



Sala 5
Gab. —
Est. 56
Tab. 7
N.º 52



UNIVERSIDADE DE COIMBRA
Biblioteca Geral



130150052X



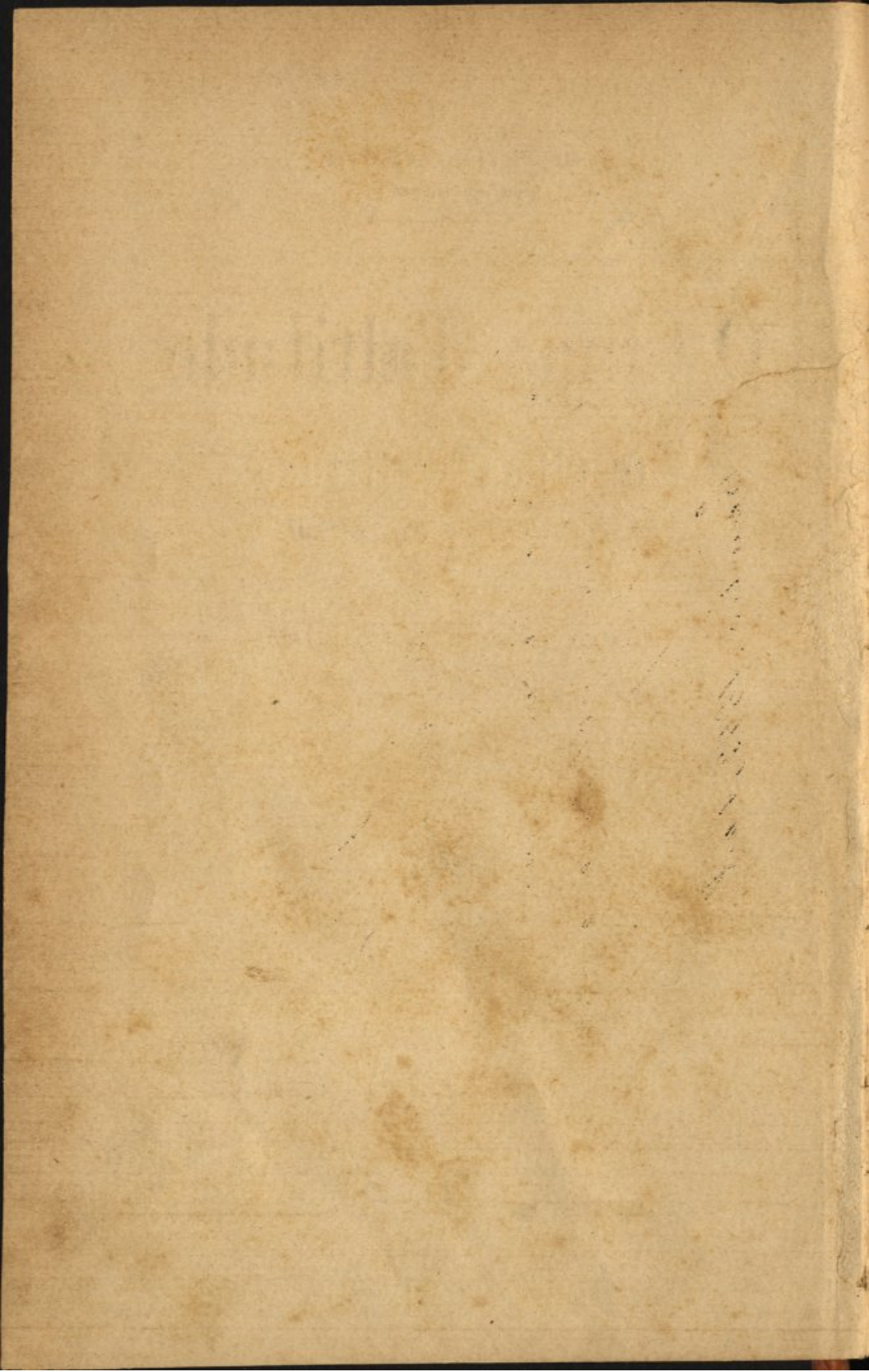
624396424



0 Clima d'altitude

E

A tuberculose pulmonar



*Instituição de Licen.
ciatrica*

João Serras e Silva

Doutor em Medicina

O Clima d'altitude

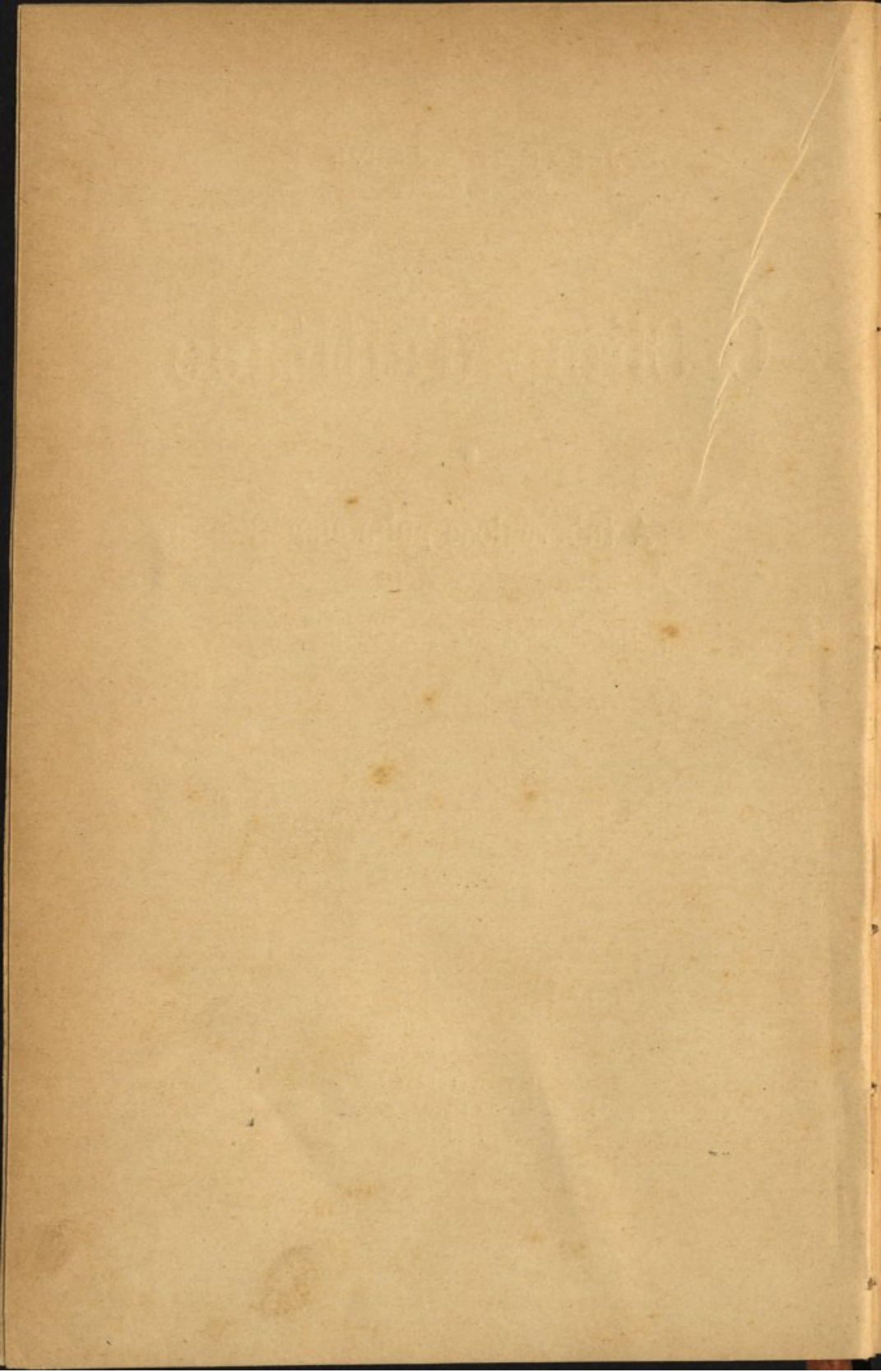
E

A tuberculose pulmonar

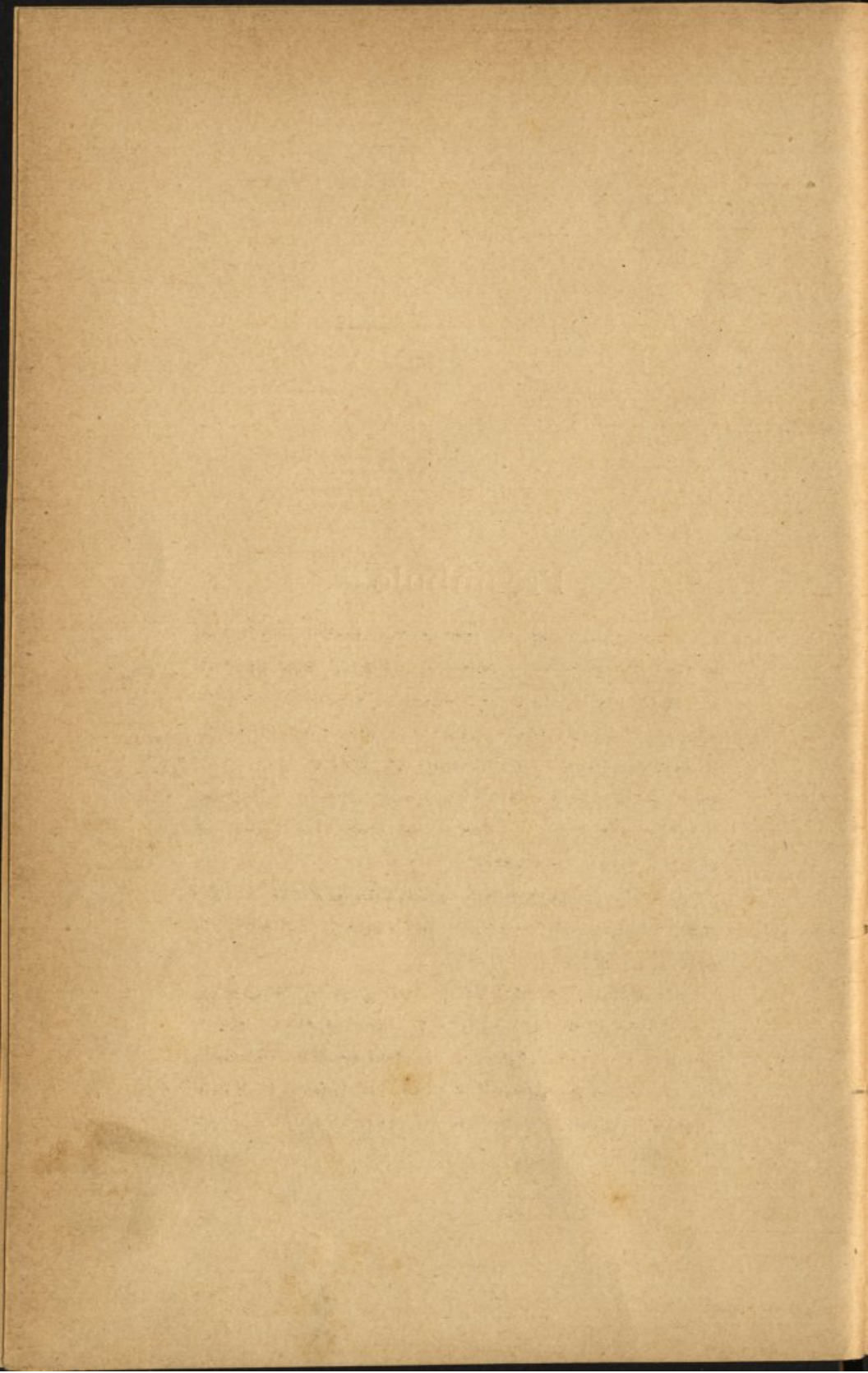
(Estudo climaterico da Serra da Estrella)



COIMBRA
IMPRESA DA UNIVERSIDADE
1898



Preambulo



Depois de repetidas tentativas, seguidas doutras tantas desillusões, a sciencia chegou, em materia de tratamento da tuberculose, á seguinte conclusão: — o unico tratamento racional desta doença é, actualmente, o tratamento hygienico, auxiliado pelos adjuvantes, entre os quaes avulta o clima. Tem-se dito que a tuberculose cura em todos os climas, e é a verdade.

Não ha regiões dotadas de immuidade; o bacillo cultiva-se no corpo do homem debaixo de qualquer clima.

Os climas de altitude porém gosam, em geral, da propriedade de contrariar essa cultura, modificando o terreno sobre que se desenvolve o germen.

Os principios fundamentaes do chamado tratamento hygienico sam tres: — cura de ar, alimen-

tação e repouso. Estes grandes meios da cura do mais terrível dos morbos, são poderosamente auxiliados pelas condições climáticas das altitudes.

O primeiro destes meios, a cura de ar, é auxiliado pela pureza do ar e pela constância meteorológica, que asseguram ao paciente não só um ar inoffensivo, mas também a possibilidade de permanecer por longo tempo exposto ao ar sem inconveniente. É o efeito preservativo do clima das altitudes.

O segundo meio, a alimentação abundante, é favoravelmente influenciado pela acção estimulante da altitude, a acção tónica, esta acção geral que eleva a taxa nutritiva, tão decadente nos tuberculosos. É o efeito activo da montanha, que varia de lugar para lugar e que está ligado por um laço

estreito com a altitude e a latitude. Numa região de 300 a 700 metros, este effeito, na Europa meridional, é sempre ou quasi sempre muito pequeno.

É entretanto esta a altitude que exige KNOPF para o seu sanatorio ideal; e KNOPF tem visitado quasi todos os sanatorios do mundo.

