem a quantidade dos atomos fica constante, seja qual for a transformação que se dê na materia.

Por isso actividade material que se manifeste não póde nunca aniquilar-se; póde desaparecer, mas então devem surgir sempre actividades novas, que lhe sejam rigorosamente equivalentes.

A observação dos phenomenos naturaes e as rigorosas investigações scientificas têm definitivamente demonstrado que todas as actividades da materia estão subordinadas a esta lei fundamental.

Actualmente não póde duvidar-se de que as differentes manifestações materiaes, como são o trabalho mecanico, o calor, a luz, o som e a electricidade, são phenomenos correlativos, dos quaes se póde determinar a equivalencia de acção.

As transformações d'estas forças são factos muito frequentes e de facil observação.

Constantemente podemos observar que o trabalho mecanico inutilisado pelo attrito se converte em calor, electricidade, luz e som; manifestando-se conjuncta ou separadamente todos estes phenomenos.

O attrito produzido por dois corpos que se friccionam



um contra o outro, dois bocados de madeira por exemplo, desenvolve calor; o attrito produzido no lacre, no vidro ou na resina, friccionando estes corpos com um estofa de lã ou de seda, ou com uma pelle de gato, desenvolve calor e electricidade; nas machinas electricas é ainda o attrito que desenvolve electricidade, calor, luz e som.

A transformação do calor em movimento manifesta-se bem claramente nas machinas a vapor; ahí vemos o calor, desenvolvido nas fornalhas, transformar-se por intermedio do vapor d'agua em trabalho mecanico.

A electricidade póde substituir o calor para produzir o mesmo trabalho, como se está já fazendo na industria exploradora de alguns caminhos de ferro, em que se emprega a electricidade como agente de locomoção.

Pelo apparatus de DEPPEZ, que se emprega para varios usos mecanicos, podemos á vontade transformar o movimento em electricidade, ou a electricidade em movimento.

Emfim, nas differentes manifestações physicas da actividade material observamos sempre a correlação entre todas as forças naturaes.

Sabemos que, para produzir um determinado trabalho mecanico, se póde empregar uma certa quantidade de calor, ou de electricidade, ou de qualquer das outras forças; e que tambem podemos produzir uma certa quantidade d'estas forças, dispendendo uma determinada quantidade de trabalho mecanico (1).

---

(1) Para avaliar esta correlação de forças é necessario adoptar uni-

As actividades materiaes, que se manifestam nos phenomenos chimicos, parecem ser reguladas pelas mesmas leis fundamentaes da conservação e correlação das forças physicas.

Vemos manifestarem-se ahí forças da mesma natureza das que se desenvolvem nos corpos pela acção d'um trabalho mecanico.

O calor, a luz e a electricidade desenvolvem-se quando os elementos materiaes se combinam; e reciprocamente a acção d'aquelles agentes sobre os elementos materiaes desenvolve-lhes a actividade atomica necessaria para entrarem em combinação.

São tão frequentes e tão geraes os factos do desenvolvimento de calor e electricidade nas combinações chimicas, que é escusado apresentar exemplos.

---

dades de medida. As unidades que mais geralmente têm sido adoptadas são: o kilogrammetro para o trabalho mecanico, a caloria para o calor.

O kilogrammetro é o trabalho mecanico necessario para elevar um kilogramma a um metro de altura; e caloria o calor necessario para fazer subir d'um grau a temperatura d'um kilogramma d'agua.

Por differentes processos, que é inutil para o nosso fim reproduzir aqui, têm os physicos determinado o equivalente mecanico do calor; isto é, a quantidade de trabalho mecanico que pôde produzir uma unidade de calor. Esse equivalente tem o valor medio de 430 kilogrammetros.

Modernamente adoptaram-se unidades absolutas para a medida das forças e do trabalho mecanico. A unidade da força é o *dyne*, e a do trabalho mecanico o *erg*.

O *dyne* é a força que, actuando sobre a massa d'um gramma durante um segundo, augmenta a sua velocidade d'uma velocidade d'um centimetro por segundo. O *erg* é a quantidade de trabalho produzida por um *dyne* durante o percurso d'um centimetro.

Este systema de unidades é conhecido com o nome de centimetro-gramma-segundo ou C. G. S.

Tambem é sabido que o calor é muitas vezes necessario para que os corpos entrem em combinação; basta lembrar o que acontece com o enxofre e a limalha de ferro.

A acção da electricidade determina em alguns casos a combinação rapida, como se vê na formação da agua pela descarga electrica sobre a mistura dos dois gazes — oxigenio e hydrogenio.

O chloro e o hydrogenio combinam-se muito lentamente na obscuridade; e pela acção da luz a sua combinação é instantanea.

Vemos, portanto, que nos phenomenos chimicos existe egualmente a correlação de forças.

E embora não possamos avaliar rigorosamente a fórma de actividade material que no acto da combinação determina o desenvolvimento dos phenomenos calorificos, electricos e luminosos, todavia, pela analogia dos effeitos, pelas circumstancias materiaes do seu apparecimento e pelas leis que os regulam (1), somos levados a concluir que a producção d'essas forças resulta

---

(1) A quantidade de calor que se desenvolve nas combinações chimicas não é a mesma para todos os corpos.

Conhecem-se, porém, algumas leis que regulam esse desenvolvimento; entre ellas as seguintes:

1.<sup>a</sup> A quantidade de calor desenvolvido nas combinações chimicas é tanto maior, quanto mais estavel é o composto que se fórma.

2.<sup>a</sup> A quantidade de calor formado pela combustão do carvão é tanto maior, quanto menor é a sua densidade.

3.<sup>a</sup> A quantidade de calor produzido durante uma combinação é egual á somma algebrica das quantidades de calor que se desenvolveriam ou desappareceriam, se todos os actos physicos e chimicos que se effectuam no acto da combinação se effectuassem separadamente.

do trabalho mecânico, determinado pela força material de afinidade atômica e inutilizado nos arranjos moleculares da combinação.

D'este modo a identidade de phenomenos fica correspondendo a identidade de causa.

E o calor, a luz e a electricidade desenvolvem-se nos actos chimicos do mesmo modo que se podem tambem desenvolver nos actos physicos pelo attrito e pelo choque da materia.

HELMHOLTZ, para exprimir estes phenomenos, empregou os termos *força de tensão* e *força viva*; designando por *força de tensão* a actividade accumulada na molecula material antes de entrar em combinação; e por *força viva* a manifestação d'essa actividade no acto da combinação.

E em todas as combinações as forças de tensão são a origem das forças vivas.

Postos estes principios, que serão de utilidade na interpretação dos phenomenos que se manifestam nos organismos vivos pela acção do calor, vamos analysar esses phenomenos.

O organismo humano, assim como o de todo o ser vivo, está sujeito ás mesmas leis que regulam o equilibrio de temperatura dos corpos inorganicos.

Esta affirmação é apparentemente falsa, quando attendermos simplesmente ao facto de se manifestarem pequenas variações na temperatura animal, apesar de grandes variações thermicas do meio em que o organismo persiste.

E na verdade a observação diz-nos que a temperatura animal, no estado physiologico, permanece quasi constante, embora a temperatura externa varie muitissimo.

BOUCHARDAT (1), no seu *Tratado de hygiene*, apresenta um quadro, em que resume a media das temperaturas atmosfericas do inverno e do verão d'alguns principaes pontos da terra; é o seguinte:

Logares	Verão	Inverno	Differenças
Féroë . . . . .	11°,60 . . .	3°,90 . . .	7°,70
Edimburgo . . .	14,07 . . .	3,47 . . .	10,60
Londres . . . . .	16,75 . . .	3,22 . . .	13,53
Bruxellas . . . .	19,01 . . .	2,56 . . .	16,45
Paris . . . . .	18,01 . . .	3,59 . . .	14,42
Berlin . . . . .	17,18 . . .	1,01 . . .	18,19
Vienna . . . . .	20,36 . . .	0,18 . . .	20,18

Em Portugal as medias das temperaturas atmosfericas, observadas nos differentes observatorios e postos meteorologicos, são as seguintes: (2)

Logares	Inverno	Primav.	Estio	Outomno	Anno	Periodo das observ.
Coimbra . . . . .	9°,9	13°,9	20°,0	15°,8	14°,9	1866 a 1880
Lisboa . . . . .	10,5	14,6	20,8	16,8	15,6	1856 a 1875
Porto . . . . .	10,1	14,6	20,8	16,2	15,4	1864 a 1877
Guarda . . . . .	3,7	9,2	18,7	11,5	10,8	1864 a 1877
Evora . . . . .	10,6	15,1	23,0	18,2	16,7	1873 a 1877
Campo Maior	9,2	15,2	24,1	17,2	16,4	1864 a 1877
Lagos . . . . .	12,1	16,3	23,4	18,7	17,6	1866 a 1877

(1) BOUCHARDAT, *Traité d'hygiène*, 2.<sup>a</sup> ed., 1883, pag. 556.

(2) Este quadro de temperatura, bem como o seguinte, devemol-os

E as máximas e mínimas temperaturas absolutas, observadas durante os períodos a que se referem as médias relativas, são as que se seguem:

Logares	Maxima	Epocha da observação	Minima	Epocha da observação
Coimbra . . . .	40°,4	1 de ag. de 1874	-2°,1	6 de jan. de 1867
Lisboa . . . . .	37,8	1 de ag. de 1862	-1,5	15 de fev. de 1860
Porto . . . . .	36,3	{ 18 de ag. de 1874 } { 12 de julh. de 1876 }	-0,3	40 de dez. de 1875
Guarda . . . . .	31,8	13 de ag. de 1873	-5,8	12 de jan. de 1876
Evora . . . . .	42,9	29 de julh. de 1876	-2,9	12 de dez. de 1875
Campo Maior	43,3	15 de ag. de 1873	-1,8	30 de dez. de 1874
Lagos . . . . .	38,0	21 de julh. de 1877	+1,3	11 de dez. de 1875

N'um outro quadro apresenta BOUCHARDAT (1) as variações da temperatura humana em relação á temperatura ambiente; é o seguinte:

Temperatura ambiente	Temperatura do homem
33°,3	38°
30,5	37,5
22,8	37,2
15,3	36,4
6	36,1

BENI-BARDE, nos doentes que tratou pela estufa secca, nunca observou que a temperatura tomada na bocca se

---

ao obsequio do nosso antigo mestre, sabio professor, decano da faculdade de philosophia e director do observatorio meteorologico de Coimbra, o ex.<sup>ma</sup> sr. dr. Antonio dos Sanctos Viegas.

(1) BOUCHARDAT, obr. cit., pag. 552.

elevasse mais do que um gráu, embora a temperatura ambiente subisse de 38° a 45°.

DELAROCHE experimentou, em si mesmo, que, permanecendo durante dezeseite minutos, com a cabeça ao ar livre, n'um banho de vapor, em que a temperatura subiu de 37°,5 a 48°,75, a temperatura tomada na bocca augmentou de 3°,12; e BERGER, tomando durante quinze minutos um banho, em que a temperatura subiu de 40° a 41°,25, observou que a sua temperatura subiu de 1°,87 (1).

FLEURY (2) observou, em si mesmo, os effeitos produzidos pelo calor na estufa secca; o resultado da experiencia, tal como elle a apresenta, é o seguinte:

Temperatura do meio .....	17°,5
Temperatura animal, debaixo da lingua .....	37,5
Pulso .....	74
Respiração .....	17

•Entro na estufa secca parcial ás 9 horas da manhã e accendo os quatro bicos da alampada de alcool.

9 horas e 10 minutos	{	Temperatura da estufa. 33° e	
		Temperatura animal .. 38	
		Pulso .....	76
		Respiração .....	17
		Começa o suor.	

(1) BENI-BARDE, *Traité d'hydrothérapie*, 1874, pag. 75.

(2) FLEURY, *Traité thérapeutique et clinique d'hydrothérapie*, 3.ª edição, 1866, pag. 406.

9 horas e 20 minutos	{	Temperatura da estufa. 40° c
		Temperatura animal .. 38,7
		Pulso . . . . . 89
		Respiração . . . . . 19
		O suor corre abundantemente.

9 horas e 30 minutos	{	Temperatura da estufa. 53° c
		Temperatura animal .. 39,3
		Pulso . . . . . 110
		Respiração . . . . . 21
		O suor é menos abundante.

9 horas e 40 minutos	{	Temperatura da estufa. 56° c
		Temperatura animal .. 40,3
		Pulso . . . . . 124
		Respiração . . . . . 23
		Suor quasi nenhum.

«N'este momento o calor torna-se incommodo: o coração, as arterias temporaes e carotidas batem com força; a face é rubra. Saio da estufa: toda a superficie cutanea apresenta um rubor vivo.»

As observações que deixamos expostas mostram que entre a temperatura animal no estado physiologico e a do ambiente nunca se estabelece o equilibrio.

Nas condições naturaes da vida humana a temperatura do meio é geralmente inferior á temperatura animal.

Quando a temperatura do meio é superior á temperatura humana normal, esta, embora se eleve, fica sempre inferior áquella.



Pelo contrario, quando a temperatura externa é muito menor do que a temperatura humana normal, esta pôde descer um pouco, mas fica sempre superior á do meio.

Observações clinicas e physiologicas têm demonstrado que os limites extremos da temperatura humana, compatíveis com a vida, são 24° (o minimo) e 44° (o maximo).

E comtudo o homem pôde supportar a acção de temperaturas externas, superiores a este limite maximo e muitissimo inferiores áquelle limite minimo.

Todavia estes factos não provam que a materia organica e viva esteja subordinada a leis diversas d'aquellas a que está sujeita a materia não organisada.

O que provam é que o organismo humano no estado physiologico necessita de manter, para o regular exercicio de todas as suas funcções, uma temperatura proximamente constante.

E como no proprio organismo é que se desenvolve o calor necessario para a sua conservação, transformando-se em forças vivas as forças de tensão existentes nos átomos de oxigenio que inspira e nas moleculas das substancias alimentares que ingere; segue-se que a quantidade de calor produzido é, entre certos limites, sempre proporcional ás perdas que soffre pela acção do meio que o cerca.

Esta conclusão é auctorizada pelos factos; pois que a observação tem demonstrado que, augmentando a temperatura externa, diminue o appetite, assim como a quantidade dos productos excrementicios: urea, acido carbonico, etc.