Se elle tem razão, o effeito tonico das altitudes, não é indispensavel, no tratamento da tuberculose, ou porque é substituivel ou porque é pequeno o seu valor. No decurso deste trabalho se verá o valor tonico, que é permittido attribuir aos climas da altitude; valor que ás vezes se me afigura muito grande e até insubstituivel.

O terceiro meio do tratamento hygienico, o repouso, é auxiliado pela solidão e isolamento destas regiões, onde os estímulos do canção, proveniente

do *surménage*, faltam em tam larga medida. Nem todos os doentes precisam desta ausencia dos estímulos que trazem fadiga, para fazerem a cura do repouso; os submissos e sensatos, e aquelles que se dirigem a um sanatorio estão collocados nestas circumstancias. Este effeito das altitudes é ainda um effeito preservativo.

Poderemos, portanto, classificar os effeitos da altitude, uteis aos tuberculosos, em dois grupos: — effeitos positivos, *estimulantes e particularmente tónicos*, — effeitos negativos, *de preservação*.

Os doentes de ha 30 ou 40 annos estavam privados deste beneficio dos climas da montanha; foi preciso que uma mulher, simples enfermeira, miss NIGHTINGALE, viesse pleitear a causa dos tuberculosos, apontando como a verdadeira medida hygie-

nica o ar puro, o ar livre. Enquanto os medicos encerravam em verdadeiras estufas os tuberculosos, calafetando portas e janellas para que o ar, esse presumido inimigo dos orgãos respiratorios, não entrasse; enquanto os medicos «vedavam a entrada do ar, assim como da esperanza», ella abria largamente a janella da casa do seu doente, «não se cançando de repetir que a atmospheria mais sã para o quarto dum doente era um bom fogo e a janella aberta».

«Não conhece a ventura do tísico, que deixa o seu quarto empestado para viver ao ar livre, quem não experimentou por si mesmo os beneficios deste contraste. Em 1876, depois de ter passado alguns meses entre as quatro paredes dum pequeno quarto em Pariz, cheguei á costa francêsa do mediterraneo,

e seguindo os preceitos de BENNET estendi-me todo o dia ao sol (1); de noite deixei a janella aberta; alimentei-me bem; bebi muito oleo de figado de bacalhau. Comecei a não desesperar; senti estas luzes da esperanza, que aquecem o coração do doente, como fazem os raios fugitivos do sol poente» (DAREMBERG). É um medico distincto, e um tuberculoso curado, victima temporaria dos velhos preconceitos, que falla desta maneira.

C'est si bon de se sentir renaître ! il semble qu'on n'a jamais vécu.

É este renascimento, experimentado por DAREM-

(1) Esta pratica da exposição ao sol, por muito tempo, está hoje absolutamente condemnada.

REG no meio-dia, que alguns tuberculosos teem já encontrado na Serra da Estrella.

Alguma coisa ahi se tem obtido; muito mais se poderia obter. Não direi, em respeito pela verdade, que o clima da Serra seja um clima excellente; é comtudo um clima rasoavel hoje, e susceptivel de ser transformado em clima excellente, para estação de estio, amanhã. Mas . . . esse amanhã vem ainda muito longe.

Houve um homem que luctou pela Serra; que, pela popularidade de seu nome, attraiu para ella as atenções dos medicos, dos doentes e dos governos; que nos deixou alguns elementos sobre o valor do seu clima; que amou a causa dos que soffrem e procurou defendê-la com os recursos da sua arte; mas esse homem morreu. Deixou-nos uma obra

apenas começada, obra que a geração que lhe succedeu não parece muito disposta a continuar. Renderam-lhe prodigamente elogios, mas não desposaram as suas affeições pela causa dos tuberculosos. Em volta do nome de SOUSA MARTINS produziu-se muita palavra, muita rhetorica, mas nada de util se fez.

Se a esse homem deve erigir-se uma estatua, essa estatua devia ser de granito; do granito escuro e rijo da Serra da Estrella, e tam grande que dentro della coubessem dezenas de tísicos. Seria, effectivamente, um sanatorio, construido na Serra da Estrella, o melhor monumento levantado á memoria de SOUSA MARTINS.

Se a historia se queixasse um dia da falta de documentos comprovativos da sua nomeada, o his-

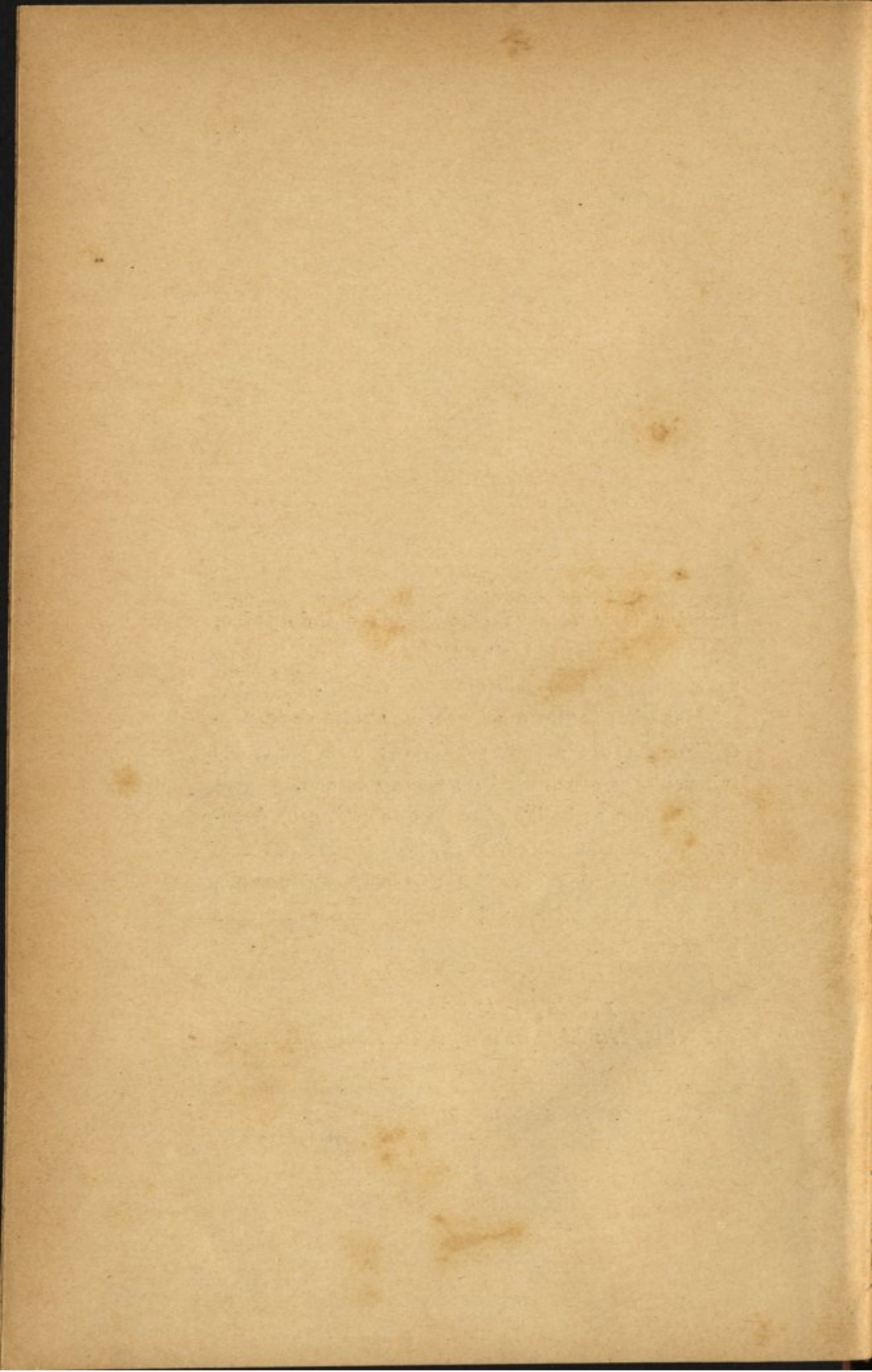
torizador - teria sempre esse documento de pedra, mais valioso que todas as estatuas, para julgar os serviços prestados pelo afamado clinico.

Mas não; façam a estatua. Em volta della produzir-se-ha ainda muita palavra; e a sorte dos tuberculosos continuará no mesmo estado.

Não sam as bellas phrases que curam os doentes; não sam as flores de rhetorica que suavizam a existencia dos corações que soffrem, porque, como disse SHAKSPEARE, o coração não se cura pelos ouvidos.

*I never yet did hear,
That the bruís'd heart was pierced through the ear.*

Coimbra, dezembro de 1897.



CAPITULO I

O Clima d'altitude

As regiões montanhosas elevadas offerecem um espectáculo de immobildade e de morte por falta de plantas e de animaes, á primeira vista bem pouco compativel não só com a saude, mas com a vida mesma.

Os animaes sam representados por uma ou outra fera que se vê sacudida da planicie pelas correrias do homem ou pelas aves de rapina que temem os paizes habitados; a flora soffre egualmente uma diminuição no número dos seus exemplares, ao mesmo tempo que o pequeno vigor e o escasso desenvolvimento dos que existem mostram uma vitalidade diminuta. Aqui e alli surgem a urze e o sargaço (*Cistus, Sp.*) rasteiros, que substituem as mattas das faldas e da planicie e que em breve vam ser elles mesmos substituidos pelo zimbro, planta que na Serra da Estrella é abundante na altitude de 1700 metros.

Só fragas emergem da terra, como esqueletos de gigantes, abatidos pelas formações geologicas, fazendo a paisagem lembrar um vasto cemiterio, onde á vista falta até o apoio dos cyprestes.

A natureza revela a sua impotencia creadora. O sopro de vida, que anima a materia bruta, parece extinguir-se na altitude.

Ora, é a estas paragens de abondono e de impotencia formativa que o homem vai pedir a sua cura.

A natureza, que não tem alli o poder creador, terá o

poder de reconstruir? O clima, que prejudica os vegetaes, que os mata quando para lá transportados, ou que apenas os deixa viver depauperados, rudes e seccos, terá para o homem condescendencias e attenções, que o habilitem a reconquistar a saude e o vigor onde os vegetaes perdem tudo? Por ventura a chimica vegetal será differente da chimica animal?

O clima das grandes altitudes destroe a vida quando cahe sobre ella em toda a sua pujança; tambem o alcool e o ether matam ou lesam gravemente as cellulas animaes, quando incidem sobre ellas em larga dóse; mas quando sam applicados em pequenas quantidades, o effeito deprimente troca-se pelo effeito estimulante — o que dava a morte agora dá a vida. O veneno pôde transformar-se em medicamento, porque a vida é a morte, como dizia paradoxalmente CLAUDE BERNARD.

Todo o segredo está alli.

As grandes arvores não sam absolutamente incompativeis com as grandes altitudes: bellas mattas de abetos rodeiam Davos, Leysin e Arosa — porém, mattas de coniferas, com o seu involucro protector, com as suas folhas lineares desengraçadas, que não offerecem presas ao rigor do clima. Estas folhas, linhosas, exiguas, impregnadas de chlorophyla, pouco podem evaporar dos liquidos da planta, mesmo numa atmosphera onde o ar é secco, onde a pressão é menor, onde por consequente a dessecação tende a fazer-se rapidamente. Em summa, a planta vive porque pôde lutar. O homem viverá tambem se puder lutar.

Entretanto, o ponto capital não é saber se o homem pôde viver, aclimatar-se, o que importa é saber se, vivendo alli, ganhará com isso.

A vida das montanhas, reconduzindo o homem ás suas origens, ao estado nomada dos nossos primeiros paes, devia *á priori* beneficiar as condições da sua existencia, da sua nutrição, embora desviada hoje do typo primitivo, pelos confortos e exigencias da civilisação. Os habitantes da Terra do Fogo contraem na Europa a tuberculose, vivendo confortavelmente como os europeus, mas logo que retomam os seus habitos nomadas, a sua tuberculose, co-meçada, estaciona e cura.

Nenhuma dúvida pôde hoje subsistir sobre a realidade da acção benéfica do clima d'altitude sobre o organismo do tuberculoso, do depauperado, dadas certas condições.

Veremos como é possível interpretar essa acção, no estado actual da sciencia. Mas antes disso estudemos sumariamente os elementos desse clima (1).

Puresa do ar. — É um facto de facil observação a ausencia de poeira, nas altitudes. Os individuos, que percorrem pela primeira vez a Serra da Estrella, sobretudo na região dos Cantaros, sam muitas vezes illudidos pela grande transparencia do ar, que lhes incurta as distancias, fazendo-os suppor-se a centenas de metros do ponto desejado, quando na realidade esse ponto se acha ainda a kilometros. O que o excursionista attribue á falta de pontos de referencia, ao seu desconhecimento da topographia da região, é apenas o resultado da transparencia do ar, que não fere a retina como na planicie. Este facto é já bastante sensível nas proximidades do posto meteorologico do Poio Negro, onde entretanto as poeiras não sam absolutamente raras.

A natureza do solo, a população que ahi começa a estabelecer-se, na estação quente, a pouca vegetação e a exposição aos ventos, sobre tudo nordeste e leste, inquinam o ar de particulas variadas, o que eu pude observar duma maneira bem simples que o acaso me proporcionou.

Um meu amigo, desconhecendo a potente acção chimica do sol nas altitudes, expusera-se a elle, julgando-o pelo pouco calor que sentia.

O resultado, como era facil de prever, foi a vesicacção

(1) Não dou uma definição de clima d'altitude porque nenhum elemento existe que possa caracterizá-lo só de per si; é necessario um conjuncto. Clima é sempre um conjuncto de condições meteorologicas dependentes do calor, da humidade, da luz, do solo, do ar, etc.; a altitude costuma considerar-se de 1300 metros até 1800, na Europa meridional, mas é tambem variavel, tanto para baixo como para cima destes numeros. JOURDANEY fazia depender o clima d'altitude da diminuição de pressão e da temperatura combinadas.

da pelle a ponto de lhe cahir a epiderme em longas tiras. A falta deste involucro natural, procurou elle remediá-la por uma untura de vaselina onde eu vi fixadas, algumas horas depois, particulas diversas de cor escura, que lhe davam uma physionomia *sui generis*.

Nas altitudes não se observa o phenomeno, tam frequente nas planicies e junto das cidades, que consiste em um ar esfumado, um pouco nebuloso, visivel á tarde, quando olhâmos para o lado do poente: a luz do sol então muito obliqua, atravessa, antes de chegar á nossa retina, uma grande massa de ar carregado de poeiras, que assim se tornam sensiveis ao orgão visual. A falta de habitações, a cobertura do solo, formada pela herva rasteira ou pelos blocos de granito ou ainda pela neve durante o inverno, explicam esta pureza do ar, para o que de resto contribue tambem a sua menor densidade, nestas regiões.

Esta ausencia de poeira deve fazer suspeitar a ausencia de microbios, porque se admite em pathologia geral, que os grandes vehiculos dos microbios sam as poeiras.

A experimentação veio corroborar esta vista do espirito. Os trabalhos de Freudreich e de Christiani puseram o factio em evidencia. O primeiro, usando dum apparelho aspirador, fazia passar muitos litros de ar atravez dum filtro de vidro, que depois era emulsionado e ensaiado em sementeiras pelo DR. MIQUEL do observatorio de Montsouris. Dois mil e setecentos litros de ar foram filtrados a differentes alturas entre as altitudes de 2000 e 4000 metros nos Andes bernezes; os filtros não revelaram a presença dum unico microbio. Repetindo os ensaios na proximidade da cabana Concordia, na geleira de Aletsch (2900), e no vertice do Niesen encontrou apenas duas bacterias, um bacillo e um micrococco por metro cubico de ar.

CHRISTIANI fez as suas colheitas de germens atmosphericos em balão, concluindo que o ar na altitude de 1100 metros, mesmo directamente em cima duma cidade, é extremamente puro. O limite da asepsia do ar pode fixar-se, em virtude das observações feitas, na altitude de 1000 metros (1). Vemos portanto que a pobreza do ar em ger-

(1) Todos sabem como o ar das cidades é rico em microbios;

mens faz começar, em geral, a estação da altitude a 1000 metros.

O vapor de agua é tambem uma das causas de impureza atmospherica, por isso passaremos ao seu estudo.

Vapor de agua. — A atmospherica contém agua, reduzida ao estado de vapor em maior ou menor quantidade, segundo a exposição aos ventos, a proximidade de rios ou lagos, a temperatura e a pressão.

As leis, que regulam a evaporação, entram em jogo para nos explicar o conteúdo em vapor de agua duma dada massa de ar. A diminuição de pressão influe, como disse, e influe augmentando a evaporação; donde parece resultar que o vapor de agua devia ser em maior quantidade nas altitudes, visto que nestas regiões a pressão é menor, — facto que na realidade se daria se outras condições a isso se não oppo- sessem. Não ha dúvida que é possível fazer ferver a agua a 30°, numa campanula onde se tenha feito quasi o vazio, e a zero mesmo se a machina pneumatica levasse a pressão até 4^{mm},6. Mas a evaporação depende tambem da temperatura, que nas altitudes é muito baixa, e por outro lado o ponto de saturação duma dada massa de ar baixa com a temperatura. É por isso que o ar das altitudes tem, em regra, menos humidade que o da planicie.

Além disso, nas altitudes não ha os geradores do vapor, faltam as grandes massas de agua, com uma grande superficie de evaporação.

Entretanto não é raro verem-se nevoeiros nas regiões de grande cota de nivel, mas o número desses nevoeiros é inferior ao da planicie, quando a altitude não seja inferior a 1300 metros. Temos aqui um novo elemento para marcar o limite minimo duma altitude medica.

O ar é secco nas regiões elevadas, é um facto de observação simples. Quem tiver uma vez subido a Serra da Estrella até ao seu ponto mais elevado, a Pyramide (1990), não se esquece do estado dos seus labios, asperos, fendilhados, vertendo sangue; da rudeza da pelle e da seccura

as análises do ar feitas no Porto pelo sr. ARANTES PEREIRA e em Paris por MIQUEL são bastante conhecidas.

dos cabellos. Por outro lado o esforço quando obriga a uma grande secreção sudoral traz um arrefecimento brusco, que nunca notei na planície, em condições analogas.

Mas resultará realmente este phenomeno da secura do ar ou antes da diminuição de pressão que facilita a evaporação? Os auctores, que teem feito estas mesmas observações em pontos diversos dos Alpes, interpretam-nas como resultados da secura do ar, talvez com razão sómente em parte. Depois veremos o que é permitido pensar.

O vapor de agua existe na atmospherá como um gaz ao lado do azote, do oxygenio e do argon, pesando como estes, e tendo portanto o seu quinhão na pressão accusada pelo barometro. Ao vapor de agua, encontrando-se na atmospherá, em regra, distante do ponto de saturação, podem ser applicaveis as leis que regulam a physica dos gazes. O vapor de agua tem, como os gazes, a tendencia a expandir-se, a fazer pressão sobrê as paredes dos vasos que o conteem; esta pressão maior ou menor, conforme a temperatura e a quantidade de vapor, é a sua tensão ou força elastica. Quando a temperatura e o volume sejam constantes, o peso do vapor não saturado cresce, pela lei de MARIOTTE, como a tensão; pode portanto substituir-se a relação das tensões pela relação dos pesos.

Existem processos e instrumentos, que nos dam a cada instante a tensão do vapor de agua da atmospherá, ou, o que é o mesmo, a quantidade absoluta do vapor de agua. Ora a quantidade maxima (saturação) de vapor, capaz de ser contida num determinado espaço, depende da temperatura (está registada em tabellas especiaes) e é independente da pressão. Um certo espaço, onde haja ar, contém á saturação tanto vapor de agua, como no vasio.

Mas o espaço que nos cerca não está nunca ou quasi nunca saturado de vapor; o quociente do que existe para o que pode existir, chama-se humidade relativa ou estado hygrometrico.

O que pode existir para cada temperatura, está determinado nas tabellas de REGNAULT, por exemplo; o que existe em cada momento é-nos dado pelos aparelhos, com o nome de tensão do vapor. Este quociente é sempre uma

fracção, que chega á unidade quando o meio a estudar chega á saturação.

Ora, como é facil de prever, o que nos importa em medicina é não só a humidade relativa, que nos indica a distancia a que estamos do espaço saturado, e portanto a maior ou menor facilidade em se evaporarem os liquidos á superficie da pelle e das mucosas, mas tambem a tensão do vapor, como mais tarde veremos.

Se no ar existir uma certa quantidade de vapor e a temperatura baixar, esse vapor fica suspenso, portanto com a mesma tensão, até que chegue o ponto de saturação em que começa a condensar-se e a depositar-se; mas a baixa de temperatura, num espaço livre, não modifica a tensão; o que se approxima é o ponto de saturação.

Inversamente, quando a temperatura se eleva a tensão não muda, nesse espaço livre, pois que a quantidade de vapor suspenso não mudou, mas o ponto de saturação afasta-se, e a capacidade para receber vapor augmenta.

Se então houvesse uma superficie evaporante, o augmento de temperatura traria uma acceleração na produção do vapor; mas a capacidade para receber vapor augmenta mais rapidamente que a sua produção. O ponto de saturação foge diante da produção do vapor. Isto para um espaço livre, se entende.

Nas altitudes, a tensão do vapor é pequena e a humidade relativa tambem, quando essa altitude é boa. Alguns auctores julgam que o ar rarefeito não tem grande poder de absorção para o vapor.

As experiencias feitas por KRIEGER e VOLLAND em Strasbourg e em Davos-Dörfli mostraram, diz WEBER, uma evaporação menor em Davos, o que dependeria, na opinião de VOLLAND, de absorver o ar rarefeito menos vapor de agua.

É uma heresia physica: o ar não absorve coisa nenhuma; as leis da evaporação não entram em conta com esse factor.

O vapor de agua modifica a temperatura como a temperatura modifica a marcha do vapor. É duma observação corrente o facto de ser um dia de calor moderado, seguido duma noite suffocante, quando, depois do pôr do sol, o ceu

se cobre e não ha vento; o calor que devia ser emittdo, durante a noite para os espaços celestes, fica preso pelo manto de nuvens, ao mesmo tempo que o estado hygrometrico á superficie da terra augmenta.

O manto de vapor pode conservar assim o calor, mas pode tambem conservar o frio, isto é, impedir o sol de chegar á superficie da terra, quando esta tenha attingido um grau de arrefecimento muito pronunciado. O neveeiro de inverno é extremamente frio nas altitudes.

Em compensação os neveeiros sam raros durante o inverno nas altitudes. Não succede isso na Serra da Estrella, onde elles sam frequentes nos meses de inverno.

Em Arosa (1892^m) o neveeiro appareceu no inverno de 1889-1890 cinco vezes, com uma duração total de sete horas; no inverno de 1890-1891 appareceu uma só vez, durando meia hora. Na Serra da Estrella, no inverno de 1889-1890, o número de dias com neveeiro é de 101; nos tres ultimos meses de 1890 foi observado quarenta e cinco vezes. As observações meteorologicas, que pude consultar, não me fornecem indicação alguma sobre a duração total.

Mas isto pode bastar para julgar a Serra como estação de inverno.

O que se diz do inverno em Arosa pode, com pequena differença, ser applicado a Leysin, a Davos e a S. Moritz. O inverno é a bella estação d'altitude, diz LAUTH.

Na planicie, diz este auctor, o inverno é mais hygrometrico que o estio; o bom tempo é tambem mais raro, durante o inverno, na planicie do que na montanha porque o ar da planicie, contendo mais vapor de agua, está sempre muito perto do grau de condensação. Pode dizer-se que, apesar da humidade absoluta ser mais forte na planicie durante o estio que durante o inverno, a humidade relativa ahi é mais fraca. Na montanha, pelo contrário, a humidade relativa é sempre mais elevada no estio que no inverno.

A Serra da Estrella neste ponto de vista não entra nos climas d'altitude, visto que tem um grau hygrometrico de inverno muito superior ao de verão, bem como a tensão do vapor é maior no estio do que no inverno. Exactamente o que succede nas planicies.

Em Arosa no anno de 1890 a humidade relativa foi:

Janeiro (média)	62
Fevereiro (média)	59
Março (média).....	65

Na Serra foi respectivamente 77, 88, 86 para os mesmos meses. Em compensação, em julho, agosto e setembro do mesmo anno, as médias foram na Serra, 53, 58, 61. É preciso attender a que os meses do estio, em Arosa, teem uma humidade relativa maior no verão do que no inverno; poderemos por ahi calcular a superioridade da Serra como estação de verão, porque nesta epocha Arosa tem uma humidade superior á de janeiro, fevereiro e março, que já sam por si superiores ás de julho, agosto e setembro na Serra.

Segundo LAUTH, o ar na altitude é em qualquer estação mais secco que na planicie, e no inverno a humidade relativa é mais baixa que no estio.

O quadro seguinte vae mostrar-nos como na Serra e na Guarda se passam as coisas nos meses de julho, agosto e setembro dos annos de 1883, 1884, 1885, 1889, 1890.

1883

		Hum. rel.		Chuva total	Dias com chuva	Dias com nevoeiro	Dias de ceu limpo	Dias de ceu coberto	Tensão do v. 9 ^h m.
		9 ^h m.	3 ^h t.						
Serra	Jul.	49,7	49,5	56,8	2	5	8	0	6,1
	Ag.	39,7	44,1	6,1	5	2	14	0	6,6
	Set.	61,9	63,4	19,7	10	11	2	1	6,3
Guarda	Jul.	61,1	37,6	0,0	0	8	9	1	8,5
	Ag.	52,5	35,5	3,4	3	1	12	0	9,4
	Set.	65,5	49,2	25,5	7	6	3	2	8,3

1884

		Hum. rel.		Chuva total	Dias com chuva	Dias com nevoeiro	Dias de céu limpo	Dias de céu coberto	Tensão do v. 9 ^h m.
		9 ^h m.	3 ^h t.						
		Serra	Jul.						
	Ag.	56,9	50,4	74,1	12	4	1	0	8,1
	Set.	79,9	74,9	160,1	17	15	2	5	7,7
Guarda	Jul.	59,3	42,1	25,0	4	4	8	2	8,9
	Ag.	56,7	37,2	39,0	9	6	0	2	9,7
	Set.	76,9	62,8	92,8	11	11	2	8	8,6

1885

		Hum. rel.		Chuva total	Dias com chuva	Dias com nevoeiro	Dias de céu limpo	Dias de céu coberto	Tensão do v. 9 ^h m.
		9 ^h m.	3 ^h t.						
		Serra	Jul.						
	Ag.	55,5	56,5	74,1	6	8	9	2	6,4
	Set.	68,4	62,6	75,0	8	10	1	0	7,1
Guarda	Jul.	62,8	41,8	75,8	8	6	1	1	10,3
	Ag.	62,9	41,0	37,6	4	7	9	2	8,7
	Set.	63,7	46,5	14,4	3	3	2	5	7,9

1898

		Hum. rel.		Chuva total	Dias com chuva	Dias com nevoeiro	Dias de ceu limpo	Dias de ceu coberto	Tensão do v. 9 ^h m.
		9 ^h m.	3 ^h t.						
		Serra	Jul.						
	Ag.	54,5	47,2	54,0	6	5	3	0	7,0
	Set.	55,0	52,8	76,1	6	5	8	2	6,6
Guarda	Jul.	64,9	43,8	4,4	3	9	11	2	9,0
	Ag.	60,7	39,2	2,0	4	4	12	2	8,5
	Set.	60,5	43,9	72,4	6	7	8	2	8,0

1890

		Hum. rel.		Chuva total	Dias com chuva	Dias com nevoeiro	Dias de ceu limpo	Dias de ceu coberto	Tensão do v. 9 ^h m.
		9 ^h m.	3 ^h t.						
		Serra	Jul.						
	Ag.	60,5	51,4	2,5	2	7	2	0	7,3
	Set.	64,6	57,4	82,7	9	7	7	3	6,5
Guarda	Jul.	58,3	33,8	0,0	2	3	12	0	2,1
	Ag.	60,9	38,7	2,0	3	4	9	0	8,0
	Set.	66,2	47,5	47,6	9	6	12	3	7,7

Nos annos de 1889 e 1885 os meses de menos nevoeiro na Serra sam julho, agosto e setembro; nos annos de 1883, 1884 e 1890 sam junho, julho e agosto,

1889 teve muita chuva em todos os meses que ficam fóra da estação (julho, agosto e setembro) excepto o mes de dezembro, que teve menos chuva que qualquer dos meses da estação. Em 1890 os meses de fevereiro, junho julho, agosto, setembro e outubro sam os que tem menos chuva; entretanto setembro é já representado pelo número 82,7; foi mais abundante em chuva neste anno do que fevereiro e outubro sommados. Em 1884, setembro figura com o numero 160 e em 1883 com o número 197, o que prova a contingencia da cura em setembro na Serra. Nuns annos muito chuvoso, noutros com muito nevoeiro. Em 1883 a Serra tem no mes de setembro onze dias com nevoeiro; em 1884 sam quinze os dias de nevoeiro e em 1885 dez dias em que elle se mostrou. Em 1885 Evora teve menos humidade relativa em julho e setembro do que a Serra. Em 1890 a Serra teve menos humidade nos meses julho, agosto e setembro do que Evora. Em 1889 a Serra é dum grau hygrometrico notavelmente inferior a Evora. Em 1883 a humidade das 9 da manhã é, nos meses de julho e agosto, inferior na Serra: mas ás tres da tarde a Serra é sempre mais humida neste anno (nos tres meses considerados). Em 1884 a Serra revela-se sensivelmente mais humida que Evora nos tres meses.