BOUCHARDAT (1) observou em diferentes homens que chegavam a Paris, vindos de Java, de Cuba e do Rio de Janeiro, que a quantidade de urea que produziam em 24 horas era de 17 a 22 grammas; em quanto que os que vinham de Copenhague, Stockolmo e S. Petersbourg produziam 38 a 42 grammas nas mesmas 24 horas.

Quando porém a diminuição das combustões organicas não póde contrabalançar a acção do calor externo, e a temperatura do organismo tende a elevar-se acima da normal, então manifesta-se o suor e acceleram-se a circulação e a respiração; e todos estes phenomenos correm ainda para conservar constante a temperatura animal.

E só quando estes recursos organicos são impotentes para vencer a intensidade do calor externo, é que a temperatura animal se torna superior á temperatura physiologica.

Porém, quando isto acontece, verificamos que o corpo humano, assim como o de outro qualquer animal, está rigorosamente subordinado ás mesmas leis de equilibrio de temperatura a que estão submettidos os corpos inorganicos.

Quando submettemos um corpo inorganico qualquer á acção do calor, a quantidade d'esta força que elle recebe não fica toda existindo n'elle com a fórma de calor; uma parte é dispendida no trabalho mecanico da dilatação do corpo, isto é, do afastamento das suas moleculas.

---

(1) BOUCHARDAT, obr. cit., pag. 559.

No corpo humano deve rigorosamente dar-se o mesmo phenomeno.

Os elementos liquidos, solidos e gazosos, que entram na constituição do organismo, não perdem as suas propriedades materiaes, embora ahi a fórma de associação d'esses elementos seja diversa d'aquella que existe nos corpos inorganicos.

Não se concebe que as propriedades d'um elemento material qualquer possam destruir-se. A agua, por exemplo, ha de ser sempre agua, quer esteja no seio do organismo banhando os elementos anatomicos, quer esteja n'uma retorta sobre as fornalhas d'um laboratorio.

Devemos pois concluir que o calor tem sobre o organismo uma acção physica perfeitamente igual á que tem sobre os corpos não organisados.

Portanto, se fizermos actuar sobre o corpo humano uma quantidade de calor que elle não possa inutilisar pelos seus recursos physiologicos, uma parte d'elle é dispendida no trabalho mecanico da dilatação dos elementos solidos, liquidos e gazosos que entram na sua constituição, e o excesso manifesta-se pela elevação da temperatura animal.

A primeira d'estas acções physicas torna-se bem evidente, quando submettemos á acção do calor uma parte qualquer do organismo, depois de termos feito actuar sobre ella durante um certo tempo uma temperatura muito baixa.

Fazendo actuar sobre um braço, por exemplo, uma temperatura muito baixa, observamos que, pelo facto da contracção dos seus elementos materiaes, a pelle se

encrespa e engelha, e a circulação capillar desaparece; e se n'estas circumstancias fizermos actuar uma temperatura elevada, as rugas da pelle desfazem-se e os capillares, dilatando-se, apresentam-se turgidos.

O rubor da pelle e a maior tensão do sangue nos capillares, phenomenos que se observam após a acção do calor sobre a superficie externa do organismo vivo, são portanto, em parte, o resultado da acção physica que este agente exerce.

É em virtude d'esta actividade physica que o calor tem sobre o organismo uma acção local, revulsiva ou corrosiva, segundo a intensidade da temperatura.

A acção revulsiva é produzida pela dilatação dos elementos materiaes dentro dos limites physiologicos. A acção corrosiva é determinada por uma dilatação superior a esses limites.

Os phenomenos passam-se do mesmo modo que nos corpos inorganicos: se o calor que actúa sobre elles não tem intensidade sufficiente para fazer sahir os seus elementos moleculares fóra da esphera da sua attracção, o corpo dilata-se, mas não muda de estado; porém, se a quantidade de calor é sufficiente para vencer a força de cohesão, o corpo transforma-se.

Concluimos, pois, que o calor tem sobre o organismo uma acção physica, que se manifesta localmente por effeitos revulsivos ou corrosivos, e no conjuncto do organismo pela elevação da temperatura e pela dilatação de todos os elementos materiaes que o constituem.

Para estudarmos a acção physiologica produzida pelo

calor, vamos analysar os effeitos que elle determina nas funcções dos principaes systemas organicos: systema muscular, circulatorio, nervoso e respiratorio.

Os musculos são orgãos activos do movimento, que pela sua contracção produzem trabalho mecanico.

Esse trabalho, ou se effectua no seio do organismo e manifesta-se pelos phenomenos da vida organica, ou é externo e revela-se nos actos da vida animal.

A excitabilidade e contractilidade dos musculos são as duas propriedades physiologicas fundamentalmente indispensaveis para a producção de qualquer trabalho pelas forças musculares.

O musculo contrahe-se, porque é excitavel; mas a excitação é sempre necessaria para que se effectue a contracção.

Nas condições normaes o excitante é a actividade nervosa; mas esta póde ser substituida pelas forças physicas ou chimicas.

O calor é uma força excitante de todos os musculos, quando a sua applicação é instantanea e a intensidade grande.

Porém, quando lentamente fizermos actuar o calor, começando por uma temperatura pouco elevada, elle não tem a mesma acção sobre todos os musculos.

Um medico grego, CALLIBURCES (1), demonstrou por varias experiencias, feitas em Paris, os effeitos produzidos nos musculos pela acção lenta d'um calor moderado.

---

(1) C. BERNARD, *Leçons sur la chaleur animale*, 1876, pag. 369.

As conclusões a que chegou levaram-no a classificar os musculos em *thermosystalticos* e *athermosystalticos*.

Nos primeiros a applicação lenta d'uma temperatura moderada exerce uma acção excitante: n'este grupo entram os musculos de fibras lisas, o musculo cardiaco e todos os musculos embryonarios. Nos segundos o calor, actuando nas mesmas condições, não tem influencia alguma excitante: este grupo é constituido pelos musculos estriados dos tecidos adultos, exceptuando as fibras cardiacas.

C. BERNARD despertou, pela applicação do calor, movimentos peristalticos em intestinos de animaes recentemente mortos, e que á temperatura ambiente estavam completamente inertes: e esta acção tornava-se tão sensivel para os intestinos, que se manifestava n'elles primeiro que o thermometro accusasse a mais pequena variação de temperatura.

Observou ainda C. BERNARD que rãs entorpecidas pelo frio, nas quaes a actividade cardiaca estava quasi extincta, chegando o coração a não dar mais do que cinco ou seis pulsações por minuto, eram rapidamente reanimadas fazendo actuar o calor sobre um dos membros posteriores: o coração, que estava quasi inerte, apresentava-se immediatamente activo, augmentando o numero e a intensidade dos seus movimentos.

E para melhor illucidar esta questão e tirar todas as suspeitas, que podiam surgir, de que a actividade manifestada pelo coração fosse um acto reflexo da excitação produzida nas placas nervosas do membro da rã submettido á acção do calor, C. BERNARD interrompeu todas

as communicações nervosas, e viu os phenomenos da actividade cardiaca manifestarem-se sempre do mesmo modo.

Portanto, concluiu C. BERNARD, a actividade cardiaca resulta da acção directa, sobre as fibras do coração, do sangue aquecido no membro a que se applica o calor.

Os musculos que estão ao serviço da vida animal nunca C. BERNARD observou que fossem excitados pela acção lenta do calor.

Vê-se, portanto, que estão de accordo as observações dos dois physiologistas: podemos, pois, concluir que a elevação lenta e moderada da temperatura do organismo determina a excitação directa das fibras musculares do coração e de todos os musculos lisos.

Além da acção excitante, o calor exerce ainda a sua influencia sobre a energia das contracções musculares.

A contracção muscular é um phenomeno biologico, do qual é desconhecido o processo real da execução; porém as condições materiaes, que ella exige, e as actividades physicas e chimicas, que a precedem e acompanham, estão perfeitamente determinadas.

O musculo não se contrahe sem a acção d'uma força; porém esta só não basta, a excitação póde dar-se, e o musculo, por falta de boas condições dos seus elementos materiaes, persistir inerte.

SWAMMERDAM e STENON (1) observaram que, ligando a aorta abdominal, os movimentos voluntarios dos membros posteriores desapareciam; e desimpedindo a cor-

---

(1) Diccionario de DECHAMBRE — *Chaleur animale*.

rente circulatória, logo se manifestavam esses movimentos.

LONGET, levando mais longe a investigação, observou que um musculo, privado de sangue arterial, perde a aptidão de se contrahir pela acção do estímulo physiologico; mas ainda se contrahe, sendo directamente excitado: porém esta excitabilidade tambem desaparece duas horas depois que o musculo deixou de receber o sangue arterial, retomando toda a sua actividade physiologica dois minutos depois que sangue arterial vai novamente irrigal-o.

D'estas observações já se póde deprehender que o acto da contracção produz no musculo modificações materiaes, que o impossibilitam de executar essa funcção.

E, na verdade, estas alterações materiaes estão demonstradas pelos physiologistas.

MATTEUCI, por meio d'uma experiencia de facil execução, demonstrou que nos musculos em actividade os phenomenos de combustão são mais energicos do que nos musculos em repouso. O processo da sua observação é o seguinte: n'um frasco, que se possa tapar bem, collocam-se cinco rãs despidas da pelle; n'outro frasco, perfeitamente igual, collocam-se outras cinco nas mesmas circumstancias; depois provocam-se, durante 7 a 8 minutos, por meio de excitação directa, movimentos musculares nas rãs existentes n'um dos frascos; analysando por fim o ar existente nos dois frascos, vê-se que aquelle onde se deram os movimentos musculares contém uma quantidade maior de acido carbonico.

A analyse comparativa do sangue arterial e venoso



dos musculos, quando repousados, e após contracções repetidas, levam-nos á mesma conclusão: o sangue venoso do musculo no primeiro caso apresenta a mais do que o sangue arterial uma quantidade de acido carbonico, avaliada em 6,75 por cento; em quanto que no segundo caso a relação é de 10,79 por cento (1).

Tambem é sabido que um musculo em repouso, ou exercendo movimentos moderados, apresenta uma reacção alcalina ou neutra; em quanto que a reacção que se manifesta depois de executar movimentos violentos e excessivos é acida.

Vê-se, portanto, que no acto da contracção se effectuam no musculo phenomenos chimicos, que devem pôr em liberdade um certo numero de forças vivas, provenientes das forças de tensão existentes nos elementos materiaes que se combinaram.

E, com effeito, manifestam-se forças vivas debaixo da fórma de calor.

J. BECLARD demonstrou que todas as vezes que um musculo se contrahe a sua temperatura sobe; porém a quantidade de calor, que se desenvolve em contracções da mesma energia, é menor ou maior conforme o musculo produz ou não trabalho mecanico.

HEIDENHAIN fez experiencias que o levaram á mesma conclusão: suspendendo pesos na extremidade d'um musculo, e evitando por processos convenientes que elle se podesse contrahir, excitava-o; e observou que até um certo limite a temperatura se elevava tanto mais quanto

---

(1) Diccionario de DECHAMBRE, artigo já citado.

maior era o peso. E fazendo a experiencia nas mesmas condições, dando porém ao musculo a liberdade para se contrahir, viu que a temperatura tambem se elevava segundo a lei observada no primeiro caso. Comparando, porém, as quantidades de calor que se desenvolviam nos dois casos, concluiu que para pesos eguaes e excitações da mesma intensidade havia sempre uma differença positiva a favor do musculo que se não contrahia.

HEIDENHAIN observou mais que a acidez do musculo, que é devida ao acido lactico, producto das combustões musculares, augmenta na mesma relação que o grau da temperatura.

Poderíamos expor sobre este assumpto muito mais observações, que se encontram registradas nos tractados de physiologia; porém para o nosso fim seria um trabalho inutil: o que nos importa é saber que no estado actual dos conhecimentos medicos está completamente demonstrado o seguinte:

1.º Toda a contracção muscular desenvolve calor em virtude das acções chemicas que se effectuam durante a execução d'esse phenomeno.

2.º Quando a contracção produz trabalho mecanico, a quantidade de calor que se manifesta é menor do que quando o não produz, sendo porém eguaes em ambos os casos a quantidade e qualidade dos productos das combustões musculares.

Estas conclusões levam-nos directamente a admittir que o trabalho mecanico, produzido pela força muscular, é o resultado da transformação d'uma parte do calor que se desenvolve no acto da contracção.

O musculo é portanto um aparelho de transformação de forças d'uma perfeição inexcedível.

A força que elle transforma desenvolve-a no exercicio da sua actividade funcional.

Veamos, porém, qual é a influencia do calor sobre essa funcção muscular.

JACOB CHEMEULEVITCH (1) observou que nos musculos das rãs a contração é mais energica á medida que a temperatura augmenta até 30 graus; a esta temperatura as contrações apresentam a maxima intensidade; porém, se o calor excede esse limite, as contrações diminuem rapidamente e pouco depois desaparecem, embora se applichem aos musculos os excitantes mais fortes. E quanto mais elevada é a temperatura dos musculos dentro dos limites compativeis com a sua actividade, mais depressa esta se esgota pela acção dos excitantes.

C. BERNARD (2) em differentes animaes, que submeteu á acção do calor na estufa secca, reconheceu que o calor d'uma certa intensidade tem uma acção toxica sobre os musculos.

Observou este physiologista que, quando a temperatura nos animaes de sangue quente se eleva 4 a 5 graus acima da normal, a morte é instantanea; e fazendo immediatamente a autopsia, encontra-se o coração completamente immovel, e a contractilidade de todos os musculos inteiramente annullada, seja qual fór a natureza dos excitantes que se lhes applichem.

---

(1) Diccionario de DECHAMBRE, v. 10, 2.<sup>a</sup> serie, pag. 681.

(2) C. BERNARD, obr. cit., 17.<sup>a</sup> lieção, pag. 346.

Baseados, portanto, nas observações que acabamos de expor, devemos concluir que a elevação da temperatura dos musculos acima do limite normal exerce sempre uma acção perturbadora sobre a sua actividade funcional.

Se a quantidade de calor excede um certo limite, a actividade muscular é completamente destruida.

Se fica abaixo d'esse limite, o musculo adquire mais actividade, as contracções são mais energicas, mas tambem a fadiga apparece muito rapidamente.