A Serra da Estrella apresenta em 1883 uma humidade relativa inferior á da Guarda, tomada ás 9 horas da manhã; mas, ás tres da tarde, os algarismos sobem de maneira que, tomadas as médias, em última análise, a Serra vem a ser mais humida que a Guarda. Em 1884 o grau da humidade relativa é manifestamente mais elevado na Serra. Em 1885 esta superioridade é ainda evidente.

Em 1889 a humidade das nove da manhã é notavelmente inferior na Serra, mas tomadas as médias com a humidade das tres da tarde, a Serra torna-se ligeiramente mais humida (1).

(1) Nos boletins, publicados no *Annaes do Observatorio do Infante D. Luis* veem as médias da Serra, diarias, mas não sam comparaveis estas médias entre a Guarda e a Serra por que na

Em 1890, a humidade, tomada ás nove da manhã, é levemente inferior á da Guarda, mas a superioridade que a humidade das tres da tarde tem, na Serra, sobre a tomada na Guarda á mesma hora, faz que a Serra seja mais humida. Tanto na Serra como na Guarda se observa um abaixamento da humidade relativa, ás tres da tarde; este abaixamento é quasi sempre mais notavel na Guarda, succedendo até que no anno de 1883, o estado hygrometrico do ar eleva-se, nos meses de agosto e setembro, na Serra, de maneira que a humidade das tres da tarde é superior á das nove da manhã. Como se vê no quadro, a humidade relativa, média, de agosto, ás nove da manhã foi 39,7 e ás tres foi 44,1; outro tanto acontece em setembro do mesmo anno.

Consultando as observações detalhadas, nota-se que em muitos dias (refiro-me ao mes de agosto) a humidade desceu ás tres horas, e naquelles em que augmentou notavelmente como nos dias 3 e 9, a temperatura das 3 é superior á das nove, mas o vento de N ou NW augmentou. De resto, nesses dias, não houve nem chuva, nem nuvens e o nevoeiro appareceu só no dia 10. O augmento, embora pequeno na intensidade do vento e o seu rumo sam os unicos elementos meteorologicos registados, que nos podem explicar estas mudanças.

Este facto permite referir a humidade da Serra á sua proximidade do mar, á falta de montanhas elevadas, que lhe barrassem o horizonte do N. e W. A Guarda não só fica mais baixa (1039), mas tambem está situada mais para o interior, longe da costa, onde o vapor do mar chega depois de ter sido batido por uma serie de montes sobre os quaes se condensa, como na Serra, por exemplo.

A tensão do vapor de agua é maior na Guarda que na Serra; o que explica a maior humidade da Serra é a sua inferioridade de temperatura, como adiante se verá. As mudanças bruscas na humidade, observadas na Serra du-

Guarda faltam sempre as observações das nove da noite, hora em que a humidade na Serra é muitas vezes superior á da manhã.

rante os meses de verão, dependem, em parte, da sua maior altitude, porque o calor, evaporando a agua das regiões baixas, fa-la subir ás regiões mais frias onde o vapor então se condensa. «No estio, diz LAUTH, a zona sensivel eleva-se e ganha os altos cumes; é na zona superior (1800 a 2000) que as tempestades se desencadeiam, e que os nevoeiros elegem domicilio. Toda a gente conhece a frequencia dos nevoeiros sobre os cumes no estio. Os excursionistas não emprehendem as suas ascensões senão quando o barometro está muito alto».

No entretanto a Serra não tem altura bastante para que estas linhas lhe sejam inteiramente applicaveis (refiro-me á região do observatorio); não tem condições para tornar visivel o vapor de agua, mas tem já altura bastante para sentir os seus effeitos. A Serra portanto, tendo uma quantidade absoluta de vapor de agua inferior á Guarda, tem comtudo uma quantidade relativa maior (relativa ao ponto de saturação).

Outra conclusão se tira do quadro comparativo de estado hygrometrico, conclusão já tirada em 1881 pelo auctor do Relatorio da Secção de Meteorologia da Expedição Scientifica; essa conclusão é a menor variação diurna da humidade relativa na Serra. Nesse relatorio encontra-se o seguinte:

	Humidade média	Variação maxima	Variação extrema
Lisboa	44°,98	32°,65	76°,7
Guarda	37,75	21°,02	69°,8
Estrella.	49°,70	5°,98	53°,6

Por variação maxima entende-se a maxima média das horas das observações, e por variação extrema a variação extrema do periodo. Deste quadro conclue-se que a Serra

foi a mais humida, e a menos a Guarda, que a maior variação se deu em Lisboa e a menor na Estrella. A Serra foi assim mais humida que Lisboa (durante os trabalhos da Expedição) e já vimos que nos meses de julho, agosto e setembro era, em alguns annos, mais humida que Evora.

Estudando a tensão do vapor de agua o sr. AUGUSTO CARLOS DA SILVA diz, no seu relatorio: «do que fica exposto se conclue que a tensão do vapor teve um movimento diurno muito semelhante em Lisboa, Coimbra e Guarda e muito differente na Estrella, onde o maximo foi retardado e o minimo das quatro horas desapareceu. O retardamento do maximo e o desaparecimento do minimo da tarde concordam com os resultados, obtidos por series de observações, feitas em varias montanhas, taes como Rigi, Faulhorn, etc., e são geralmente attribuidos a haver no flanco dos montes, durante o dia, correntes ascendentes, que transportam os vapores de agua dos pontos baixos para os elevados, augmentando-lhes por este facto a tensão».

A marcha diurna da humidade relativa, diz o mesmo auctor, mais adeante, em Lisboa, Coimbra e Guarda segue um movimento proximamente inverso ao da temperatura do ar e muito differente da Estrella, onde não houve o minimo proximo da hora maxima da temperatura. Julga que, ao menos em parte, isto seja devido ao augmento da quantidade absoluta de vapor, trazido pelas correntes ascendentes.

A elevação thermica que afasta o ponto de saturação para as outras localidades, traz á Serra vapor das regiões inferiores que, numa certa medida, compensa a seccura (diminuição do estado hygrometrico), produzida pelo augmento de temperatura.

Se attendermos porém aos locaes, onde foram feitas as observações meteorologicas, a humidade avaliada não pode estender-se a todos os pontos da Serra, susceptiveis de serem aproveitados para a cura de altitude.

O planalto (1850^m), que serviu de acampamento á expedição de 1881, fica perto das lagoas que offerecem, sobretudo a Comprida, uma larga superficie de evaporação, capaz de produzir um excesso de humidade relativa, sensivel aos instrumentos, sobretudo de tarde quando os ventos, como

consta do mesmo relatório, eram frequentemente W, N, NW, WNW, isto é, ventos que facilmente transportavam ao acampamento o vapor gerado nas lagoas. Pelo que diz respeito ás indicações do Observatorio do Poio Negro, a que se refere o quadro atraz exposto, ha tambem reservas a fazer.

A altitude deste posto meteorologico é de 1441 metros, e na Serra ha casas de tuberculosos a mais de 1500 metros talvez; ora, os doentes affirmam-me que é relativamente frequente o nevoeiro cobrir o Observatorio, ficando as suas casas inteiramente livres.

Da cumiada do monte que domina o Observatorio tenho visto o nevoeiro contornar o flanco, tanto do lado do posto meteorológico como do lado S, caminhando pelo Valle das Eguas e deixando as casas dos doentes perfeitamente livres. Verdade seja que isto se dá, creio eu, principalmente com os nevoeiros de formação rapida, que a gente vê formarem-se do lado do Sabugueiro, correrem rapidamente, cobrirem o Valle das Eguas e desfazerem-se em pouco tempo.

O número dos nevoeiros e a humidade relativa que vem exarada nos boletins é bastante desfavoravel á Serra; sendo certo que as condições variam muito de ponto para ponto. Por outro lado o Observatorio fica muito exposto ao vento norte, noroeste e oeste que sam justamente os que trazem os nevoeiros a que me refiro. Não quero dizer que os nevoeiros se não observem mesmo nas casas melhor situadas, como sam as duas mais recuadas para o interior da Serra; em agosto último, durante um periodo de dez dias, em que vivi na Serra, tive occasião de observar um, que durou approximadamente duas horas e que era além disso bastante humido, acompanhado mesmo de alguma chuva.

A Guarda, segundo as observações meteorologicas, é menos visitada pelos nevoeiros que a Serra; dos cinco annos a que se refere o nosso quadro só o anno de 1889 é em abono da Serra. Verdade seja que o número de dias de nevoeiro não é tudo, era preciso saber a duração total de cada, e isso não pode o quadro indicar pela insufficiencia dos dados que pude obter.

A chuva foi mais abundante na Serra em todos os cinco annos, como o quadro mostra. Mas ás chuvas pode ser, ao menos em parte, applicado o que disse relativamente á frequéncia do nevoeiro, visto que a chuva é dirigida pelo vento e o observatorio se acha muito exposto.

O número de dias de ceu limpo é maior na Guarda nos annos de 1885, 1889, 1890, differindo pouco em 1884 e sendo igual em 1883 (feita a somma dos tres meses para cada anno). O número de dias de ceu coberto é maior na Guarda (1).

A tensão do vapor de agua é menor na Estrella que na Guarda, medida ás nove da manhã; mas se examinarmos o que se passa ás tres da tarde notamos que, em geral, a tensão do vapor de agua augmenta na Serra e diminue na Guarda. Este facto, já apontado pelo sr. CARLOS DA SILVA, deve ter a explicação que este meteorologista indica — a subida do vapor, trazido dos valles pelas correntes ascendentes formadas no flanco. Apesar deste augmento da tensão do vapor na Serra ás tres horas, a média das tres horas na Guarda é sempre maior.

Em summa, na Guarda ha mais vapor de agua; um mesmo volume de ar tem em peso na Guarda mais vapor de agua, como se vê applicando a formula

$$P = V 1^{\alpha}, 293. \frac{5}{8} \cdot \frac{Fe}{760} \cdot \frac{1}{1 + \alpha t};$$

onde V é o volume de ar considerado, Fe a tensão do vapor, α uma constante (0,00367) e t a temperatura. Ora como a tensão entra em numerador na fórmula, o valor de P augmenta (peso do vapor contido no volume considerado) com a tensão; ainda que t seja tambem maior na Guarda, e na fórmula entre em denominador, não ha compensação porque t é sempre muito pouco superior, para

(1) Ceu limpo é designado por 0, e coberto por 10. Ha entre estes dois extremos um vago muito grande.

que multiplicado por α , quantidade muito pequena, possa compensar o accrescimo produzido por um augmento (cinco decimas que seja) de $F e$.

Se, por exemplo, á temperatura de 15° a tensão do vapor na Serra é 10; e, á temperatura de 20° na Guarda, a tensão fôr 10,5, o peso do vapor, contido num litro de ar é maior na Guarda, como se pode ver effectuando o cálculo. Ora, no anno de 1885, por exemplo, a média da tensão do vapor, em setembro na Guarda é mais alta que na Serra 0,54 e a temperatura foi na Guarda apenas superior $2^{\circ},5$, na média mensal, tomada ás nove da manhã assim como a tensão.

Nenhuma dũvida portanto de que a humidade absoluta é maior na Guarda.

Não insisto mais sobre a humidade nas estações de altitude no estio; todas ellas sam em geral inferiores á Serra, debaixo do ponto de vista da quantidade. Davos-Platz, por exemplo, teve em julho de 1876, uma humidade média á temperatura de 37° , de 18,2; a Serra no anno de 1890, que tomei ao acaso, teve no mes de julho, a 35° uma humidade relativa média de 16. Em agosto de 1876 Davos-Platz teve uma humidade relativa média de 18,7 para a temperatura de 37° ao passo que a Serra, para o mesmo mes, teve 17,5 á temperatura de 35° . Deve notar-se ainda que a humidade relativa da Serra se fosse calculada para a temperatura de 37° , como a de Davos-Platz, ficaria representada por números ainda inferiores aos que apresento (1).