Attendendo aos phenomenos physicos e chimicos, que, segundo vimos, se desenvolvem durante a contracção muscular, facilmente se deduz que, quanto maior fôr o exercicio muscular, maior deve ser o consumo de forças de tensão existentes no organismo; pois que á maior actividade muscular corresponde um maior desenvolvimento de forças vivas, que se manifestam em calor e trabalho mecanico.

Porém, como a elevação da temperatura muscular determina contracções mais energicas, segue-se que cada contracção produz maior quantidade de forças vivas, e transforma portanto maior quantidade de forças de tensão; d'onde deve resultar o depauperamento, a miseria e a preguiça muscular.

A elevação da temperatura acima dos limites physiologicos é portanto sempre prejudicial ao regular exercicio dos actos musculares: só serve para consumir forças inuteis que não recompensa.

A natureza da acção que o calor exerce sobre o sys-

tema circulatorio deduz-se immediatamente do conhecimento que já temos dos efeitos que produz sobre o systema muscular.

A actividade da circulação resulta da actividade dos elementos musculares, que entram por toda a parte na constituição do apparelho destinado a exercer essa funcção.

E já vimos que o calor é não só excitante de todos esses musculos, mas ainda determinador de contracções mais energicas.

Portanto, elevando-se a temperatura do apparelho circulatorio, a velocidade da circulação deve augmentar, e as pulsações cardiacas e arteriaes devem ser mais rapidas e intensas.

E na verdade são estes os factos que a observação confirma.

Na experiencia que descrevemos, em que FLEURY se submetteu á acção do calor, vê-se que á medida que a temperatura animal sobe, as pulsações arteriaes se vão successivamente tornando mais frequentes; e segundo a confissão de FLEURY, passado um certo tempo, o coração, as arterias temporaes e carotidas pulsam com força.

O sangue tambem se modifica com a elevação da temperatura. C. BERNARD observou que o sangue das arterias, nos animaes mortos pela acção do calor, apresentava logo depois da morte a apparencia do sangue venoso. E a analyse do sangue extrahido da veia cava superior demonstrou-lhe que era excessivamente carregado de acido carbonico: em 100 centimetros cubicos de sangue encontrou 37<sup>cc</sup>,2 de acido carbonico, 1<sup>cc</sup>,0 de oxi-

geneo e 3<sup>cc</sup>,4 de azote; isto é uma quantidade de oxigeneo na relação de 1 para 100, quando no estado normal essa relação é de 12 a 15 por 100. Os globulos sanguineos, n'estas mesmas condições, não perdem a sua actividade funcional, pois que, agitando-os n'um tubo em contacto com o ar, viu C. BERNARD que ainda fixavam oxigeneo, desenvolvendo acido carbonico e apresentando-se rutilantes.

O sangue de rãs, submettidas a uma temperatura de 30° centigrados, apresenta-se egualmente negro nas arterias e nas veias; porém, se após esta elevação de temperatura são expostas a uma temperatura baixa, o estado de entorpecimento, a que as tinha reduzido o calor, desaparece, readquirem movimento, e o sangue das arterias retoma a sua côr natural.

Estas modificações, que soffre o sangue pela acção do calor, estão perfeitamente de accordo com os effeitos que elle determina nos systemas muscular e circulatorio.

Excitando o systema muscular, determina-se maior numero de combustões, e portanto uma maior despeza de oxigeneo; e accelerando a circulação, evita-se que o sangue possa, nos vasos pulmonares, fazer convenientemente a permutação do acido carbonico, de que vêm carregado, com o oxigenio do ar atmosferico; e ambas estas causas concorrem sem duvida para que todo o sangue se apresente muito mais carregado de acido carbonico.

C. BERNARD determinou, fazendo experiencias em rãs, os effeitos que o calor produz no systema nervoso.

Submergindo uma rã, com excepção d'um dos membros posteriores, em agua á temperatura de 36° centigrados, observa-se que pouco tempo depois parece morta, ficando immovel e insensivel á acção de todos os excitantes. Descobrimo-lhe porém os nervos lombares e excitando-os, manifestam-se convulsões energicas no membro que não foi submerso na agua, em quanto que o outro membro persiste inerte.

Destacando o musculo solhar d'uma rã só do lado do tendão de Achilles, e mergulhando o membro, onde se faz esta operação, em oleo á temperatura de 45° ou em agua a 37° centigrados, tendo porém o cuidado de conservar fóra do banho o musculo, observa-se que, sendo excitado o nervo sciatico, que está submettido á acção do banho, se manifestam contracções no musculo solhar, em quanto que os outros musculos não dão signal de actividade.

Estes resultados provam que os nervos motores não perdem as suas propriedades physiologicas, quando submettidos a uma temperatura que destroe a actividade muscular.

Não acontece o mesmo aos nervos da sensibilidade; estes perdem as propriedades physiologicas a uma temperatura inferior á que determina a morte muscular. Cortando n'uma rã a espinhal medulla na região cervical para impedir os movimentos voluntarios, mergulhando-lhe uma das pernas em agua á temperatura de 36° centigrados e retirando-a cinco minutos depois, observa-se que no membro que foi mergulhado se não manifesta signal de sensibilidade, persistindo porém ainda a con-

tractilidade muscular, como se verifica picando a outra perna, a qual não só apresenta signaes de sensibilidade, mas por acção reflexa determina contracções musculares na perna anesthesiada.

Esta experiencia é sufficiente para demonstrar que uma temperatura elevada, actuando durante um certo tempo sobre uma parte do organismo, determina como o frio a perda da sensibilidade.

Outros factos provam egualmente a analogia dos effeitos produzidos pela acção das temperaturas elevadas e baixas sobre o systema nervoso.

Assim, fazendo actuar rapidamente sobre a superficie do corpo uma temperatura elevada, além da sensação dolorosa que produz, observa-se em primeiro logar a pallidez da pelle e logo depois o rubor; estes effeitos, perfeitamente identicos aos produzidos pelo frio, são devidos á excitação exercida nos nervos sensitivos, que por um acto reflexo determinam a contracção dos vasos superficiaes.

BENI-BARDE (1), referindo-se a estes phenomenos, diz o seguinte: «sobre os capillares da pelle, o calor, e principalmente a agua quente applicada com rapidez, produz em primeiro logar uma leve contracção, após a qual se segue uma bem visivel estagnação de sangue nos vasos. A razão d'isto é porque a contracção primitiva resulta da acção reflexa, transmittida pelo systema nervoso em virtude da impressão recebida. O pheno-

---

(1) BENI-BARDE, obr. cit., pag. 78.



meno da estagnação que se segue é devido á acção prolongada do calor sobre os vasos cuja contractilidade esgota.»

Quando, porém, fizermos actuar uma temperatura, que lenta e gradualmente se vai elevando, os phenomenos são diversos; observam-se os effeitos revulsivos e anesthesicos sem primitivamente apparecerem signaes de excitação nervosa.

Sobre este facto diz tambem BENI-BARDE: (1) Quando se faz actuar progressivamente o calor, pode-se chegar insensivelmente a fazer com que a pelle suporte uma temperatura excessiva, sem determinar impressão penosa, em quanto que uma transição rapida é insupportavel. Assim pode chegar-se d'uma maneira lenta e progressiva a applicar sobre a pelle um duche de 50° sem grande incommodo do paciente; temperatura que seria absolutamente impossivel applicar de repente por causa da dôr que deve produzir.»

BENI-BARDE apresenta ainda uma observação notavel de BLAGDEN, que prova que a acção lenta e demorada do calor determina a perda da sensibilidade; é a seguinte: FORDYCE conservou-se durante vinte e cinco minutos n'uma estufa em que a temperatura subiu de 32°,22 a 48°,89; quando sahio, o thermometro debaixo da lingua marcava 37°,78; tomou um banho a esta temperatura, e expondo-se duas horas depois ao frio d'um grau abaixo de zero, a sensibilidade não lhe accusava esta temperatura.

---

(1) BENI-BARDE, obr. cit., pag. 77.

A respiração é consideravelmente modificada pela acção do calor.

Na experiencia de FLEURY (1) vê-se que, em quanto a temperatura animal se não elevou mais do que  $0^{\circ},5$ , o numero das respirações não variou em relação ao estado normal; porém, quando excedeu aquella quantidade, o numero das respirações foi successivamente augmentando, proporcionalmente á elevação da temperatura; assim, em quanto a temperatura animal subiu de  $37^{\circ},5$  a  $40^{\circ},3$ , o numero das respirações cresceu de 17 a 23 por minuto.

A acceleração da respiração é a consequencia do maior numero de combustões, que a acção do calor determina no organismo, d'onde resulta a necessidade organica que reclama a inspiração de maior quantidade de oxigeneo.

Podemos, pois, concluir que o calor tem sobre o organismo uma acção local, revulsiva ou corrosiva, conforme a sua intensidade.

O effeito revulsivo é devido á dupla acção physica e physiologica, que elle exerce sobre a parte do organismo a que é applicado.

A acção physiologica determina a dilatação dos capillares por um acto reflexo.

A acção physica sustenta essa dilatação pela força expansiva que determina em todos os elementos materiaes sobre que actua.

---

(1) Vid. pag. 00.

D'esta acção revulsiva resulta a sudação que o calor provoca á superficie da pelle.

Estes effeitos, de que acabamos de fallar, resultam da applicação d'um calor moderado; quando porém a temperatura é muito elevada, o phenomeno mais saliente é a corrosão dos tecidos.

A acção geral, determinada pelo calor, manifesta-se directamente no systema muscular pela excitação de todos os musculos que desempenham actos da vida organica, pela maior actividade contractil, não só d'esses musculos, mas ainda dos que exercem funcções da vida de relação, e pela morte geral do systema muscular, quando a sua temperatura se eleva 4 a 5 graus acima do limite normal.

A circulação e a respiração são tambem modificadas pela acção do calor: as pulsações cardiacas e arteriaes tornam-se mais frequentes e energicas; a respiração accelera-se; as combustões organicas augmentam; e o sangue apresenta-se excessivamente carregado de acido carbonico.

Sobre o systema nervoso uma temperatura moderada determina phenomenos de excitação; uma temperatura elevada produz effeitos anesthesicos.

---

PRINCIPLES OF...

The first part of the book deals with the general principles of the subject. It is divided into two main sections: the first section deals with the general principles of the subject, and the second section deals with the specific principles of the subject. The first section is divided into three parts: the first part deals with the general principles of the subject, the second part deals with the specific principles of the subject, and the third part deals with the specific principles of the subject. The second section is divided into two parts: the first part deals with the specific principles of the subject, and the second part deals with the specific principles of the subject.

## II

### PRINCIPIOS SALINOS

A agua do mar tem, como já vimos, em dissolução diferentes compostos salinos, entre os quaes avulta pela sua maior quantidade o chloreto de sodio, seguindo-se depois os chloretos de magnesio e potassio, e os sulfatos de magnesio, sodio e calcio.

A acção, produzida por esses principios salinos, é differente segundo o modo de applicação da agua do mar.

No banho frio e natural, em que o organismo se submete á força impulsiva das ondas, a acção d'esses agentes é principalmente local.

• E essa acção local é na maior parte mecanica; quanto

maior for a quantidade da salsugem, maior será a densidade da agua, e portanto maior será o choque produzido pelo embate da onda contra a superficie externa do organismo.

Á maior percussão corresponde uma excitação mais energica de todos os elementos organicos que recebem o choque; e mais intensos devem ser tambem os actos reflexos, determinados pela impressão recebida pelos filetes nervosos que se distribuem na pelle.

E assim a maior densidade da agua não só concorre, pela maior energia dos actos reflexos, para que a contracção dos capillares seja mais intensa e completa, mas tambem, pela massagem geral e uniformemente applicada á superficie do corpo, desperta a irritabilidade de todos os elementos organicos, dispondo d'este modo o organismo para effectuar uma reacção mais prompta e energica.

Além d'este effeito mecanico, exercem ainda os principios salinos uma acção directamente excitante sobre as cellulas da derme e epiderme, provocando assim a maior actividade d'esses elementos; e d'este modo os phenomenos de assimilação e desassimilação, sendo abi mais completos, a superficie externa do organismo adquire condições favoraveis para melhor poder reagir contra as acções nocivas do meio que o cerca.

Ha tambem quem negue e quem affirme que o organismo aproveita os beneficos effeitos produzidos pela acção interna do chloreto de sodio, em virtude da absorpção que se faz d'esse elemento durante o banho.

Já n'outro ponto nos referimos a esta questão, e

admittimos que realmente se póde effectuar a absorpção (1).

É certo que, em condições muito mais favoraveis para poder effectuar-se a absorpção, do que as que apparentemente se dão no banho do mar, têm variadas experiencias demonstrado que os principios salinos dissolvidos na agua não são absorvidos pela pelle, ou o são n'uma quantidade pequenissima.

RABUTEAU, analysando as observações de WILLEMIN, HOFFMAN e HOMOLLE, e pelos resultados colhidos em experiencias suas, chega á conclusão de que a absorpção dos principios solidos dissolvidos na agua só se faz, pela superficie cutanea, n'uma quantidade pequenissima; mas, ainda assim, é preciso dar-se a imbibição das cellulas epidermicas, o que só se effectua depois de longo contacto da dissolução com a pelle (2).

No banho do mar não se dá, na realidade, este longo contacto, nem as condições organicas determinadas pela acção da agua fria e impulsão das ondas são favoraveis para se effectuar a absorpção; pois que a contracção dos capillares e de todos os elementos da pelle, que são os phenomenos primitivos produzidos pela acção do banho, devem prejudicar e mesmo tornar impossivel a absorpção.

Mas tambem é certo que a agua do mar, em virtude d'uma certa viscosidade que lhe é propria, se fixa á superficie dos corpos que banha, prolongando assim por

---

(1) Dissertação inaugural, pag. 48.

(2) RABUTEAU, *Éléments de thérapeutique et de pharmacologie*, 3.<sup>a</sup> ed., pag. 8.

mais tempo do que dura o banho o contacto dos principios salinos com as cellulas epidermicas; de modo que, quando a reacção se manifesta, quando os vasos superficiaes se dilatam, quando o sangue afflue a elles em grande quantidade e a transpiração cutanea apparece, ainda a superficie da pelle está impregnada de principios salinos, que n'estas condições podem ser absorvidos.

Os effeitos produzidos pelos saes da agua do mar em todos os outros processos, em que pôde ser applicada com força impulsiva, são os mesmos que no banho do mar.

No banho quente de tina os elementos salinos exercem ainda uma acção excitante sobre a pelle; esta acção é porém mais intensa do que quando se fazem applicações frias d'agua do mar. O banho quente exerce uma acção revulsiva sobre a pelle, provocando ahi pela acção physica do calor a dilatação de todos os elementos organicos, e em seguida um maior affluxo de sangue nos capillares superficiaes.

Esta dilatação dos elementos organicos facilita a imbibição das cellulas epidermicas, e portanto deixa penetrar mais profundamente nos tecidos da pelle a dissolução salina, concorrendo assim para se effectuar uma irritação cellular mais extensa e energica.

A maior facilidade com que, nos banhos quentes, os saes vão irritar os tecidos da derme, explica-nos a frequente apparição de erupções cutaneas nas pessoas que usam d'esses banhos.

Os banhos quentes, quando forem de certa duração,



desenvolvem na pelle as condições mais favoraveis para poder effectuar-se a absorpção dos saes que têm dissolvidos; e portanto, segundo as observações a que já acima nos referimos, e em virtude das propriedades particulares da agua do mar, devemos admittir que n'esses banhos se effectua a absorpção d'uma certa quantidade de principios salinos, que vão determinar no organismo effeitos, dos quaes em breve nos occuparemos, quando fallarmos do uso interno da agua do mar.

—————



### III

#### PERCUSSÃO

A percussão da agua é um elemento importante nas applicações hydrotherapicas.

Suppondo as condições de temperatura e deusidade as mesmas, a acção primitivamente excitante e consecutivamente revulsiva é tanto mais intensa, quanto mais energica for a força impulsiva com que a agua actua sobre o organismo.

«A força de projecção da agua, diz FLEURY (1), a força de percussão com que fere a superficie do corpo é um dos elementos mais importantes do processo opera-

---

(1) FLEURY, obr. cit., pag. 452.

torio e do bom resultado do tractamento pela hydrotherapia. No maior numero de casos as immersões e as affusões são insufficientes; ou são completamente inefficazes, ou só produzem melhoras passageiras.

«O attrito póde, até um certo ponto, substituir a percussão; nas pessoas fracas, com pelle fina e vascularizada, obtem-se algumas vezes uma boa reacção com fricções com panno molhado, ou fricções aquosas feitas com a mão, segundo usava PRIESSNITZ, ou com grossas esponjas asperas, processo a que eu dou preferencia; mas estes meios, bons para se empregarem no principio do tractamento, ou como agentes de medicação hygienica e prophylactica, são absolutamente insufficientes quando se pretende produzir, no mais alto grau, a acção revulsiva, resolutive, reconstituente.»

BENI-BARDE dá egualmente toda a importancia á força de projecção da agua, como meio de produzir uma excitação que rapida e seguramente determine uma franca reacção organica. Nega, porém, que os banhos do mar possam satisfazer a essa condição, apresentando-os como typo dos banhos de immersão, cujos effeitos são identicos aos dos banhos de rio, ou de agua corrente nas piscinas (2).

Esta apreciação de BENI-BARDE dos banhos de mar é sem duvida inexacta.

É certo que em certas condições, determinadas pela natureza da praia ou pelo modo como se toma o banho, a agua choca o organismo com fraca impulsão; toda-

---

(2) BENI-BARDE, obr. cit., pag. 143.

via, mesmo n'estas circumstancias, a força com que actua é superior á que se póde obter nas piscinas.

Se attendermos porém á força de percussão com que as vagas, no maior numero de casos, vêem ferir o solo da praia, não podemos deixar de admittir que é impossivel, por processos artificiaes, determinar choques mais intensos.

Portanto, no banho do mar não falta esse importante elemento de acção excitante e revulsiva.

Acontece até que muitas vezes elle é energico de mais, sendo necessario harmonisar com as forças do banhista a impulsão das ondas que deve receber e das que deve rejeitar.

Os banhos do mar, debaixo do ponto de vista da percussão, podem até comparar-se aos duches artificiaes administrados com uma perfeição inexcedivel.

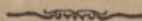
No banho do mar todos os pontos da superficie do corpo são percutidos ao mesmo tempo com força igual, effectuando-se assim uma excitação geral, cujo effeito primitivo é a contracção dos capillares, seguindo-se-lhe os effeitos revulsivos, segundo o mecanismo que já indicámos quando tractámos da acção do frio e da densidade.

O effeito revulsivo, que é a base fundamental da acção higienica ou therapeutica, será tanto mais energico, quanto mais intensa for a percussão.

É certo que nas applicações da hydrotherapia maritima nem sempre é conveniente ter ondas com a mesma força impulsiva; dependendo isso, no estado physiologico, do temperamento e da susceptibilidade nervosa

dos banhistas, e nos estados pathologicos, não só d'essas condições organicas, mas ainda das forças do doente.

Porém, escolhendo convenientemente as praias, e na mesma praia variando prudentemente o modo e a occasião de tomar o banho, consegue-se ter agua com a força impulsiva que for conveniente; e assim poderemos graduar a intensidade de percussão quasi tão bem como nos duches artificiaes.



## ACÇÃO PHYSIOLOGICA DA AGUA DO MAR APPLICADA INTERNAMENTE

A agua do mar, applicada internamente, tem sobre o organismo a acção resultante dos saes que tem em dissolução.

Entre esses saes, o mais importante, não só pela quantidade em que se encontra, mas ainda pela natureza dos effeitos que produz, é o chloreto de sodio.

Este sal, frequentemente empregado na condimentação dos alimentos, não entra ahí simplesmente para satisfazer as exigencias do sabor; o seu uso é uma necessidade organica.

Elle existe em quasi todos os elementos solidos e liquidos do organismo, e é tal a importancia das funcções

que ahí exerce, que a sua falta determina desarranjos notaveis nos processos da nutrição.

TROUSSEAU e PIDOUX apresentam a seguinte tabella, que dá as quantidades de chloreto de sodio que se encontram em alguns tecidos:

Sangue (plasma) . . . . .	3 a 4 %
Saliva . . . . .	0,08
Succo gastrico . . . . .	0,25
Bilis . . . . .	0,60
Succo pancreatico . . . . .	0,25
Ossos . . . . .	1,20

Estes algarismos exprimem a media das quantidades que normalmente existem n'essas differentes partes do organismo: mas, além d'esta reserva permanente, observa-se que nos productos excrementicios tambem apparece chloreto de sodio nas proporções medias seguintes:

Urina . . . . .	3 a 8 %
Leite . . . . .	0,74 a 0,34
Lagrimas . . . . .	1,25
Suor . . . . .	0,22
Spermen . . . . .	vestigios
Materias fecaes . . . . .	0,32 (1).

Portanto o organismo elimina, pelos seus differentes

---

(1) TROUSSEAU e PIDOUX, *Traité de thérapieutique et de matière médicale*, 9<sup>e</sup> édition, 1875, pag. 505, 1.<sup>o</sup> vol.



emunctorios, quantidades importantes de sal; urge portanto reparar-lhe constantemente essas perdas, pois que, como já dissemos e vamos demonstrar, resultam alterações importantes no regular exercicio dos actos organicos quando as quantidades de chloreto de sodio, que se encontram nos diferentes tecidos, descem abaixo de certos limites.

TROUSSEAU e GUBLER dizem que no cerco de Metz, em 1870, se observaram os crueis effeitos resultantes da privação do sal.

RABUTEAU (1), JULES CYR (2) e outros citam o seguinte facto observado por BARBIER: os proprietarios russos, para realisar economias, tiraram o sal da alimentação dos seus serviçaes, e em pouco tempo elles apresentaram-se albuminuricos e hydropicos, e de tal modo deteriorada a saude, que foi necessario introduzir-lhes novamente sal nos alimentos.

WUNDT (3) observou que, tres dias depois d'uma alimentação sem sal, a albumina apparece nas urinas.

Com estes perniciosos effeitos, resultantes da privação do sal, contrastam os beneficios provenientes do seu uso moderado.

BOUSSINGAULT (4) dividiu em dois grupos um certo numero de bois, e durante treze mezes conservou todos os animaes em condições alimentares e hygienicas identicas; porém aos d'um grupo administrava-lhes nos ali-

---

(1) RABUTEAU, obr. cit., pag. 97.

(2) JULES CYR, *Traité de Palimentation*, 1869, pag. 132.

(3) RABUTEAU, obr. cit., pag. 97, nota.

(4) JULES CYR, obr. cit., pag. 130.

mentos uma certa quantidade de chloreto de sodio. Um mez depois de ter começado esta experiencia já se manifestava uma consideravel differença entre os animaes dos dois grupos: os que estavam no uso d'uma alimentação salgada apresentavam-se com o pello liso e luzidio, em quanto que os outros o mostravam baço e arrepiado. Estes caracteres differenciaes foram-se successivamente tornando cada vez mais accentuados durante o percurso da observação; e no fim d'ella tornavam-se notaveis pela agilidade, vigor e boa apparencia os animaes que tinham estado submettidos á alimentação salgada.

BISCHOFF (1) observou que um cão, alimentado com 500 grammas de carne, por dia, excretava 25<sup>g</sup>,50 de urea; e com a mesma alimentação, addicionando-lhe sal, a quantidade de urea excretada era de 28<sup>g</sup>,34.

BARRAL (2) observou tambem que a quantidade de urea excretada augmentava, nos carneiros, quando lhes deitava sal nos alimentos.

RABUTEAU (3) observou em si mesmo a influencia que tem o chloreto de sodio sobre a quantidade de urea excretada. Durante quatro periodos successivos, de oito dias cada um, determinou a media diaria de urea das suas urinas, e viu que, durante um d'esses periodos, em que addicionou aos alimentos mais 10 grammas de sal por dia do que aquelle que ordinariamente era costume empregar, a quantidade de urea augmentou proximamente 20 por cento.

---

(1) JULES CYR, idem, pag. 130.

(2) JULES CYR, idem, pag. 130.

(3) RABUTEAU, obr. cit., pag. 96.

«PLUVIER (1), diz JULES CYR, teve a paciencia de estudar em si mesmo, durante muito tempo, os effeitos produzidos por uma dose regular de sal, reconheceu que esta substancia lhe determinou, em primeiro logar, mais força e vigor, maior potencia digestiva e um augmento notavel de peso, e por fim sentiu um estado pletorico tão pronunciado, que se viu obrigado a suspender a experiencia.»

O mesmo PLUVIER, diz RABUTEAU (2), addicionando aos seus alimentos, durante dois mezes, mais 10 grammas de sal do que o usualmente empregado, reconheceu que o seu sangue era mais rico em globulos depois da experiencia; no principio o numero de globulos era de 130 e no fim de 143.

GUBLER (3) cita uma experiencia de facil execução, e que tivemos occasião de verificar; deitando n'uma gotta de sangue venoso crystaes de chloreto de sodio, observa-se que em volta d'elles se fórma rapidamente uma aureola rutilante, e pouco tempo depois vêm-se partir d'essa aureola e caminhar para os pontos de maior declive raios d'um vermelho escarlata.

Um facto, que frequentemente se observa, é a influencia que tem o chloreto de sodio sobre a coagulação e conservação do sangue. Lançando sal no sangue recentemente extrahido dos vasos, observa-se que a formação do coagulo é mais demorada e que os globulos persistem muito mais tempo sem se alterarem.

---

(1) JULES CYR, obr. já cit., pag. 139.

(2) RABUTEAU, obr. já cit., pag. 96.

(3) GUBLER, *Commentaires thérapeutiques*, 2.<sup>a</sup> ed., 1874, pag. 584.

A analyse das observações, que acabamos de citar, leva-nos a concluir que não só o chloreto de sodio é indispensavel na constituição do sangue, mas ainda que o seu uso moderado produz beneficos efeitos nos phenomenos da nutrição.

A falta d'esse elemento, no plasma sanguineo, determina desarranjos, que provocam o apparecimento de albuminuria. Quando porém existe no sangue em pequeno excesso, em relação ao estado normal, as combustões organicas são mais intensas e a quantidade de globulos augmenta.

Perscrutando o modo como o chloreto de sodio vai produzir estes efeitos no seio do organismo, não podemos, no estado actual dos nossos conhecimentos physiologicos, determinar rigorosamente o mecanismo intimo da sua acção.

Mas é muitissimo racional admittir que elle exerce sobre os globulos sanguineos, em plena actividade funcional, a mesma acção que tem sobre elles quando estão fóra dos vasos.

E portanto, baseados nas observações que apresentamos, concluimos que o chloreto de sodio, entrando na corrente circulatoria, não só prolonga a vida dos globulos, mas ainda faz com que elles nos capillares do pulmão se alijem mais facil e promptamente da quantidade de acido carbonico de que vêem carregados, e recebam do ar atmospherico maior porção de oxigenio.

D'este modo os globulos, tendo uma vida mais longa, devem accumular-se em maior numero no sangue; e sendo mais perfeito o phenomeno da hematose, mais

perfeitos devem ser tambem os actos de assimilação e desassimilação organica, e por isso em maior quantidade devem apparecer os productos excrementicios. O que tudo está de accordo com os factos observados.

Sobre o plasma sanguineo tambem o chloreto de sodio exerce uma influencia notavel, pois que, como já dissemos, quando a quantidade d'esse sal é, no sangue, inferior á que normalmente ahi existe, a albumina é excretada pelos rins.

A natureza da acção que determina este importante phenomeno tambem não está rigorosamente determinada; porém podemos conjecturar que o chloreto de sodio modifica as propriedades osmoticas do plasma sanguineo, de modo que a albumina é dialysada nos tubos renaes, quando esse sal existe no sangue em determinada quantidade.

Esta supposição é auctorisada pelos trabalhos de GRAHAM em relação ás propriedades osmoticas das substancias colloides e crystalloides (1).

As experiencias de GRAHAM levaram-no a concluir que as substancias colloides tem por caracter commum, quando estão em dissolução aquosa, o atravessar difficilmente as membranas animaes; porém, em virtude da attracção que estas substancias têm para a agua, estabelece-se no endosmometro uma fraca corrente endosmotica e exosmotica.