De Saint-Moritz não pude obter indicações meteorológicas, referentes ao estado hygrometrico; entretanto é uma bella estação, de altitude superior á Serra, que, no dizer de Regnard, se encontra por enquanto organizada somente como estação de verão, apesar de exposta aos inconvenien-

(1) Não pude fazer o cálculo para aquella temperatura porque a tabella das forças elasticas, de que me servi, não era completa. Servi-me do quadro de Regnault, apresentado por GANOT. Por outro lado WEBER não indica a tensão do vapor em Davos-Platz, refere-se apenas á humidade relativa.

tes da concorrência dos *touristes*, do luxo e do vento da Italia vindo ao longo do valle de Bregaglia.

O número de nevoeiros, num verão em S. Moritz, tomado ao acaso, foi de 6; dias de chuva 18; de neve 2; de ceu coberto 37; de dias claros 62. Como na Serra, julho e agosto sam melhores que setembro.

De Arosa não encontrei indicações para a meteorologia do verão, apenas sei que o número de dias de ceu coberto, de abril a setembro, é de 50.

Debaixo do ponto de vista dos meteoros aquosos temos ainda a estudar a altitude no inverno, pondo de lado a primavera e o outono, em virtude das irregularidades que estas estações apresentam nas altitudes.

A primavera é a epocha da fusão das neves, que, a não ser em países duma permeabilidade especial, dá sempre lugar ao empoçamento da agua, o que augmenta a humidade. Quando o terreno é muito permeavel pode succeder que a vaporisação se faça lentamente á superficie da neve sem que esta chegue a fundir-se e a fazer lama; logo porém que uma nesga se abra no vasto lençol da neve e a agua ahi se ajunte em contacto com ella, o calor do sol, agora absorvido pela parte liquida, faz entrar em fusão rapida a agua ainda solidificada. A evaporação á superficie da neve é contínua mas lenta, não fundindo esta mesmo debaixo dum sol incómodo para o viajante, como tive occasião de observar ainda em agosto último, na região dos Cantaros; a razão do facto está em não ter a neve poder absorvente; reflecte sem aquecer. Se lançarmos porém sobre ella um corpo absorvente como o carvão, ve-la-hemos fundir em todos os pontos em que o carvão tocar; é que o carvão absorve calor que communica á neve.

A fusão das neves dá-se na Serra principalmente em contacto com o solo, e dahi veem os regos mais ou menos profundos, cobertos pela herva, que se encontram no Valle do Conde e perto dos Barros Vermelhos, e que sam por vezes motivo de surpresas desagradaveis para o viajante. Na região onde estam edificadas as casas na proximidade do Corgo das Mós, não se encontram estes effeitos do gelo. O solo é muito permeavel neste ponto.

As trovoadas e ventanias assolam as altitudes na pri

mavera e no outono. Basta lançar os olhos sobre os boletins meteorológicos da Serra da Estrella para vermos as irregularidades de temperatura e de pressão, os nevoeiros, as chuvas, etc.

Vejamos pois o que é o inverno na altitude enquanto a humidade, chuvas e nevoeiros. «Que se passa neste tempo na altitude? O calmo absoluto, o bom tempo permanente; o barometro pode oscillar, subir ou descer que, não sendo a baixa muito grande, o tempo não é ou é muito pouco influenciado. Pode chover, nevar na planicie, os ventos podem ahí soprar, os nevoeiros inundar os valles, as nuvens obscurecer o ceu, durante semanas, que em cima o ceu é sereno, o sol brilha, está-se na bella estação». Assim se exprime LAUTH que viveu dois annos em Leysin, cuja altitude é a mesma que a da Estrella. Será applicavel á nossa Serra esta descripção do médico estrangeiro? O pouco que atraz ficou dito ácerca dos nevoeiros na Serra (101 no anno de 1889-1890) é sufficiente para nos elucidar a respeito do valor da Serra, como estação de inverno.

Se examinarmos o que se passa com a chuva, com a humidade relativa, com o vento e a temperatura, convençemo-nos logo de que a Serra é uma pessima estação de inverno. Acontece em annos, como em 1885, que dezembro tem uma humidade baixa para inverno, mas se consultarmos a tabella dos ventos e das temperaturas, vemos que o número de dias de vento tempestuoso e forte occupa a maior parte do mes. Ora, todos sabem como o vento é pernicioso com uma baixa temperatura. Em fevereiro de 1885 o número de dias tempestuosos foi de vinte, e a temperatura perto de zero.

Na montanha o inverno comprehende novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março; é este periodo assás longo que os doentes aproveitam em Davos, em Leysin, em Arosa, mas que entre nós não póde ser aproveitado. A primavera comprehende abril, maio e junho,

Na Serra, porém, a última quinzena de junho pode entrar a maior parte dos annos no periodo do estio. Em 1883 a última quinzena de junho foi regular, em temperatura, sem nevoeiros, sem chuva nem vento forte. Em 1884 na última quinzena houve apenas um dia de nevoeiro, a humi-

dade relativa foi bastante baixa, a temperatura regular, pouca chuva e sem vento. Em 1885 foi má; bastante chuva, nevoeiros e baixa temperatura.

Em 1890 o mes de junho correu bem na Serra. O estio na altitude comprehende julho e agosto, sendo o mes de setembro a maior parte dos annos bom, sobretudo a 2.^a e a 3.^a semanas. O estio na Serra é um pouco maior que nas outras estações. Mas a Serra não tem propriamente o clima da altitude, que os auctores assignam ás estações estrangeiras.

Uma altitude média, 1300 a 1800 metros, tem no inverno uma humidade relativa inferior á média do estio, ao contrário da planície, segundo affirma LAUTH, que fez observações em Leysin, durante dois annos; porém WEBER diz que em Davos-Platz ella é em geral um pouco mais elevada no inverno que no verão.

Os limites da altitude média sam determinados, em geral, pelos nevoeiros e a serenidade do tempo; assim no inverno o nevoeiro vê-se dominar os valles, subir as encostas, mas em regra não passa além de 1300 metros; no verão o calor da montanha sacode os nevoeiros acima de 1800 metros. Nós vimos que os nevoeiros não respeitavam, na Serra, esta barreira de 1300 metros durante o inverno, bem longe disso, sam frequentes a 1550; no verão os nevoeiros ahi sam raros a 1500, mas talvez o sejam ainda mais a 1850 ou a 1950, que é a altitude da região desde os Cantaros até á Pyramide (1).

A neve é o caracter objectivo mais saliente da montanha no inverno. O espectáculo é deslumbrante quando o sol projecta com toda a sua força os raios luminosos sobre a camada resplandecente da neve. Ás vezes a agua congelada

(1) As observações para julgar da frequencia dos nevoeiros nas altitudes de 1900 metros na Serra, durante o verão, faltam; mas se attendermos á propensão que elles teem de correr os valles da Serra, como o Valle das Eguas e o Valle do Conde, respeitando as cumiadas, concluímos pela raridade a 1900 metros. Em agosto último pude gosar dum dia claro e quente junto dos Cantarós, quando a chuva e o mau tempo se fizeram sentir a mais de 1500 metros, no Corgo das Mós.

tocada pelo vento adhere a um só lado das plantas, formando pingentes que, debaixo da incidencia dos raios solares, produzem um effeito phantastico. Chamam *sin-cello* a estes crystaes de gelo que se formam quando a atmosphaera está cheia de humidade e a temperatura é muito baixa. A sua quantidade é ás vezes tam grande que chega a derribar as plantas.

Terá a palavra uma testemunha ocular das quedas da neve e dos seus effeitos na montanha. «A neve além do seu papel predominante no ponto de vista climatologico (1), tem uma impartancia puramente esthetica, que seduz rapidamente todos aquelles que sam sensiveis ás bellezas da natureza. Ella tem inspirado numerosos litteratos e poetas, cujas descrições entusiastas estam ainda longe da realidade. Os campos vastos de neve immaculada no meio dos quaes se elevam rochas cujos menores relevos sam detalhados por linhas brancas; as matas de abetos recobertos por uma fina poeira de neve, que desenha os seus mais pequenos contornos; os cumes de fraca altura, em geral desnudados e de côr sombria, tomando, desde que a neve os cobre, a importancia das mais bellas geleiras e dos curutos inacessiveis, e por cima de toda esta paisagem, um ceu duma pureza absoluta, dum azul intenso, uma luz deslumbrante, variando desde pela manhã até á noite os tons da paisagem e fazendo-os brilhar com todas as côres do arco-iris. Ao lado disto, uma atmosphaera absolutamente calma, com uma temperatura agradavelmente fresca; todos estes elementos reunidos constituem um conjuncto, que caracteriza essencialmente a altitude no inverno, e que se não poderia encontrar em nenhuma outra parte do mundo».

A neve é frequente na Serra durante o inverno, mas os dias bellos para gosar o brilhante espectaculo de que nos falla LAUTH, é que sam raros. Durante o verão cabe ás vezes neve na Serra. Em julho de 1890 houve um dia neve

(1) A neve, cobrindo tudo durante o inverno, nivela muito as condições topographicas debaixo do ponto de vista hygienico, principalmente evitando a formação de poeiras.

na Serra; mas não se encontra registada em 1889, 1885, 1884, 1883 (1).

Temperatura. É um elemento importante para o estudo dum clima a temperatura. As observações registadas nos boletins meteorologicos sam em geral deficientes por serem pouco numerosas; por outro lado a temperatura dada pelos thermometros varia muito com a collocação do instrumento; o thermometro exposto ao ar não dá a mesma temperatura que um thermometro dum logar abrigado; junto de uma parede o número de graus accusado não é o mesmo que ao ar livre, a um metro do solo.

Entretanto a comparação entre a maxima e a minima diarias sam dum grande auxilio para o estudo das mudanças thermicas.

O thermometro pode marcar zero e o habitante da altitude sentir calor; a quietação atmospherica, o pequeno

(1) A neve, formando uma cobertura isoladora do solo, impede a radiação, e o frio do ar não passa á terra, donde resulta que a vegetação não é prejudicada pelos frios rigorosos da altitude. A rosa dos Alpes vive perfeitamente a 2200 metros e morre nos valles baixos em virtude da sua menor temperatura. A neve cahê por vezes já em outubro na Serra; mas não é verdade que a temperatura do começo do inverno, derretendo as primeiras neves, torna a Serra muito humida; as observações meteorologicas não se harmonisam com esta explicação. A neve derrete-se em todo o inverno na Serra, na altitude de 1500 a 1700 metros menos por causa da sua temperatura elevada do que por causa das chuvas, que absorvem calor e o communicam á neve. «Quando depois de fortes nevões, que deixam a Serra completamente coberta com fortes camadas de neve, não succedem as chuvas, ainda que o sol se conserve descoberto por muitos dias, persistem as neves durante muito tempo». Tal é a observação que obsequiosamente me communicou o sr. BRUNO CAPELLO. A média da temperatura no inverno é na Serra superior á de Davos mas não tanto que contribua muito para o de gelo; o que estabelece principalmente differenças entre a humidade de Davos e a Serra é a chuva e os neveiros; verdade seja que os neveiros dependem um pouco da temperatura.

grau hygrometrico, a natureza do solo e do vestuario dam a explicação do phenomeno.

O ar é diathermico, deixa-se atravessar sem aquecer; na altitude o ar é pouco carregado de vapor de agua, por isso a atmosfera pouco calor absorve; além disso o solo coberto de neve não aquece, porque a neve reflecte sem aquecer; ora o thermometro á sombra dá a temperatura do ar que é necessariamente baixa nestas condições. Se o ar estiver sereno e pouco humido a perda de calor, que soffre o organismo, é pequena e se-lo-ha ainda menor se nos cobrirmos com flannels de grande poder absorvente: a flanela absorverá o calor solar o que nem o ar, nem a neve podem fazer. O valor da temperatura depende portanto doutras condições meteorologicas (1). Na altitude a temperatura é muito baixa.

Na Serra em janeiro de 1885 houve uma minima absoluta de - 9,8 e uma maxima de + 6,4; em fevereiro do mesmo anno a minima absoluta é - 1,8 e a maxima absoluta + 11; em março a minima é - 5,5 e a maxima 9,7. A maxima média mensal é para janeiro do mesmo anno 1,39 e a minima - 2,82; para fevereiro a maxima média é 6,6 e a minima 1,67; para março maxima média 4,28 e minima media - 0,95.

Na Guarda a maxima média é para janeiro do mesmo anno de 3,57 e a minima média de 1,41; para fevereiro a maxima média é de 8,94 e a minima 3,2; para março a maxima é de 8,06 e a minima 0,84.

Da comparação entre a Guarda e a Serra resultam immediatamente dois factos: 1.º a Serra é mais fria no inverno do que a Guarda, como costuma succeder para as

(1) SOUSA MARTINS, num folheto publicado em 1890 sobre o clima da Serra, discute as variações diurnas de temperatura que compara com as de Davos-Platz, chegando a uma conclusão util— as differenças entre maxima e minima diurna sam muito menores na Serra. Mas que vale isso se no inverno a propria superioridade thermica contribue para os numerosos neveiros que velam a Serra, nesta epocha? Em todos os meses as differenças diurnas sam menores na Serra que em Davos, e por isso devemos concluir que a estação portugüesa é preferivel á estação helvetica no inverno? Deus nos livre de tal!

altitudes superiores; 2.º as diferenças entre máxima e mínima são maiores na Guarda que na Serra.

Em Davos-Platz, a temperatura média dos meses de novembro, dezembro, janeiro, fevereiro e março é quasi sempre abaixo de zero; janeiro é geralmente o mes mais frio, com quasi -6° a -7° (Weber).

O minimo chega muitas vezes a -25° , e mais baixo até. A temperatura durante os maus dias (de inverno) desce em geral a dez ou quinze graus abaixo de zero, diz LAUTH, que viveu em Leysin.