As dissoluções aquosas da albumina têm mais affi-

---

(1) *Traité elementaire de physique médicale* de WUNDT, 1884, pag. 452.

nidade exosmotica para as dissoluções salinas do que para a agua pura; porém, se as dissoluções salinas são concentradas, as permutações moleculares suspendem-se, pelo menos com relação á albumina, cujas dissoluções, n'este caso, só cedem agua ás dissoluções salinas.

Quando se misturam dissoluções de substancias coloides e crystalloides, as substancias colloides não atravessam as membranas animaes, para se diffundir em agua pura, e só as atravessam as substancias crystalloides.

Porém se a diffusão se faz n'uma dissolução salina, n'este caso as substancias colloides atravessam as membranas animaes, quando essa dissolução tem um certo grau de concentração. Por exemplo: collocada n'um dialysador uma dissolução mixta de albumina e chloreto de sodio, só passam elementos salinos no principio da experiencia; quando porém a mistura se torna mais pobre em chloreto de sodio, e a agua da tina do dyalisador contém em dissolução uma certa quantidade d'esse sal, a albumina n'esse caso atravessa a membrana do dyalisador; voltando porém novamente a ser dyalisada, a albumina, quando na tina a concentração da dissolução do sal chega a um certo grau.

Tambem é sabido que o equivalente endosmotico das substancias salinas depende não só da natureza chimica dos saes dissolvidos, mas tambem do grau de concentração da dissolução.

E segundo as observações de LUDWIG, em todas as dissoluções de osmose positiva, o equivalente osmotico

augmenta com o grau de concentração. O contrario acontece quando a osmose é negativa.

ECKARD determinou que uma dissolução de chloreto de sodio contendo 4,6 por cento de sal têm um equivalente osmotico igual a 1,5; se a quantidade de sal é de 11,1 por cento, o equivalente osmotico sobe a 2,3; e se a concentração é de 26,5 por cento, o equivalente é igual a 3 (1).

Analysando as observações que acabamos de expor, attendendo a que o plasma sanguineo é uma mistura de dissoluções de substancias colloides e crystalloides, devemos concluir que, para a albumina não atravessar as paredes dos tubos renaes, é necessario que o liquido excrementicio que ahi existe tenha um certo grau elevado de concentração salina, ou não tenha saes em dissolução: hypothese, esta ultima, que se exclue porque é inadmissivel.

Por outro lado, como o equivalente osmotico das dissoluções salinas augmenta com o grau da sua concentração, segue-se que o liquido dos tubos renaes conterà tanto maior quantidade de saes, isto é, será tanto mais concentrado, quanto maior fôr a quantidade d'elles que existir no sangue.

E sendo assim, comprehende-se bem que o chloreto de sodio, existindo em certa quantidade no plasma sanguineo, determina as condições physicas indispensaveis para que a albumina seja dyalisada pelas membranas dos tubos renaes.

---

(1) WUNDT, obra citada, pag. 450.

Têm-se também explicado a influencia que exerce o chloreto de sodio sobre o plasma sanguineo, admittindo que elle determina na albumina uma modificação molecular especial. Os que adoptam esta explicação baseiam-se nos factos que se observam quando se injecta no recto uma dissolução pura de albumina, ou uma dissolução d'essa substancia com chloreto de sodio: no primeiro caso não se effectua a absorpção, no segundo a albumina é absorvida (1).

Parece-nos, porém, que esses factos têm outra explicação mais plausivel e coherente com as leis da osmose das substancias colloides e crystalloides.

Pelas observações de GRAHAM, a que já nos referimos, sabemos que, quando collocamos no dyalisador uma dissolução mixta de substancias colloides e crystalloides, no principio da experiencia só passam para a tina as substancias crystalloides; porém depois que a agua da tina contém uma certa quantidade de saes, as substancias colloides também atravessam a membrana do dyalisador. Ora quando injectamos no recto uma dissolução só de albumina, esta não é absorvida, porque os liquidos existentes nos vasos do recto não têm a quantidade de sal sufficiente para se effectuar a endosmose d'essa substancia; quando, porém, injectamos uma dissolução mixta de albumina e chloreto de sodio, no principio a endosmose sómente se dá para a dissolução salina; porém, logo que os liquidos dos vasos adquirem

---

(1) DUJARDIN-BEAUMETZ, *Dictionnaire de Thérapeutique*, 6.º fasci-  
culo, pag. 3.



um grau de concentração salina conveniente, a albumina é absorvida.

Alem dos efeitos importantes que temos mencionado, produzidos pelo chloreto de sodio, temos ainda outros de igual importancia determinados pela sua acção sobre o aparelho digestivo.

Sobre a mucosa da bocca exerce o chloreto de sodio uma acção excitante, que provoca o apparecimento de maior quantidade de saliva; e no estomago, segundo as observações de muitos physiologistas, determina a secreção do succo gastrico, não só em maior quantidade, mas ainda de melhor qualidade.

BARDELEBEN, (1) introduzindo, por uma fistula, chloreto de sodio no estomago de cães, observou que este sal, só ou misturado com substancias inertes, produzia a secreção d'um succo alcalino, e algumas vezes contracções violentas do estomago e vomitos; quando, porém, era introduzido conjunctamente com substancias alimentares, determinava um fluxo muito abundante de succo gastrico com propriedades acidas.

RABUTEAU (2) fez egualmente experiencias em cães preparados com fistulas gastricas; porém em logar de lhe introduzir brutalmente, como diz este auctor, o chloreto de sodio pela fistula, alimentou esses animaes com substancias umas vezes mais, outras vezes menos salgadas. As experiencias que fez nestas condições levaram-no

---

(1) GUBLER obra citada, pag. 625.

(2) RABUTEAU, obra citada, pag. 99.

a concluir que o succo gastrico é mais abundante e mais acido quando a alimentação é mais salgada.

E como é sabido, a acidez do succo gastrico é indispensavel para se effectuar a transformação das substancias albuminoides em peptonas facilmente absorviveis, porque a pepsina só em presença d'um acido produz esse phenomeno.

Portanto, o chloreto de sodio, provocando a secreção d'um succo gastrico mais acido e em maior abundancia, concorre para que a digestão seja mais facil e mais completa.

Alem d'este effeito funcional, o chloreto de sodio exerce ainda sobre o epithelio do estomago e suas tunicas musculares uma acção irritante, analoga á que produz sobre os elementos da pelle e da mucosa da bocca; d'essa acção irritante resulta maior affluxo de sangue nos capillares, e portanto maior actividade dos actos nutritivos, que têm por consequencia robustecer e tornar mais energicos todos os elementos anatomicos do estomago; e por esta fórma o chloreto de sodio concorre para que a acção mecanica exercida pelo estomago nos phenomenos digestivos seja mais intensa.

O chloreto de sodio, administrado em dose moderada, depois de determinar sobre o aparelho digestivo os effeitos de que acabamos de fallar, é absorvido, e entrando na corrente circulatoria determina os effeitos geraes de que já nos occupámos.

Quando porém é administrado, com pequenos intervallos, em dose excessiva, 30 ou 40 grammas em dissolução em 400 grammas d'agua, então é absorvido em

muito pequena quantidade; a maior parte caminha ao longo do tubo digestivo, e em virtude das propriedades osmoticas determina abundante secreção intestinal, e pela sua acção irritante provoca contracções peristalticas intensas; e por estas circumstancias produz effeitos purgantes energicos.

O chloreto de sodio determina ainda um phenomeno da mesma ordem do que se observa com o sulphato de soda. Quando existe, em excesso, no sangue manifesta-se a prisão do ventre; quando é introduzido em dissolução concentrada nos intestinos, apparecem pelo contrario effeitos laxantes.

Estes effeitos oppostos estão de accordo com as leis de osmose das dissoluções salinas.

Quando uma membrana animal separa duas dissoluções do mesmo sal de osmose positiva, tendo porém essas dissoluções graus differentes de concentração, observa-se que a dissolução mais concentrada recebe tanto mais liquido da outra, e cede-lhe tanto menor quantidade de sal, quanto maior for a differença de concentração das duas dissoluções.

Applicando ao nosso caso estes phenomenos physicos, é facil vêr que tudo depende da differença entre a quantidade de sal, dissolvido no sangue, e o que existe nos liquidos intestinaes.

Quando o plasma sanguineo for mais concentrado pelo chloreto de sodio, deve estabelecer-se uña corrente do liquido intestinal para dentro dos vasos sanguineos que se distribuem no apparelho digestivo; donde resulta a prisão do ventre; pelo contrario, quando os liquidos

intestinaes forem mais concentrados pelo chloreto de sodio, deve manifestar-se uma corrente do liquido existente nos vasos sanguineos para o tubo intestinal, o que tem por consequencia as manifestações laxantes.

Do que temos exposto resulta que é sempre preciso ter em vista os effeitos que pretendemos obter quando prescrevemos o chloreto de sodio para uso interno.

Se quizermos produzir effeitos purgantes, teremos de administrar uma dissolução concentrada de chloreto de sodio, 30 a 40 grammas em 400 d'agua por uma só vez, ou em duas ou tres fracções com pequenos intervallos.

Se quizermos effeitos excitantes tonicos e reconstituintes, teremos de administrar doses moderadas, entre 12 e 24 grammas por dia, em pequenas fracções e com longos intervallos.

As dissoluções artificiaes do chloreto de sodio podem substituir-se pela dissolução natural da agua do mar, empregando 300 a 400 grammas para obter effeitos laxantes; e 100 a 150 grammas por dia, em duas ou mais fracções para produzir effeitos tonicos e reconstituintes.

Um facto notavel, a que é necessario attender quando se applica o chloreto de sodio com um fim tonico e reconstituente, é que o processo pelo qual elle produz esses phenomenos pode conduzir a resultados oppostos aos que se pretendem, quando se abusa d'esse agente.

O processo de reconstituição pode, determinando a dyscrasia do sangue, conduzir á miseria physiologica e determinar mesmo verdadeiros estados patholicos.

GUBLER (1) referindo-se a este facto diz o seguinte: «seu uso immoderado (refere-se ao chloreto de sodio) conduz depois d'um certo tempo á dyscrasia sanguinea e a uma alteração muitissimo analoga ao scorbuto, estudada e demonstrada experimentalmente, nos animaes, por dois veterinarios distinctos (BIÉCHY e TABOORIN).»

É facil descobrir o modo por que o chloreto de sodio produz essas alterações, depois de termos estudado a sua acção sobre o sangue.

Vimos que o chloreto de sodio não só determina a conservação dos globulos, mas ainda facilita os phenomenos da hematose; e estes dois effeitos dão, sem duvida, em resultado a entrada de maior quantidade de oxigenio nos vasos sanguineos.

Este excesso de oxigenio, activando as combustões organicas e com ellas os phenomenos de assimilação e desassimilação, tranforma em forças vivas maior numero de forças de tensão: tornando-se por isso necessaria, para reparar essas perdas, uma quantidade de principios assimilaveis maior do que aquella que normalmente existe no organismo.

E faltando por um lado esses principios, e por outro lado carregando-se o sangue dos productos de desassimilação, deve acontecer que elle dentro em pouco se altere de modo a não poder desempenhar as suas funcções normaes.

---

(1) GUBLER, obra citada, pag. 626.

ACCO PHYSIOLOGI DA VINCENZO VINCENZI

Il primo libro di questo corso di fisiologia è dedicato alla fisiologia generale, e tratta delle funzioni generali dell'organismo, della nutrizione, della respirazione, della circolazione, e della eliminazione dei rifiuti.

Il secondo libro è dedicato alla fisiologia delle diverse parti dell'organismo, e tratta della fisiologia del cervello, del cuore, dei polmoni, del fegato, e dei reni.

Il terzo libro è dedicato alla fisiologia delle diverse parti dell'organismo, e tratta della fisiologia del sistema circolatorio, del sistema respiratorio, del sistema digerente, e del sistema urinario.

## ACÇÃO PHYSIOLOGICA DA ATMOSPHERA MARITIMA

Na atmospheria maritima temos a considerar quatro elementos importantes, que são: — maior pressão, principios salinos em suspensão, menor variabilidade de temperatura e maior pureza.

A pressão atmospherica varia, como é sabido, não só d'um logar para outro, mas ainda no mesmo logar, segundo as condições de temperatura, humidade, correntes, etc.

Porém a condição mais constante, que influe sobre a differença da pressão atmospherica d'um logar para outro, é a altitude.

Quanto maior é a altitude d'um logar, menor é ahi a pressão atmospherica.

Comparando, por exemplo, a media das pressões atmosphericas na Guarda, cuja altitude é de 1:039 metros, com a media das pressões em Coimbra, cuja altitude é de 140 metros, vê-se que ha uma differença de  $75^{\text{mm}},692$ .

E attendendo á media das pressões na Figueira vê-se que existe uma differença positiva em relação a Coimbra de  $11^{\text{mm}},662$ , e em relação á Guarda de  $97^{\text{mm}},254$  (1).

Para avaliarmos a influencia mecanica, que as differentes pressões exercem sobre o organismo, basta attender a que cada centimetro quadrado da sua superficie soffre um augmento de pressão correspondente ao peso de  $13^{\text{g}},59$  por cada centimetro de elevação da columna barometrica.

Calculando portanto em 17000 centimetros quadrados a superficie externa d'um homem de estatura media, conclue-se que, cada vez que a columna barometrica sobe ou desce um centimetro, o organismo soffre um augmento ou diminuição de peso igual a 231030 grammas, isto é, um peso superior a 231 kilogrammas.

Suppondo pois que a differença da media das pressões de dois logares é o valor constante da differença de todas as suas pressões, facilmente se calcula que, pela mudança de Coimbra para a Figueira, soffremos um augmento de pressão correspondente ao peso de 272 kilogrammas, ou 16 grammas por cada centimetro quadrado da superficie do corpo; e quem se transportar da Guarda para a Figueira submete-se a um au-

---

(1) L. P. COSTA, Dissertação inaugural, pag. 51 nota.



gmento de pressão igual a 1756 kilogrammas, que corresponde a 103 grammas por centimetro quadrado.

Pelo que acabamos de ver, conclue-se que as variações da pressão atmospherica exercem notavel acção mecanica sobre o organismo. E por isso é importante investigar qual é a influencia d'essa acção sobre os phenomenos biologicos.

Os areonautas e os viajantes das montanhas tem descrito um conjuncto de alterações organicas que se manifestam nas elevadas altitudes, e que pelo seu character pathologico são designadas pelo nome — *mal dos areonautas e mal das montanhas*.

JOURDANET resume do modo seguinte essas alterações:

«1.º O mal das montanhas apresenta-se-nos por um conjuncto de phenomenos morbidos, em que as differentes particularidades se agrupam n'um quadro muito surpreendente e original. A base d'esse conjuncto de phenomenos é uma laxidão extrema, uma prostração consideravel de forças com tal grau de abatimento moral, que a mais absoluta indifferença substitue a vontade e até mesmo os sentimentos naturalmente mais instinctivos.

«2.º Uma vertigem, mais ou menos intensa, acompanhada de somnolencia e cephalalgia, embota o pensamento e torna o viajante incapaz de executar qualquer trabalho de espirito.

«3.º O estomago eleva-se; apparecem nauseas, falta de appetite, e algumas vezes vomitos pertinazes.

«4.º A respiração accelera-se, suspende-se, agita-se, torna-se anciosa e irregular. É notavel por este duplo

caracter: acelerar-se muito durante a marcha, e muitas vezes afrouxar durante o repouso.

«5.º A circulação accelera-se com mais regularidade; porém no maior numero de vezes manifesta-se o dicrotismo do pulso, apresentando-se este fraco e muito deprimido.

«6.º Quando o mal está bem confirmado, o calor animal diminue, em proporções que variam segundo os individuos, porém sempre d'um modo apreciavel.

«7.º Em todos os viajantes, qualquer que seja a sua susceptibilidade individual, os symptomas aggravam-se com a marcha, e alliviam-se com o repouso.

«8.º O mal extingue-se espontaneamente, voltando aos niveis inferiores» (1).

Os symptomas descriptos n'este quadro foram durante muito tempo assumpto de interpretações especulativas.

Nos annaes da sciencia encontram-se expressas opiniões divergentes e contradictorias, em relação á causa productora d'esses phenomenos.

Uns dizem que a pressão atmospherica nada influe sobre o apparecimento d'essas alterações morbidas, e attribuem-as á culpa de outros agentes muito diversos.

Outros affirmam que a depressão atmospherica é o principal elemento etiologico d'esses desarranjos organicos.

Porém entre os sectarios de cada uma d'estas opiniões apparecem ainda divergencias profundas.

---

(1) JOURDANET, *Influence de la pression de l'air sur la vie de l'homme*, 2.ª ed., pag. 290.

Os que não admitem a influencia da pressão atmospherica attribuem o mal das montanhas; uns a emanções pestilenciaes provenientes do solo ou de plantas toxicas; outros á fadiga e ao frio; uns a phenomenos electricos que se desenvolvem com mais intensidade nos pontos elevados da terra; outros á falta de oxygenio no ar atmospherico; uns á intoxicação do sangue pelo acido carbonico; outros á combinação d'estas diferentes causas por modos diversos.

Porém, como todas estas hypotheses actualmente só tem valor historico, nada mais diremos sobre ellas.

Os que admitem que a pressão atmospherica é o principal agente determinador do mal das montanhas, divergem ainda pelo que diz respeito ao modo porque a depressão produz esses phenomenos.

Varias hypotheses se encontram formuladas em relação a este assumpto; porém todas perderam o seu prestigio, depois que as escripturas observações clinicas de JOURDANET e os trabalhos experimentaes de PAUL BERT assentaram d'um modo definitivo e rigoroso a acção physiologica das pressões atmosphericas.

Antes d'estes trabalhos era quasi geral a crença de que a diminuição da pressão atmospherica só actuava mecanicamente, e de que o mal das montanhas era o effeito immediato d'essa acção mecanica. As principaes theorias que têm por base esta convicção são as seguintes:

1.<sup>a</sup> A diminuição da pressão produz o effeito d'uma ventosa applicada sobre todo o organismo, cujos elementos solidos, liquidos e gazosos, dilatando-se, determinam as perturbações conhecidas no mal das montanhas.

2.<sup>a</sup> A diminuição da pressão dá logar ao desenvolvimento dos gases do sangue, os quaes pela sua expansibilidade perturbam a circulação; e d'ahi resultam todos os mais desarranjos funcionaes.

3.<sup>a</sup> A diminuição da pressão permite a dilatação dos gases intestinaes, que pela compressão produzida nos differentes órgãos perturbam o seu regular exercicio.

4.<sup>a</sup> A diminuição da pressão faz com que a ventilação pulmonar diminua, em virtude do ar dilatado não auxiliar o esforço muscular nos actos respiratorios, tornando-se por isso necessario que o organismo, no ar rarefeito, execute n'um certo tempo maior numero de respirações do que no ar mais comprimido; d'onde resulta a fadiga organica.

Emquanto estas opiniões se debatiám, surgiu uma nova hypothese que attribuia o mal das montanhas á falta de oxygenação do sangue por causa da pequena pressão atmospherica, que em conformidade com as leis physicas da solubilidade dos gases obstava á dissolução do oxygenio no sangue.

Porém esta hypothese foi energeticamente combatida por GAVARRET e pouco depois pelos trabalhos experimentaes de FERNET.

GAVARRET notou que a absorpção do oxygenio pelo sangue não obedecia simplesmente ás leis physicas, pois que, sendo assim, não se comprehendia como os habitantes das regiões elevadas podem ahi persistir sem manifestarem grandes perturbações organicas provenientes da pequena quantidade de oxygenio que, segundo as leis da solubilidade dos gases, lhes entraria no san-

gue; e pela mesma razão tornar-se-hia impossivel ás aves o levantarem-se da superficie da terra e transportarem-se rapidamente até elevadas regiões atmosphericas. E por outro lado, se a quantidade de oxygenio, que entra no sangue, só dependesse da pressão, devia acontecer que, á mesma pressão, a quantidade de oxygenio absorvido cresceria na razão directa da quantidade que d'esse gaz entrasse no ar respirado; e não sendo assim, como o tinham demonstrado evidentemente LAVOISIER e REGNAULT, segue-se que deviamos admittir que o phenomeno da hematose não se effectua em virtude só de actos physicos.

FERNET submettendo o sangue, depois de expurgado dos gazes que continha, á acção do oxygenio a diferentes pressões, e fazendo a analyse da quantidade d'esse gaz, que n'essas condições elle absorvia, concluiu que estava muito longe de satisfazer ás leis physicas da solubibilidade, apparecendo sempre oxygenio em quantidade muito superior á que essas leis indicavam: a quantidade de oxygenio absorvido era quasi constante, fosse qual fosse a pressão.

Estas conclusões, confirmando as idéas de GAVARRET, crearam um grande numero de adeptos, e muitos physiologistas proclamaram, como verdade incontestavel, que nas elevadas altitudes a oxygenação do sangue se fazia tão perfeitamente, como nas mais baixas regiões.

Quando triumphava esta doutrina, quando os physiologistas lhe rendiam a mais completa homenagem, foi então que JOURDANET, arrastado por uma convicção profunda adquirida no exercicio clinico por milhares

de observações, proclamou a falsidade d'ella, e creou a theoria da anoxymia barometrica, que sancionada depois pelos trabalhos experimentaes de PAUL BERT constitue actualmente a verdadeira doutrina da importante questão da acção physiologica das pressões atmosphericas.

JOURDANET depois de ter exercido clinica, durante seis annos no baixo Mexico, nas costas do golpho, passou a exercel-a nas elevadas cordilheiras, e foi de tal modo surprehendido por um conjuncto de phenomenos physiologicos e pathologicos que apresentavam á sua observação os habitantes d'aquellas altas regiões que, apesar de estar na mesma latitude, e em presença d'um mesmo povo, lhe parecia ter-se transportado a um novo mundo.

A pallidez da côr, o pequeno desenvolvimento muscular, a indolencia organica e a doçura dos costumes de todos os habitantes d'aquella região, revelavam-lhe, no estado de saude, o que os symptomas e a marcha das doenças confirmavam — um estado de anemia natural.

Porém dois elementos importantes contradiziam a hypothese que havia formado no seu pensamento; um era a falta de sopros arteriaes, outro era não haver hypoglobulia, como lh'o confirmavam as analyses do sangue.

Estes factos faziam vacillar o espirito de JOURDANET na determinação da causa d'esses phenomenos, que constantemente observava em todos os individuos das elevadas cordilheiras do Mexico. Foi n'estas circum-

stancias que uma observação, feita no exercicio clinico, lhe veiu esclarecer a questão.

JOURDANET, narrando estes acontecimentos, diz o seguinte (1):

«De resto, antes de ter podido libertar meu espirito das duvidas que o importunavam, em relação ás causas reaes de todos esses phenomenos cuja originalidade parecia certa, uma consideração pelo menos me consolava: é que os factos se apresentavam com tal logica e tal accordo, que não se podia duvidar da unidade da causa que os produzia a todos. Com effeito, era para mim incontestavel que os homens de que me via rodeado se conduziam nas doenças como me appareciam no estado ordinario de saude, reagindo sem energia contra a molestia de que eram atacados, do mesmo modo que a vida só os animava d'um sopro sem vigor.»

«Á vista d'estes constantes phenomenos, o meu espirito continuava a prender-se obstinadamente á idéa d'um estado anemico, apesar do meu ensaio infeliz investigando a hypoglobulia, e apezar da ausencia quasi completa do sopro das carotidas.»

«Eu persistia assim nas minhas duvidas e na minha obstinação, quando, prestando auxilio n'uma operação que cortou uma grossa arteria, a côr pouco rutilante do sangue, que d'ella corria, fixou pela primeira vez a minha attenção sobre o facto da desoxygenação d'esse liquido. A partir d'este momento vi uma causa ra-

---

(1) JOURDANET, obr. cit., pag. 177.

cional explicando todos os factos, cuja originalidade tinha impressionado meu espirito. Não era uma aglobulia que se devia procurar nos meus anemicos; não era uma diminuição do oxygenio do sangue, proveniente da diminuição dos globulos encarregados de o fixar; mas sim uma ausencia mais directa d'esse gaz, em virtude da falta d'uma pressão sufficiente que podesse assegurar a sua condensação.»

•Eu conservava bem fixas na memoria as lições de physiologia recebidas na eschola para comprehender que o meu pensamento era heretico; porque me tinham ensinado que os esforços da vida, superiores n'esta parte ás regras normaes da physica, tornavam illusorias as leis ordinarias da solubibilidade para reter o oxygenio sobre os globulos por um facto analogo á affinidade chimica. Sendo assim, a diminuição d'um quarto da pressão atmospherica, que corresponde á altura do Mexico, seria indifferente á execução completa da função respiratoria. Apesar do meu respeito pelas sabias lições, a minha convicção, decididamente forçada pelos factos e obedecendo á sua evidencia, procurou refugio no pensamento, já expresso no principio d'este livro, de que á força de nos elevarmos na atmosphaera, acabariamos succumbindo por falta d'um alimento respiratorio sufficiente.»

Foi d'este modo que JOURDANET chegou a formar a theoria de anoxymia, que, como vamos vêr, se tornou d'uma verdade incontestavel pelos trabalhos de PAUL BERT.

PAUL BERT fez experimentalmente um estudo com-



pleto da influencia das variações da pressão atmospherica sobre os organismos vivos.

N'esse trabalho, onde se revela não só o rigor consciencioso do methodo experimental, mas ainda a sagacidade fecunda d'um observador minucioso, dótado de um elevado talento, sobresaem duas questões fundamentaes, cuja solução fixou, d'um modo definitivo, a influencia das pressões atmosphericas sobre o phenomeno da hematose.

A primeira questão refere-se á composição do ar atmospherico mortal, a differentes pressões barometricas; a segunda á variação dos gazes do sangue quando variam as pressões.

Em reservatorios fechados, fazendo parte de apparelhos convenientemente dispostos e preparados, submetteu PAUL BERT differentes animaes a morrerem sob differentes pressões atmosphericas.

Começando por pressões de 76<sup>c</sup> barometricos, observou que os animaes morriam logo que a quantidade de oxygenio do ar, existente no reservatorio, attingia um certo limite, que variava segundo a especie, e algumas vezes segundo a idade do animal que empregava na experiencia.

Diminuindo porém a pressão, observou que os animaes morriam deixando no reservatorio uma quantidade de oxygenio maior do que a que ficava quando os animaes morriam á pressão de 76<sup>c</sup>; sendo essa quantidade tanto maior, quanto menor era a pressão.

A analyse dos resultados obtidos em numerosas experiencias, feitas com aves e mammiferos, permittiu-

lhe deduzir a lei geral do phenomeno e apresental-a com a rigorosa exactidão d'uma formula mathematica.

O numero decimal, que exprime a quantidade de oxygenio que fica no reservatorio após a morte do animal, multiplicado pelo numero, que designa a pressão a que ahí está o ar, dá um producto sempre constante para cada especie de animaes.

Assim, designando por  $O$  a quantidade de oxygenio, por  $P$  a pressão e por  $k$  uma quantidade constante para cada especie de animaes; a formula  $\frac{O \times P}{76} = k$  exprime sempre a lei da composição do ar mortal, a qualquer pressão.

A representação physica da quantidade  $k$  é facil de descobrir.

Como é sabido, em 100 volumes de ar atmosphérico, á pressão de  $76^c$ , entram 20,9 de oxygenio; e esta quantidade pode exprimir a densidade ou tensão a que está o oxygenio, no ar atmosphérico, a essa pressão.

Se a pressão do ar diminue, é evidente que a tensão do oxygenio deve ahí diminuir, n'uma relação directamente proporcional á diminuição da pressão.

Portanto, a formula  $x = \frac{20,9 \times P}{76}$  dá o valor da tensão do oxygenio, na atmosphera ordinaria, a uma pressão qualquer  $P$ .

E d'um modo mais geral, a formula  $x = \frac{O \times P}{76}$  serve para determinar a tensão do oxygenio n'uma mistura

gazosa a qualquer pressão  $P$ , e em que a quantidade  $O$  de oxygenio, que contém essa mistura, é medida á pressão de  $76^{\circ}$ .

Vê-se, portanto, que a composição do ar mortal depende do valor  $k$ , que exprime a tensão que ali tem o oxygenio.