No verão a temperatura da altitude é baixa, muito mais baixa que na planície; as causas que a tornam inferior no inverno subsistem no verão, ainda que com menos intensidade. A quantidade de vapor de agua é sempre menor na altitude, ainda mesmo que a humidade relativa seja maior, como acontece, por exemplo, com a Estrella que tem, muitas vezes, uma humidade relativa maior que Evora; mas como a altura da atmospheria é menor, como a tensão do vapor de agua é tambem menor, segue-se que a camada isoladora, impedindo ou difficultando a radiação, é menor na Estrella, por isso aqui o arrefecimento é mais facil, a temperatura mais baixa.

A temperatura na altitude attinge raras vezes 27° , e mesmo nesta altura do thermómetro a sensação do calor não é intensa, nas regiões elevadas, porque ha pouco vapor de agua; todos sabem como o calor humido é o mais difficil de supportar.

A intensidade da insolação no inverno explica como se não sinta frio quando o thermometro marca zero; a diminuição do grau hygrometrico dá-nos conta da pouca intensidade do calor no verão.

O facto entretanto parece paradoxal; se a insolação é sufficientemente forte para não sentirmos o frio no inverno com dias claros e serenos, parece que no verão esta mesma força da insolação devia tornar a altitude inhabitavel. A evaporação á superficie do corpo não depende só do estado hygrometrico, depende tambem do valor da pressão atmospherica, que é menor na altitude; e a evaporação está na razão inversa da pressão. Ora a evaporação, como se sabe, produz o arrefecimento.

Por outro lado a radiação (emissão) sendo maior na altitude, pela falta do vapor de agua e, o ar tendo um calor especifico mutio pequeno, a temperatura do ar não sobe como era para esperar attendendo ao aquecimento do solo e á intensidade dos raios solares, não interceptados pelas grandes quantidades de vapor de agua, que pairam sobre as planicies.

Preferindo apresentar um exemplo do nosso país a expor as descripções dos auctores estrangeiros, darei alguns algarismos sobre a temperatura da Serra da Estrella e da Guarda (médias mensaes de maximas e minimas diarias).

1883

		Média				Média	
		minima	maxima			minima	maxima
Serra	Jul.....	9,85	18,39	Guarda	Jul.....	11,15	22,12
	Ag.....	14,28	22,29		Ag.....	15,68	26,21
	Set.....	8,21	15,53		Set.....	10,38	19,28

1884

		Média				Média	
		minima	maxima			minima	maxima
Serra	Jul.....	11,47	19,3	Guarda	Jul.....	12,99	23,44
	Ag.....	13,47	20,67		Ag.....	15,59	25,02
	Set.....	8,95	14,06		Set.....	10,05	17,99

Não é necessario fazer a comparação das maximas e minimas diarias, por meses da Serra com as da Guarda em mais annos; todos os outros, de que tenho observações, seguem a mesma lei ou antes as mesmas leis, porque sam duas as que se tiram da inspecção e approximação dos algarismos precedentes:

1.^a os maximos e minimos da Guarda sam mais elevados, a Guarda é mais quente; 2.^a as differenças entre maximo e minimo sam mais fortes na Guarda. É o que tinhamos visto já com a temperatura do inverno. A temperatura é mais irregular na Guarda; as quedas bruscas sam mais pronunciadas.

Na Guarda a temperatura passa muitas vezes acima de 27°, como succedeu em agosto de 1884, em que houve nove dias com temperaturas maximas de mais de 27°, chegando um dia o thermometro a 31°,4. Na Serra, no mesmo mes, o thermometro chegou uma vez a 25°,6, foi a temperatura maior de todo o mes. Em agosto de 1883 o dia 1 teve um maximo de 23,5 e o minimo de 11,2; na Guarda o mesmo dia teve o maximo de 27,8 e o minimo de 11,2; isto é, um minimo egual ao da Serra, mas um maximo muito mais elevado. Nos dias 4 e 5 do mesmo mes encontramos o maximo na Guarda acima de 29 e os minimos de 12 a 13 ao passo que, nos mesmos dias, o maximo da Serra fica a 25 e algumas decimas, e os minimos a 15 e algumas decimas (1).

Na Serra houve entre maximo e minimo uma differença de dez graus, não sendo nenhuma das temperaturas, extremas, nada incómoda, o que não aconteceu á Guarda; uma muito quente e a outra já fresca.

Se vamos ao mes de agosto de 1885 encontramos cinco dias seguidos em que a temperatura maxima vai acima de 29, quando na Serra só em dois dias passa além de 27.

Deixando a comparação que é nimiamente desfavoravel

(1) O que se deu nestes dias com a minima é um pouco excepcional, porque na Guarda as minimas costumam ser superiores ás da Serra.

para a Guarda, vejamos se a temperatura da Serra no estio é compatível com uma boa estação.

A temperatura, examinada dia por dia e avaliada nas observações diurnas, das nove da manhã, tres da tarde e nove da noite, revela-se-nos uma temperatura regular, tendo contudo uma baixa grande já ás nove da noite. Procurando relacionar essa baixa com o augmento da intensidade dos ventos, encontrei que a maior parte das vezes o vento tinha augmentado para a tarde, nos dias em que a temperatura das nove da noite era notavelmente inferior á das nove da manhã.

Porém estas baixas rapidas e pronunciadas sam raras nos meses de julho e agosto, sendo já frequentes na primeira e última semana de setembro. Se a baixa de temperatura é realmente devida á maior intensidade do vento, esta baixa não será tam accentuada nas casas dos doentes, construidas em bons locais, como sam as duas últimas da Serra na concha do Alva, declinando para o Valle das Eguas, visto que se encontram mais obrigadas que o observatorio.

A temperatura das nove da manhã varia, em geral, entre 15° e 21° para os meses de julho e agosto, podendo incluir-se tambem, na maior parte dos annos, a 2.^a quinzena de junho; a temperatura sobe, encontrando-se um pouco mais alta pelas tres da tarde, 3 ou 4 graus a mais; depois baixa successivamente.

Não tenho elementos para avaliar a baixa thermica do ar, ao sol posto, que costuma ser em Leysin, no inverno, de 1 a 2 graus, momento que os doentes aproveitam para saborear um pequeno passeio, que os liberta da *chaise-longue*, interrompendo assim a cura de ar.

No interior da Serra, logo depois do sol desaparecer, o frio torna-se intenso, principalmente nos fins de agosto; as noites sam frias, incomparavelmente mais frias que em toda a região do observatorio.

Na região dos Barros Vermelhos, onde, de resto, se encontra um bom abrigo e onde costumam dormir os excursionistas, o frio das noites contrasta duma maneira friante com o calor do dia. O viajante, que durante a noite deixa a sua barraca de campanha e vai passear *au clair de lune* experimenta uma sensação de frio intenso, como se

estivesse em pleno inverno. Nada de analogo se encontra, em geral, nas proximidades do observatorio (1).

Este facto deve ter a sua explicação na maior intensidade da radiação do calor nos Barros Vermelhos, o que é demonstrado pela precipitação do orvalho. A barraca de lona impermeavel está de manhã coberta de humidade nos Barros Vermelhos, e um lenço, deixado ao relento durante noites seguidas, na concha do Alva, que dá para o Valle das Eguas, apresenta-se de manhã inteiramente secco. É claro que a experiencia foi feita num pequeno número de noites.

Em resumo, a temperatura da Serra, junto ao observatorio, é uma temperatura regular e sufficientemente fresca durante o verão, sem maximos muito altos, sem minimos muito baixos. Como muito bem demonstrou SOUSA MARTINS, a temperatura da Serra é muito mais regular que a de Davos. No interior da Serra contudo os minimos sam muito baixos; as noites bastante frias.

Vento. — Poderíamos quasi affirmar que a presença ou ausencia de vento forte e frequente inutilisa ou recommenda por si só uma altitude no inverno, tal é a importancia climaterica deste elemento meteorologico.

A temperatura pode ser baixa, o nevoeiro pode visitar algumas vezes uma estação, que se o ventoahi fôr brando e moderado a altitude não será a melhor do mundo, mas será a maior parte do tempo toleravel. Dai-me agora, pelo contrario, uma altitude, dotada dum grau hygrometrico fraco, com uma temperatura maxima elevada (2) com pouca

(1) A opinião de SOUSA MARTINS acêrca do Valle do Conde em que se poderia, se o vento permittisse, edificar «um dos melhores sanatorios do mundo» deve ser posta de remissa. A humidade, os nevoeiros e a baixa thermica nocturna (calculada pelo que se passa nos Barros Vermelhos) não abonam muito a escolha.

(2) Os medicos antigos davam grande importancia á temperatura elevada para uma boa estação. SOUSA MARTINS no seu breve estudo do clima da Serra em 1890, considera muito este

chuva, sem nevoeiros, mas onde os ventos sejam violentos e frequentes, pois essa altitude, com o seu ceu azul com a sua forte insolação, com o seu ar secco, não valerá nada. Dum momento para o outro a temperatura descerá, o doente soffrerá as consequencias dum arrefecimento brusco; não encontrará agasalho senão no interior da casa com as portas e janellas fechadas, respirando os productos da sua propria respiração, perdendo até as vantagens do ar livre da planicie.

Os ventos sam muito temidos pelos medicos de Falkenstein. A sua acção é duplamente nociva. As inspirações fundas sam impossiveis com um vento forte; a ventilação pulmonar é prejudicada. Em segundo logar o vento forte ou seja secco ou seja humido produz resfriamentos. No primeiro caso pela evaporação rapida rouba o calor; no segundo pela grande quantidade de vapor de agua, que é posta em contacto com o corpo, egualmente subtrae o calorico.

As altitudes, como Davos-Platz, Leysin, S. Moritz, Arosa, cercadas de montanhas, abrigadas de norte e de oeste, sam, no inverno, duma quietação, duma serenidade, duma pureza, que fazem lembrar ao viajante, se alguma vez as leu, as impressões de CHATEAUBRIAND diante do quietismo das florestas americanas: num momento o menor ruido se extingue; as forças da natureza parecem paralyadas.

Todos os que teem creado as estações de altitude se teem preocupado com a situação abrigada. E isso é tanto mais importante, diz LAUTH, quanto é certo que nas montanhas,

elemento climaterico, sendo mesmo o *unico* que estuda, attendendo mais ás variações do que á temperatura absoluta. JACCOUD chamava em 1881 á tendencia dos antigos medicos, que se prendiam muito com a temperatura absoluta, «estranha e constante preocupação de procurar o calor» uma «pueril consequencia» das theorias reinantes. «Não estamos já em tempos de tomar como criterio do valor therapeutico dum clima, o grau mais ou menos elevado da sua temperatura», diz LALESQUE, numa publicação recente.

os ventos teem uma violencia desconhecida na planicie; engolfam-se nos estreitos desfiladeiros, precipitam-se com violencia ao longo das ravinas e devastam as florestas na sua passagem. Mas o remedio é facil de encontrar; uma muralha de rochedos, uma floresta espessa, a montanha mesma, convenientemente orientada, param as tempestades mais violentas, desviam-lhes a sua direcção, deixando sobre a vertente opposta a atmospheria num estado de calma quasi absoluta.

A exposição ao meio dia é adoptada em todas as principaes estações, o que tem a vantagem de abrigar do vento norte, quando, como em Leysin, o sanatorio é edificado sobre o flanco da montanha, que se eleva ainda de mil metros acima. Convem ao mesmo tempo procurar abrigo ao vento de oeste, o que se obtem, em geral, pelas proprias montanhas. Entretanto nem todas as estações podem possuir os altos contrafortes, que obrigam Davos e Maloja, ou os picos de Pontresina; felizmente porém a arborisação dispensa estes enormes abrigos. A arborisação é um supremo recurso para mudar a direcção dos ventos. Está provado que os ventos deslisam ao longo da vertente opposta, quando esta e a superficie sobre que incidem sam totalmente despidas de arvores; arborisadas porém, a direcção do vento muda chegando ao cume, em vez de contornar a vertente opposta, sobe para o Zenith.

As estações sobre o flanco das montanhas sam muito expostas, porque se a montanha pode abrigar do norte e do noroeste já não abriga facilmente de oeste ou de nordeste. Os valles bem orientados sam nesse ponto bem superiores; o valle de Davos orientado de nordeste a sudoeste é bastantes abrigado, e os ventos locaes teem pouca intensidade.

Os ventos, na Serra da Estrella, sam insupportaveis no inverno pela sua extrema violencia e pela sua frequencia; deve porém notar-se que nem todos os meses de novembro a março apresentam esta frequencia e intensidade. No anno de 1883 o mes de março teve sempre um vento moderadissimo; em 1884 os meses de janeiro e fevereiro foram dum calmo admiravel; em 1885 não houve nenhum mez de inverno aproveitavel. Nos meses de inverno de 1883 e 1884,

que foram na Serra quietos e serenos, foram bastante batidos de vento na Guarda.

Vejamos o que se passa no verão.

Os ventos que, durante o verão, figuram com mais intensidade e frequencia na Serra sam W, WNW, NNW, NW.

O observatorio está mais exposto a estes ventos que a maior parte das casas da Serra, sendo possível construir ainda novas habitações, onde estes ventos sejam pouco incommodos, salvo os casos excepcionaes de 50 kilometros por hora.

Em julho de 1883 apenas em dois dias o vento soprou de ESE com velocidade superior a 20 kilometros e permaneceu até ás tres da tarde; em dois outros dias soprou de SW e WSW com velocidade superior a 20 kilometros, mas em ambos os casos se acha já no quadrante N, ás tres da tarde. Ora, sam os ventos do quadrante SE que mais incommodam na Serra, sendo mesmo as casas dos doentes mais expostas a elle que o Observatorio. Em agosto de 1883 houve apenas dois dias em que o vento soprou com velocidade superior a 20 kilometros do quadrante SE.

Em setembro do mesmo anno houve em seis dias vento muito forte, com velocidade superior a 50 kilometros, mas não do quadrante S; em quatro dias soprou deste quadrante mas com velocidade bastante inferior.