Numerosas experiencias, feitas em differentes animaes, levaram PAUL BERT á seguinte conclusão (1):

«Em vasos fechados, a pressões inferiores a uma atmospherá, a morte sobrevém quando a tensão  $\frac{O \times P}{76}$

do oxygenio do ar se reduz a certo valor, que é constante para cada especie ou, pelo menos, oscilla entre limites muito proximos de uma media [4,4 para os gatos adultos; 3,6 para os pardaes (*Fringilla domestica* e *Fringilla montana*); 2, 5 para os porcos da india; 2,2 para os gatos recém-nascidos].»

«Esta media conserva-se a mesma, qualquer que seja a composição do ar empregado; porém no ar sobrecarregado de oxygenio é necessario absorver o acido carbonico á medida que se vai produzindo.»

Empregando pressões superiores a  $76^{\circ}$  barometricos, os phenomenos não se apresentam com a simplicidade d'aquelles que acabamos de ver; PAUL BERT concluiu de um grande numero de experiencias, feitas a pressões superiores a uma atmospherá, as seguintes leis:

«1.<sup>a</sup> Em ar confinado, a pressões superiores a uma

---

(1) PAUL BERT, *La pression barométrique* 1878, pag. 579.

atmosfera, tendo o cuidado de eliminar o acido carbonico ao passo que se vai produzindo, a morte sobrevem nas mesmas condições que a pressões inferiores a uma atmosfera, isto é, quando a tensão do oxygenio desce a um valor determinado (3,6; a media para os pardaes).

«O que acabamos de dizer só é verdadeiro até pressões proximas de seis atmosferas; além d'este limite o oxygenio comprimido actúa de modo a impedir o esgotamento correspondente á fórmula.

«2.<sup>a</sup> Se o acido carbonico não é absorvido, produz a morte quando a sua tensão attinge certo valor (25 a 28 para os pardaes).

«Isto só é exacto quando se empregar, para pressões um pouco elevadas, ar pouco rico em oxygenio, a fim de que a tensão d'este gaz se não eleve a ponto de pôr em risco a vida dos animaes.»

Fazendo a analyse do sangue de um grande numero de animaes submettidos a differentes pressões atmosfericas, chegou PAUL BERT a deduzir as seguintes leis:

«1.<sup>a</sup> Quando a pressão diminue (partindo de 76°), a quantidade dos gazes contidos no sangue diminue egualmente, mas em proporção um pouco menor do que a indicada pela lei de DALTON; o sangue perde relativamente mais oxygenio do que acido carbonico (2).

---

(1) PAUL BERT, obr. cit., pag. 609.

(2) Idem, idem, pag. 653.

«2.<sup>a</sup> No animal vivo, quando a pressão barométrica augmenta (partindo de 76°), o oxygenio augmenta no sangue arterial, porém com uma extrema lentidão: o azote augmenta mais rapidamente, não tanto, mas proximamente como o exige a lei de DALTON; em relação ao acido carbonico, esse diminue quasi sempre» (1).

Comparando os resultados de todas as experiencias, deduziu PAUL BERT a lei da variação do oxygenio do sangue, em função da variação das pressões; a qual está expressa no seguinte quadro: (2)

De $\frac{1}{10}$ a $\frac{1}{4}$ de atmosphaera a proporção do oxygenio augmenta .....	7,5
De $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ .....	5,7
» $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ .....	4,3
» $\frac{3}{4}$ a 1 .....	2,5
De 0 a 1 atmosphaera.....	20
» 1 a 2 .....	0,9
» 2 a 3 .....	0,7
» 3 a 4	} dividindo por 2 a differença de 3 a 5, = 1,1
» 4 a 5	
» 5 a 6 .....	0,5
» 6 a 7 .....	0,2
» 7 a 8 .....	0,2
» 8 a 9 .....	0,1
» 9 a 10 .....	0,1

(1) PAUL BERT, obr. cit., pag. 669.

(2) Idem, idem, pag. 665.

Fazendo a apreciação d'estes resultados, diz PAUL BERT (1):

«N'outros termos, estes factos mostram que no organismo vivo a absorpção do oxygenio pelo sangue augmenta muito rapidamente para pressões inferiores a uma atmospherá, porém muito lentamente, pelo contrario, para pressões de muitas atmospheras. Tudo parece indicar que existe, correspondendo ás proximidades da pressão normal, um ponto de saturação chimica da oxy-hemoglobina, e que acima d'este limite só entra no sangue o oxygenio que se dissolve no sôro, segundo a lei de DALTON.»

Applicando ao nosso assumpto os factos e as leis que até aqui apresentámos, facilmente se determina a influencia que a atmospherá marítima exerce sobre o organismo.

Geralmente, nas praias, a pressão atmospherica oscilla entre limites muito pouco afastados do valor 76° barometricos.

Portanto essa atmospherá, pela sua pressão, fornece a condição mais favoravel para se realisar, o mais completamente que é possivel, o phenomeno da hematose.

E sendo completa a hematose, o sangue adquire, por isso, a condição mais perfeita para satisfazer aos actos nutritivos.

Além d'esta acção, que sobre o organismo exerce a atmospherá marítima, podemos, talvez, considerar ainda

---

(1) PAUL BERT, obr. cit., pag. 665.

os effeitos indirectos que resultam da sua acção sobre órgãos e funcções da respiração e circulação.

Os aeronautas, os viajantes das montanhas, e os que, como PAUL BERT, têm experimentalmente estudado a questão das pressões atmosphericas, todos estão de accordo em affirmar que, á medida que a pressão atmospherica vai successivamente diminuindo, afastando-se da pressão normal, os movimentos cardiacos, arteriaes e respiratorios vão, pelo contrario, successivamente augmentando.

É porém certo que cada um d'esses actos physiologicos é um trabalho mecanico, que se executa á custa das forças organicas; por isso, quanto menor for a quantidade d'esse trabalho, menor deve ser o equivalente d'essas forças que se consome.

Deve, portanto, acontecer que, quanto menor for, durante um certo tempo, o numero de movimentos cardiacos, arteriaes e respiratorios, maior será a economia de forças organicas, e menores serão ainda os effeitos mecanicos produzidos pelo attrito do sangue contra as paredes dos vasos.

Porém, como já dissemos, exercendo a atmospheria maritima sobre o organismo uma pressão geralmente superior á que exerce o ar nos outros pontos da terra, segue-se que essa condição, pelas razões que acabamos de expôr, faz com que ella seja duplamente vantajosa para o organismo.

O embate das ondas contra o solo da praia, e o choque d'umas contra outras, dão em resultado a pulveri-

sação da agua do mar, que assim se espalha na atmosphera da praia, carregando-a de principios salinos.

Esses principios salinos derramados na atmosphera da praia, actuando directamente sobre toda a superficie externa do organismo, e ainda sobre a superficie interna dos órgãos respiratorios, produzem duas ordens de effeitos: uns primitivos e locaes, outros consecutivos e geraes.

Os effeitos primitivos resultam da acção excitante, exercida por esses principios sobre os elementos da pelle e da superficie interna das vias respiratorias, que, provocando a actividade d'esses elementos, lhes determina maior energia em todos os seus actos functionaes.

Os effeitos geraes resultam da absorpção dos principios salinos, feita principalmente pelos órgãos respiratorios.

Esses effeitos geraes são os mesmos que já expoze-mos, quando nos occupámos da acção physiologica da agua do mar applicada internamente; por isso limitarnos-hemos a recordar que o chloreto de sodio, que é o elemento mais importante entre todos os principios mineraes que entram na composição da agua do mar, actuando sobre os globulos sanguineos, determina-lhes a propriedade de fixarem mais facilmente o oxygenio, e de se libertarem com mais promptidão do acido carbonico.

Ora, quando a absorpção dos principios salinos é feita pelos órgãos pulmonares, o chloreto de sodio actúa sobre os globulos exactamente na occasião em que n'elles se



está effectuando a troca entre esses dois gazes; por isso é racional admittir que a acção do chloreto de sodio, n'estas circumstancias, deve ser muitissimo favoravel ao phenomeno da hematose.

Concluimos, portanto, que a atmospheria maritima, pela sua maior pressão e pelos principios salinos que contém, é um agente excessivamente tonico e reconstituinte.

A menor variação de temperatura e a maior pureza da atmospheria maritima são duas propriedades apreciaveis.

A primeira d'estas propriedades resulta do contacto que existe entre o ar das praias e a agua do mar, em virtude do qual a temperatura do ar é modificada pela temperatura da agua, que oscilla muito mais lentamente, e entre limites muito mais proximos do que a temperatura da terra.

As praias de Portugal gozam, em relação a este elemento, d'um beneficio extraordinario, determinado pelo ramo da corrente de agua quente do Gulf-Stream, que, como n'outra parte já dissemos, influe d'um modo consideravel sobre a permanencia e elevação da temperatura da agua do mar, que banha as costas, tanto do occidente como do sul de Portugal.

A pureza da atmospheria maritima provém de estarem as praias geralmente ao abrigo de focos de infecção; não só porque estão resguardadas, pela configuração do solo, da influencia dos continentes, mas ainda porque as cor-

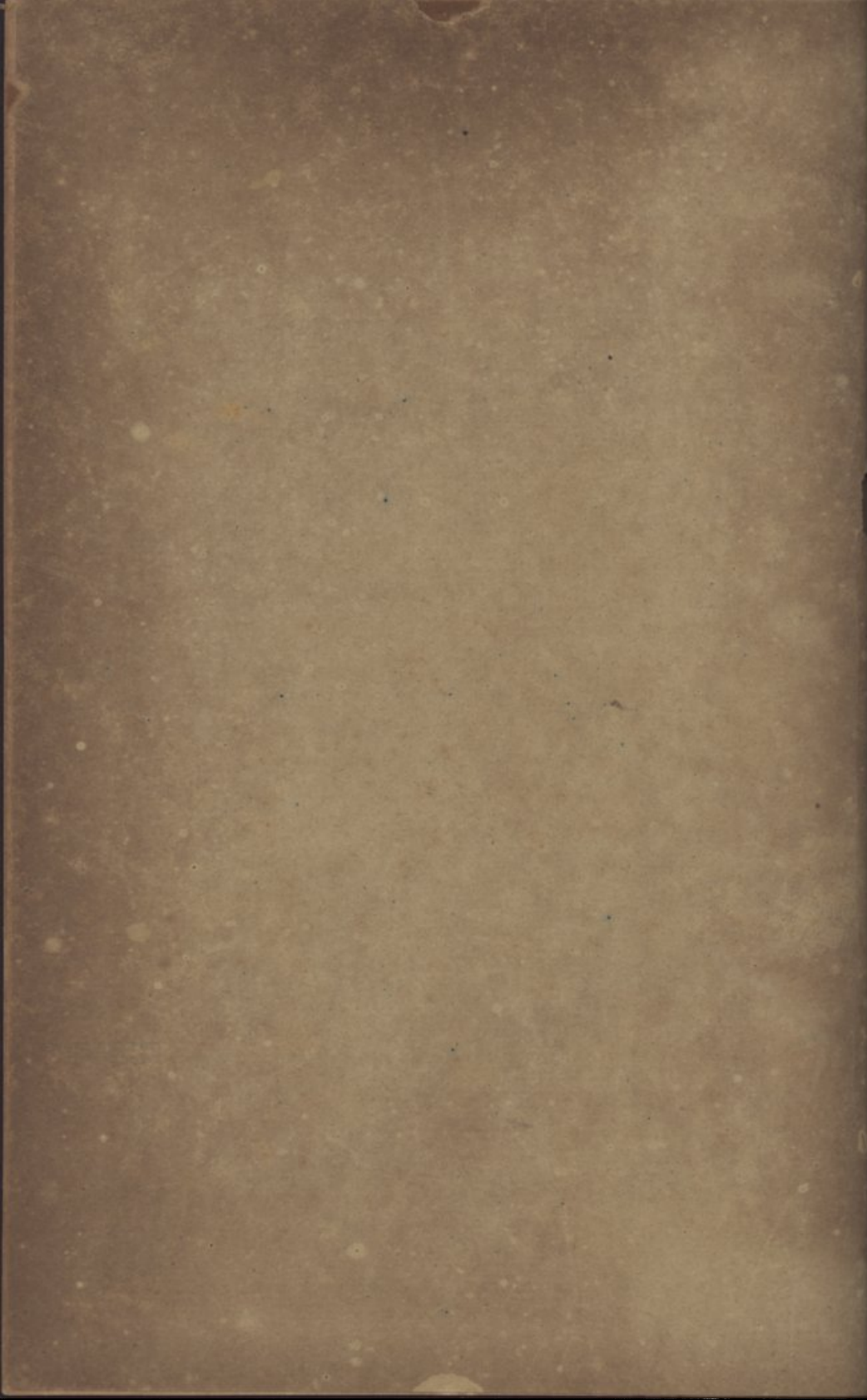
rentes de ar predominantes sopram do lado do mar, e não atravessam durante o seu percurso, como acontece nas nossas praias occidentaes, nenhuma porção da superficie da terra onde possam receber principios miasmaticos que transportem.