Em resumo o mes mais prejudicado foi setembro: um terço dos dias foi bastante prejudicado, mas não inteiramente perdido para a cura de ar.

Em 1884 as coisas foram um pouco peor para julho e agosto. Em julho houve seis dias com vento de mau abrigo; em compensação sómente em dois o vento persistiu durante muitas horas, prejudicando a cura nesses dias.

Em agosto houve sete dias com vento de mau abrigo, mas apenas em dois ou tres se manteve assim durante muitas horas. Em setembro os ventos de WNW adquiriram uma enorme intensidade em dois dias e mantiveram-se, aparecendo ainda nas observações das tres da tarde e das nove da noite. Estes ventos vieram logo nos primeiros dias do mes; a temperatura baixou muito. Poderemos considerar perdidos estes dois e prejudicados ainda quatro.

No anno de 1885 o vento prejudicou em julho nada menos de onze dias, e destes onze quatro podem considerar-se quasi completamente perdidos.

Em agosto do mesmo anno, quatro dias sam prejudicados, e destes quatro, podem considerar-se perdidos tres. Em setembro podem considerar-se perdidos quatro, e prejudicados ainda mais cinco.

Para 1889 e 1890 as indicações que possuo sam muito laconicas.

Em 1889 houve dois dias de vento forte em cada mes.

Em 1890 houve tres dias de vento forte em julho, dois dias para agosto e outros dois para setembro.

Em resumo, a Serra é bastante lavada pelos ventos, no verão, mas o número de dias, completamente perdidos para a cura de ar, é muito pequeno.

O peor anno foi o de 1885 em que se apontam onze dias, em tres meses, em que a cura foi impedida (1). A Serra fornece, para os ventos de oeste a nordeste, uns abrigos regulares, aproveitando as elevações do terreno, bastante accidentado e sobretudo construindo na proximidade das fragas. Entretanto o abrigo que as rochas podem dar não é para comparar-se ao que traria a arborisação da Serra. Se mattas de pinheiros ou abetos a vestissem do lado de Ceia e Gouveia, elevando-se até ás cumiadas da região do observatorio, as condições meteorologicas melhoravam consideravelmente.

O estado hygrometrico da Estrella, avaliado pelas observações meteorologicas publicadas, é extremamente variavel de dia para dia. Com intervallo de poucos dias passa da extrema seccura á extrema humidade. Os ventos sam certamente a causa principal deste pernicioso phenomeno, altamente nocivo para os individuos de constituição delicada e para os doentes das vias respiratorias, não só pelo choque, produzido pelas grandes variações rapidas,

(1) Impedida é claro para a cura nas installações que por enquanto existem na Serra. Os ventos fortes sam compatíveis com a cura nas galerias dum sanatorio.

mas tambem porque a extrema secura é causa frequente de hemoptyses. Se a Serra fosse arborisada este inconveniente seria largamente attenuado. Este ponto tem uma importancia capital no estudo do clima herminio.

Arborisação. — Sam muitas as vantagens das arvores nas estações de altitude. Ellas mudam o curso dos ventos; abrigam-nos não só das correntes atmosphericas, mas tambem do calor intenso do sol; regulam a secura do ar e a humidade do solo. Adoçam a monotonia e a dureza da paisagem. E não é do lado psychologico que está o seu menor valor. A gente não pode defender-se, diz MICHELET (1), dum movimento de reconhecimento, dum respeito religioso, quando passeamos sós, nas regiões das altas postagens da Suissa, e encontramos alguns destes abetos veneraveis, que desde seculos se conservam para servir de abrigo aos rebanhos. Sentimos alli o grande papel da arvore. Sentimo-la como uma amiga e protectora de toda a vida . . . Estas arvores respeitaveis, nos primeiros tempos do globo, subtrahiram com as suas pontas o excesso de electricidade que fazia do mundo um cahos.

É o que ellas fazem hoje ainda. As nossas tempestades interiores, vãs agitações, calmam-se no meio dellas. Se a floresta é sombria, se, como tantas vezes se tem dito, os sonhos ligeiros voam, poisam debaixo de cada folha, ao menos os pesadelos cá debaixo estam dahi ausentes, sinistros fantasmas, que os vapores elevam. Subindo, a vida torna-se mais ligeira; tem por isso menos illusões.

Encontramos effectivamente os melhores sanatorios da Europa e da America, cercados de florestas.

O sanatorio de Hohenhonnef é situado num bosque de quasi 25 hectares; o de Reiboldgrün está cercado de abetos; na floresta Negra, Saint-Blaise é egualmente situado entre montanhas, cobertas de abetos; o mesmo acontece com Waldau, Todtmoos; Falkenstein no meio dos bosques do antigo castello de Falkenstein. Na Suissa

(1) La Montagne.

encontramos Davos, Leysin, Arosa, etc. cercadas de plantas que sobem pelas colinas até á lombada dos montes. Arcachon, em França, é cercado de plantas.

Na Serra da Estrella não ha arborisação na região do observatorio; encontramos a torga, o sargaço, uma herva rasteira (*Nardus*) e pouco mais. O solo é frequentemente nú ou antes coberto de rochas, ás vezes grandes fragas, que podem ser aproveitadas para abrigo, tendo a vantagem de offerecer abrigo mais ou menos perfeito para todos os ventos (1). O solo extremamente permeavel, granítico, onde se não encontra a argilla (2), inclinado, absorvente, produziria no ar uma grande seccura se as correntes atmosphericas frequentes não trouxessem humidade e se o vapor de agua não fosse tambem, gerado em certa quantidade, nos dois regatos, que correm um do lado do observatorio, outro na vertente opposta, do lado do Valle das Eguas.

A Serra da Estrella não gosa dos beneficios da vegetação senão em pequenissima escala (3).

As plantas produzem ozone, decompõem o acido carbonico; alambiques que distillam o ar, lhes chamou Guéneau de Mussy; cedem á atmospherica essencias, emanações balsamicas, cujo alcance therapeutico é demonstrado por numerosos factos. «Estes effluvios balsamicos que, segundo

(1) O abrigo das fragas é, em geral, bastante incompleto, porque sendo estas de fórmulas muito arredondadas são facilmente contornadas pelo vento.

(2) O meu amigo M. OLIVA nas análises a que procedeu não encontrou sequer vestígios de argilla.

(3) O problema da arborisação da Serra valia a pena de ser estudado praticamente. A giesta, que se encontra no Valle da Candieira, póderia ser semeada na região de que nos occupamos e no meio della outras plantas poderiam vegetar ao seu abrigo, pois que parece ser o vento o destruidor da vegetação. A giesta tem o defeito de prejudicar as outras plantas; estiola tudo á sua sombra. O sr. SILVA RIBEIRO lembra que em muitos pontos conviria a sementeira do tojo, que prende bem o solo e protege qualquer outra sementeira. Para aproveitar o abrigo da giesta é necessario, depois de ella estar crescida, abrir clareiras, e fazer nellas a sementeira ou plantação.

a experiencia vulgar, a gente faz entrar a plenos pulmões até ás últimas ramificações dos órgãos pulmonares, tem uma influencia therapeutica incontestavel (Lardier).

Numa nota apresentada á Academia de medicina de Paris, em fevereiro de 1896, por JANNEL, o auctor prova que em trinta departamentos franceses que tem sido desarborizados, a mortalidade, avaliada pelos recenseamentos, feitos desde 1871, tem sido nove meses maior que nos departamentos não desarborizados.

Nas regiões e nas ilhas do hemispherio sul, a grande salubridade provem da boa ventilação e da manutenção das florestas. Nas ilhas do Pacifico, a maior parte das regiões sam isentas de todas as endemias pelo mesmo motivo. Na America, o Paraguay, coberto de luxuriantes florestas offerece condições de clima as mais salubres (1).

Um facto, observado por PAULY, na campanha contra MARROCOS, numa epidimia de cholera é interessante: logo que as tropas deixaram a planicie de Trifah, para virem acampar no plató de Tafoughal, aliás pouco elevado mas coberto de thuyas e pinheiros de Alepo, a saude geral melhorou immediatamente.

O ar é mais puro depois de filtrado atravez das ramadas das plantas; o solo menos secco derrama na atmosphaera menos poeira; o sol é menos prejudicial porque os doentes tem nas plantas um abrigo. Em Leysin ha uma galeria que conduz á floresta, ao abrigo da qual os doentes passeiam, gosando o seu ar oxygenado, e impregnado de emanações resinosas, e ao mesmo tempo evitando os rigores da insolação.

Insolação. — Uma estação de inverno deve ser bem exposta ao sol, situada sobre uma encosta de modo a receber os raios solares perpendicularmente. Para uma estação de verão esta exposição é excessiva, sendo antes a recommendar um abrigo para o sol da tarde, fugindo assim ás últimas horas do calor.

(1) CHANCEREL — Influence des végétaux.

Na altitude, a insolação é mais intensa que na planície, pelos motivos já por vezes indicados. Não são só os raios caloríficos que têm mais intensidade na altitude, os raios luminosos e os raios químicos são também mais fortes, pelas mesmas razões (1). Quando o ar é saturado de humidade, no inverno, o que succede antes ou depois da chuva, os raios solares dão lugar, ao nascer e ao pôr do astro, a um maravilhoso phenomeno optico sobre as neves. As radiações coradas pelo ar humido, tingem primeiro os cumes gelados de rubro vivo, depois côr de rosa, amarello, azul e violeta. No momento em que toda a insolação vai desaparecer, a neve toma uma tinta livida plumbea, lugubre, já descripta pelos poetas da antiguidade (REGNARD).

A Serra da Estrella tem uma forte insolação, por estar muito exposta; além disso a maior parte das casas estão collocadas em declive, o que faz serem os raios solares no inverno proxicamente perpendiculares; mas como a Serra não pode ser aproveitada, para estação de inverno, a maior parte dos annos, a sua forte exposição chega até a ser desvantajosa no estio.

As fragas de granito absorvem bastante calor e, como são muito numerosas, formam por vezes superficies reflectoras, que produzem a convergencia dos raios reflectidos.

A luz é intensa, em virtude da pureza do ar, mas o granito tira bastante brilho á paisagem.

Pressão atmospherica.—O que se encontra, como ponto fundamental, permanente, em todas as altitudes, é a diminuição da pressão atmospherica; o barometro desce á medida que nós subimos. Este facto, commum a todas as altitudes, tem adquirido uma grande importancia, no estudo da cura de altitude, importancia que não deve subsistir.

As indicações do barometro, além da diminuição de

(1) A luz tem raios químicos, luminosos e caloríficos. Os químicos são azues e violetas; luminosos os amarelllos, verdes e alaranjados; caloríficos os vermelhos.

pressão, sam proximamente as mesmas que na planície, com a differença de não serem as pequenas variações tam sujeitas ás mudanças de tempo, como acontece na planície. O barometro pode oscillar, subir, descer, que o tempo não será alterado, sobretudo no inverno; uma serie de bellos dias é compativel com estas hesitações barometricas. Na planície o tempo é um pouco mais sensivel.

O barometro tem na altitude, como na planície, os maximos e os minimos diarios.

Na Serra da Estrella o minimo e o maximo da manhã sam retardados em relação a Coimbra e Lisboa. Ha um minimo pelas cinco horas da manhã; um maximo perto do meio dia; um segundo minimo pelas seis da tarde e um segundo maximo pelas dez da noite. As variações do barometro sam na Estrella, no verão, entre 640 millimetros e 650; no inverno só nos meses de fevereiro e março tem médias abaixo de 640.

Na Serra as grandes variações bruscas sam muito raras.

O barometro em média desce um millimetro por cada 13 metros de altitude; mas a baixa é muito variavel com as montanhas. O ar das altitudes tem menos densidade que o das planícies; á medida que nos elevamos na atmosphera o barometro baixa, não só pela diminuição da columna de ar, que nos fica superior, mas tambem pela diminuição da densidade do ar. A proporção centesimal do oxygenio fica a mesma, mas a sua densidade diminue e com ella a tensão. Pela lei de MARIOTTE, um litro de ar da planície (ao nivel do mar) occupa na Serra da Estrella 1^l,187, supposta egual a temperatura. Na Serra da Estrella o peso dum litro de ar é de 0,842, tomando para unidade o peso dum litro de ar na planície, á pressão de 760 e á mesma temperatura; e como o peso dum litro de ar á pressão de 760, e á temperatura zero é de 1^{gr},3 proximamente, temos que o peso dum litro de ar na Serra, á temperatura zero, é um gramma e noventa e quatro milligrammas (1). A tensão do oxy-

(1) Um litro de ar tem de menos em peso que na planície, a zero, 206 milligrammas que dá, para cada litro de ar, uma

genio que na planície é de 20,9 (quantidade de oxygenio em volume) é na Serra, pela fórmula

$$T = 20,9 \frac{640}{760},$$

igual a 17,6.

Ozone. — Na altitude é sempre mais abundante o ozone que na planície.

Os trabalhos de MAURICE DE THIERRY, feitos no estio do corrente anno, mostraram que em Paris havia por 100 metros cubicos de ar, 2 milligrammas e tres decimas; em Chamonix (1050 metros), havia 3,5 e em Grands-Mulets (3020^m) havia 9,4. Este gaz é mais abundante nos campos que nas cidades. GAUTIER affirma que ao nascer do sol é possivel sentir o cheiro do ozone.

Será o cheiro da madrugada?

A quantidade de ozone é sempre pequenissima na atmosphera. É mais abundante depois das trovoadas; as descargas electricas teriam a propriedade de destruir as ligações atomicas da molecula de oxygenio, e o oxygenio no estado nascente teria o poder de affinidade bastante para se fixar sobre uma molecula de oxygenio e produzir O³. A mesma propriedade se attribue ás plantas, que destruindo as ligações da molecula do anhydrido carbonico em suspensão no ar, conduziriam o oxygenio ao estado nascente que teria então o poder de se fixar sobre a molecula de oxygenio. O ozone não se encontra nas salas dos hospitaes, nem na vizinhança das materias em putrefacção (WEBER).