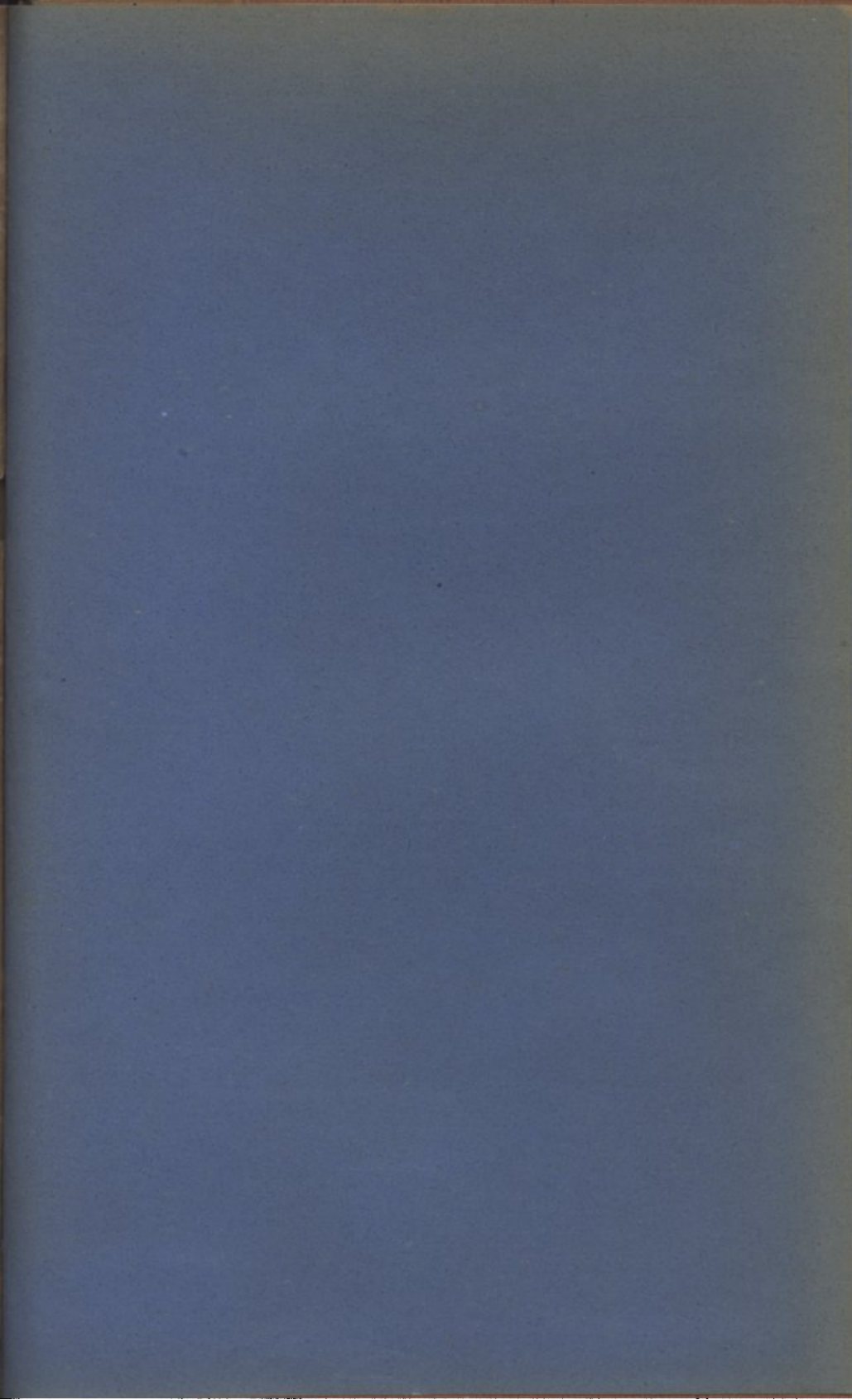
Em relação á utilidade hygienica e therapeutica, que resulta d'estas duas propriedades atmosphericas, nada diremos, porque bem conhecida é ella por todos.

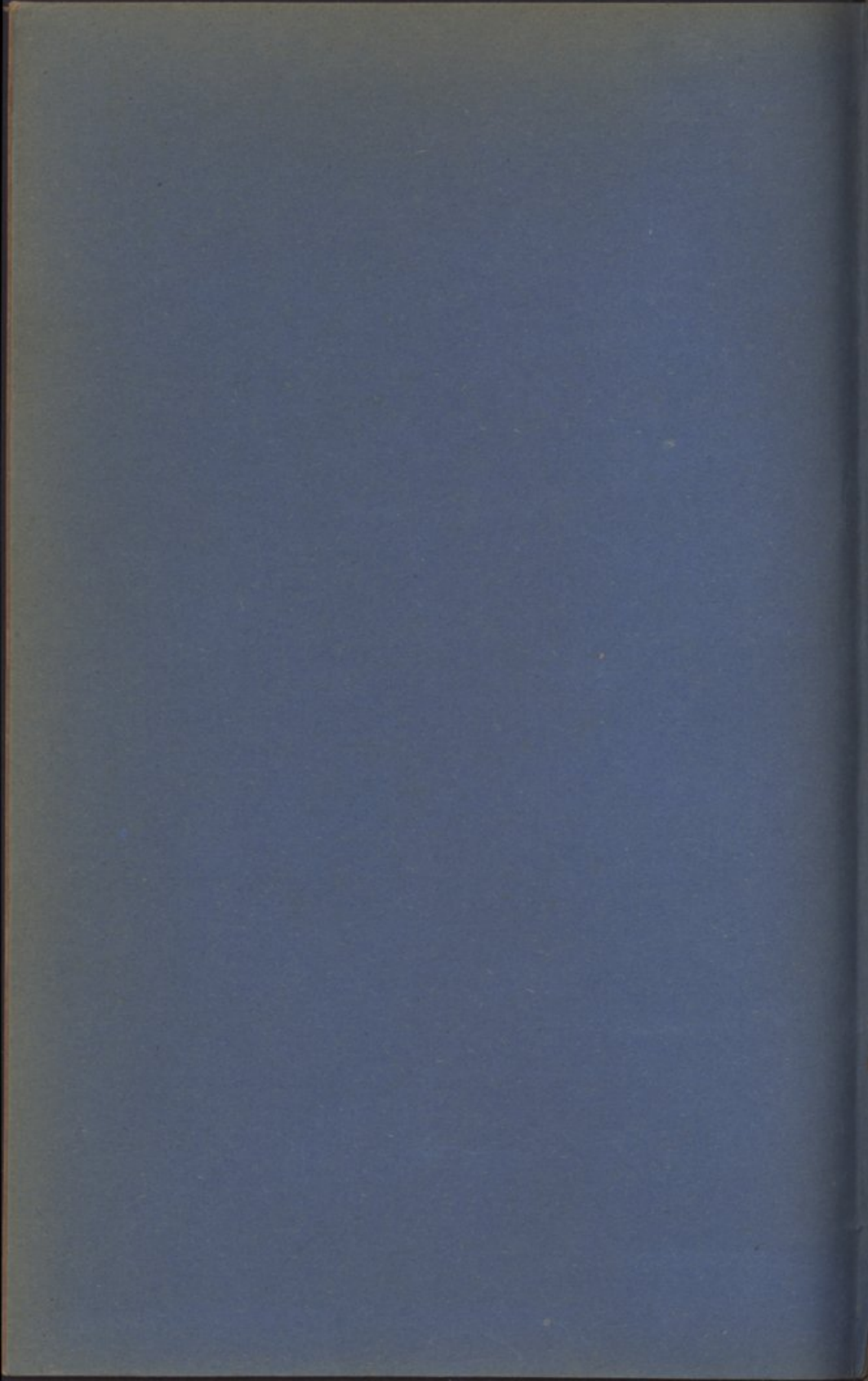
---

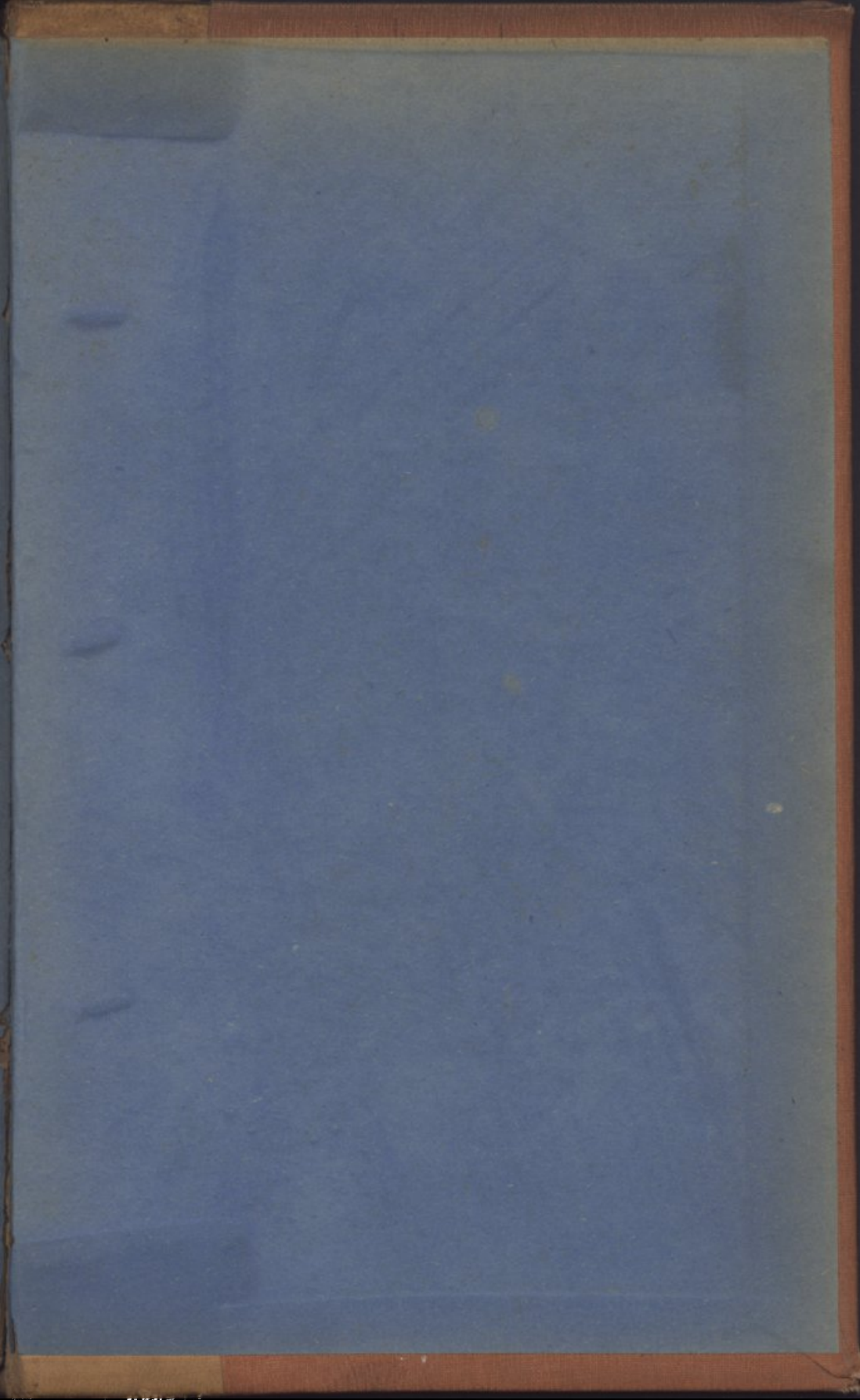


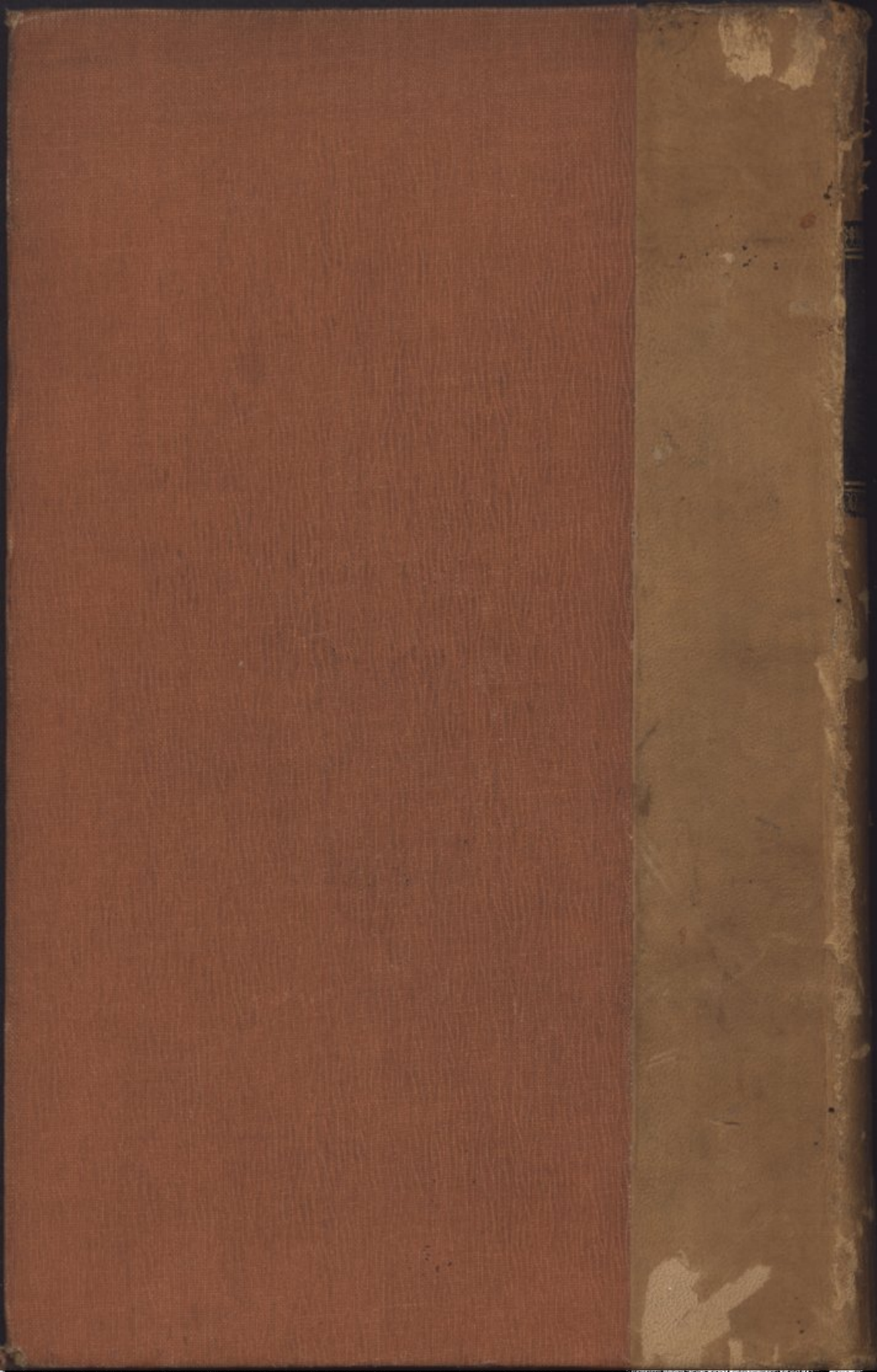
60984 81800













FACULDADE DE MEDICINA

DISSERTAÇÕES  
DE CONCURSO  
1876 a 1884

Sala  
Gab.  
Est.  
Tab.  
N.º