Na Serra da Estrella a quantidade de ozone nos meses de julho, agosto e setembro de 1885, foi 5,28 — 5,51 — 5,12 e em Vizeu (494^m) para os mesmos meses foi: 4,09 — 4,96

perda de 47 milligrammas de oxygenio; ora um individuo regular introduz nos seus pulmões, diariamente, pelo menos 10:000 litros de ar. Na Serra este ar tem um deficit de 470 grammas. Sem 470 gr., quasi meio kilo de oxygenio, que o individuo introduziria nos pulmões de menos por dia.

e 2,83. A Serra da Estrella é notavelmente superior. Os algarismos dos mesmos meses em Lisboa differem muito pouco dos de Vizeu. A quantidade do ozone, contida no ar, é avaliada pelo papel ozonometrico que é impressionado por substancias muito diversas. FINES diz: «eu faço as observações ozonoscopicas, mas não as publico».

Acido carbonico. — SAUSSURE e seu filho foram os primeiros que procuraram determinar a quantidade de acido carbonico do ar; a média obtida foi de 4,9 por 10:000 partes. No inverno acharam menos que no estio; menos durante o dia que durante a noite; menos no campo que na cidade e mais na montanha que na planicie.

A menor percentagem parece existir sobre o mar. O papel do acido carbonico no ar é nocivo ao organismo; entretanto as variações ordinarias da quantidade do acido carbonico sam tam pequenas, que poucos prejuizos se lhe podem attribuir. Temo-nos por differentes vezes, diz WEBER, demorado em banhos de vapor de agua salgada, que continham mais de 3 por cento de acido carbonico, sem experimentar o menor incómodo; ao passo que experimentamos regularmente dôres de cabeça e vertigens, cada vez que entrâmos numa sala, onde haja muita gente e cujo ar contenha apenas 1 por 100 de acido carbonico.

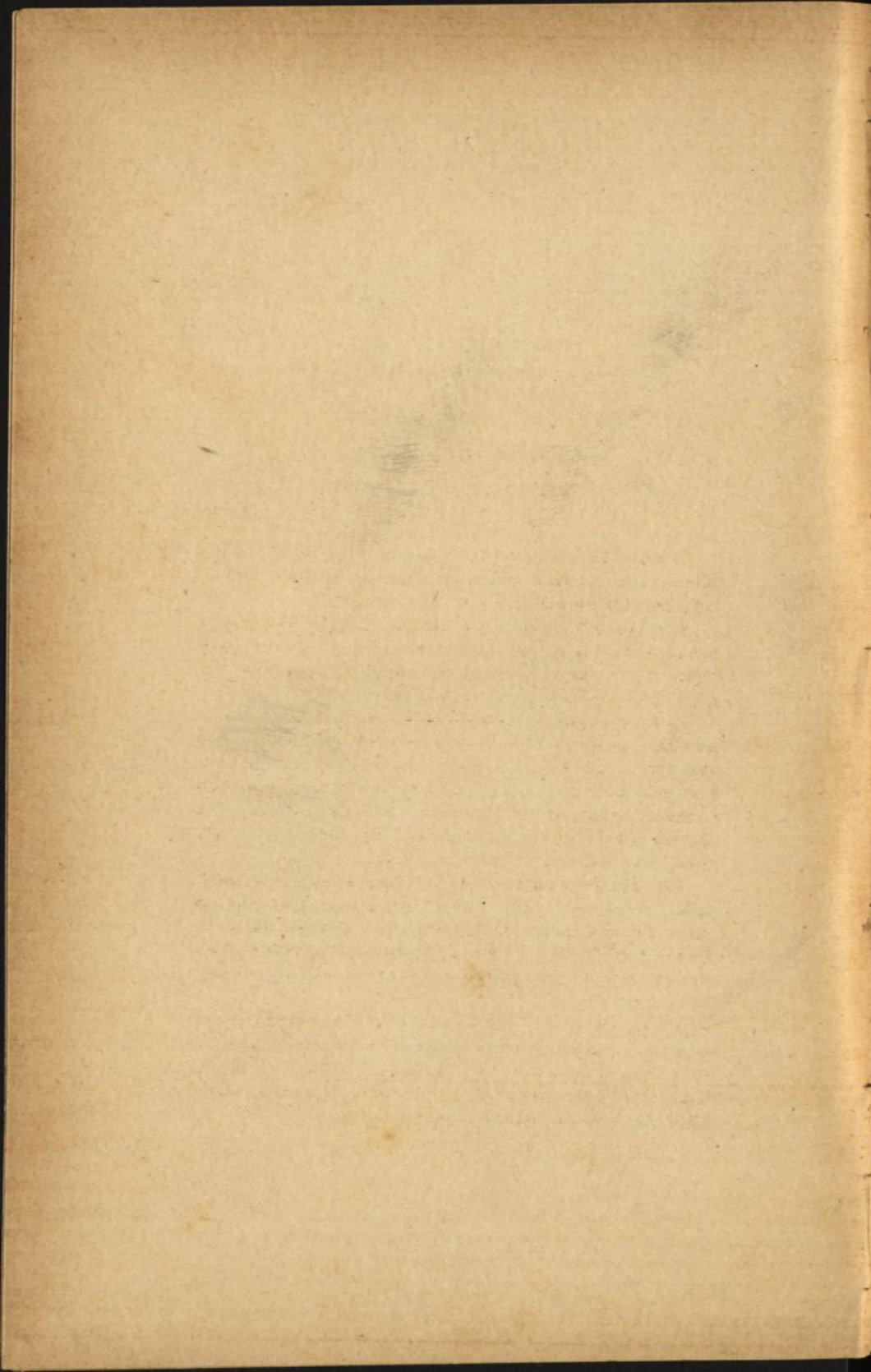
Electricidade. — A electricidade á superficie da terra parece ser sempre negativa e a da atmospha, ao contrário, sempre positiva. A quantidade de electricidade é maior ao nivel dos objectos mais salientes, como os picos das montanhas.

A electricidade atmospherica é mais forte no inverno que no estio; tem o seu minimo em junho e o maximo em janeiro.

Os phenomenos vitaes, chimicos e mechanicos, que se passam á superficie da terra, sam fontes de electricidade. Alguns auctores julgam que a electricidade negativa da terra é a causa da electricidade positiva da atmospha. «Pelo facto de haver mais electricidade na atmospha, não se segue que haja por isso mais trovoadas; ao contrário, ainda que no inverno haja mais electricidade que no

estio, as trovoadas sam mais raras; sam mais raras a uma grande altitude que a uma altitude média ou fraca» (WEBER). O auctor chama uma altitude média a altitude comprehendida entre 1000 e 2000 metros. Admittindo, com BECQUEREL, um augmento de electricidade positiva, acrescenta: «este estado sería ainda demonstrado pala baixa temperatura das regiões montanhosas e talvez tambem pela sensação de augmento de energia que a maior parte das pessoas experimentam até uma certa altura».

Na Serra da Estrella as trovoadas sam frequentes na primavera, sobretudo em maio, dizem os individuos que lá teem passado este mes. Entretanto as observações de 1883, 1884, 1885, 1889 e 1890, que tenho á mão, indicam mais trovoadas em agosto e setembro. Em junho ha tambem muitas.



CAPITULO II

Efeitos physiologicos

O individuo, transportado a uma altitude de 1500 a 2000 metros, encontra-se num meio novo, onde circumstancias climatericas differentes o rodeiam.

Se o homem é o producto do seu meio, o montanhez, o habitante das regiões elevadas, não é um animal construido pelo mesmo modelo e não funciona da mesma maneira que o homem da planicie.

As differenças, entre a flora da altitude e a flora da planicie, sam por tal fórma characteristics e pronunciadas, que não é preciso ser botanico, para notar a monotonia e simplicidade de vegetação, ao mesmo tempo que a sua pobreza, acima de 1500 metros. Tudo é differente. E as plantas conservam a impressão das modificações climatericas, bem nitida e accentuada.

Não admira portanto que, ao chegarmos ás estações de altitude, notemos sobre o nosso organismo a reacção que entre elle e as novas condições mesologicas se estabelece. Esta reacção é, entre nós, já bastante intensa na altitude de 1500 metros, para poder ser observada em organismos duma sensibilidade média.

A impressão da altitude reflecte-se no campo psychologico, produzindo uma especie de embriaguez alegre, que faz suppor ao alpinista um augmento da sua força, uma diminuição nos obstaculos, uma facilidade de levar a cabo empresas, que na planicie o faziam hesitar,

«Psychicamente, diz REGNARD, o individuo em geral está satisfeito, salvo se ha muito mau tempo; o seu caracter torna-se alegre, mais expansivo, mais emprehendedor, as suas ideias alargam-se, faz projectos de escaladas inteiramente desproporcionados ao seu valor de alpinista. TARTARIN nos Alpes é um typo mais generalisado que se julga». Dir-se-hia que na esphera physica, como na esphera moral, os logares elevados suggestionam, transmittindonos um pouco da sua grandeza, que nós tomamos ás vezes por coisa propria, esquecendo o meio que no-la deu. Nas mulheres a emoção chega a produzir crises de choro.

As sensações de bem estar e de vigor não sam os unicos factos, que se experimentam logo nos primeiros dias de habitação na altitude.

A pelle experimenta modificações importantes: a face é mais ou menos injectada, vermelha, haja frio ou calor; os labios e as conjunctivas sam ligeiramente congestionados. Estes factos, signalados por diversos auctores, nomeadamente por VERAGUTH, não se observam sobre todos os individuos e em todas as altitudes. Procurei-os, na Serra da Estrella, sobre alguns individuos e não me foi possivel encontra-los duma maneira concordante e certa. O que entretanto pude observar foi a congestão das fauces. Tres individuos se queixaram de picadas na garganta logo ao primeiro ou segundo dia. A inflammação só chegou a estabelecer-se num delles, mas curou rapidamente (1). A pelle é quente e, por vezes, a séde dum prurido que dá aos individuos a illusão de mordedura de insectos parasitas, tam raros na altitude. A mucosa, a pelle, os cabellos seccam-se; o abrigo do vento e do sol consegue apenas attenuar estes inconvenientes (REGNARD).

Uma outra perturbação physiologica é a insomnia que visita regularmente nos primeiros dias os *touristes*, mais nervosos e menos fatigados. SOUSA MARTINS, que dormiu

(1) A primeira vez que visitei a Serra da Estrella consegui, em tres dias a cura completa de uma angina, passada ao estado chronico havia mais de um mes, e que combatia com pequeno resultado pelo uso de gargarejos de soluto de alumen.

bem nos seus primeiros passeios pela Serra da Estrella, procura demonstrar que nas altitudes se deve dormir sempre bem. Chama em apoio do seu modo de ver, os factos, passados nas grande altitudes, de mal das montanhas, de somno profundo que os exploradores daquellas regiões experimentaram. Mas, reconhecendo as differenças entre o Monte Branco e o Valle do Conde, faz uma theoria para demonstrar a necessidade do somno nas pequenas altitudes da Serra da Estrella.

Os factos da observação de todos os auctores protestam contra as asserções do illustre professor; e, se os da minha observação fossem sufficientemente numerosos não hesitaria em oppo-los tambem a uma opinião, que foi de certo emittida muito á ligeira, como em certo modo convinha ao logar onde foi exarada (1).

Quanto á theoria que quer fazer dormir melhor no Valle do Conde que na altitude de 100 ou 200 metros, veremos que, apesar da sua brilhante e artistica exposição, não passa duma bella fórmula, sem fundamento scientifico.

Frequentes vezes os medicos alpinos mandam para a planicie individuos que não dormiam na altitude. Em Ley-sin, nas primeiras noites de cada uma das suas visitas, RADOVICI dormiu sempre mal. A insomniã é por vezes muito incómoda, no princípio, em Davos (Lindsay). O uso de brometo ou de chloral debella em muitos casos estas insomniãs.

Alguns auctores teem observado, nos individuos nervosos, dyspnea e palpitações, que se accentuam sobretudo de noite e principalmente no decubito dorsal. A dyspnea não a observei nunca, mas as palpitações ou antes as pulsações violentas, o bater do coração a romper o peito, como dizem os franceses, pude observa-las uma vez sobre um nevropatha, tambem ao cair da noite.

(1) Cinco individuos que estudei sob este ponto de vista, todos reconheceram dormir muito menos na Serra, não só durante os primeiros dias, mas tambem passadas semanas. Ora, entre estes individuos havia temperamentos diversos, nervosos, congestivos e um lymphatico de reacção torpida. O somno parecia-lhes alli mais reparador.

Nas altitudes médias são raras as vertigens, e as dores de cabeça; mas quando a cefalalgia vai já iniciada da planície é ás vezes muito pertinaz, como observei em um individuo, suspeito de tuberculose.

O appetite augmenta rapidamente e em quasi todos os individuos. A sede é frequente; as urinas diminuem. Um individuo que tinha na planície 1800 centímetros cubicos de urina por 24 horas, quatro dias antes de subir á Serra da Estrella, tinha depois de passados quatro dias na altitude de 1500 metros, 1300 c. c. apenas. Passados 100 dias, este individuo volta á planície e encontra nesta, depois de quatro dias; 1500 c. c., e tendo medido a urina tres dias antes de descer, encontrou apenas 1200 c. c. A differença entre estas quantidades é sufficientemente grande para não a attribuir a mudança de regimen, de resto insignificante, neste individuo. Passados 14 dias, volta á Serra e ao terceiro dia de habitação na altitude de 1500 metros, a quantidade de urina era de 1400 c. c. (1).

A diarrhea tem sido apontada por alguns auctores, como um dos symptomas de começo da aclimação na montanha. De cinco individuos que interroguei a este respeito, tres tiveram diarrhea, a primeira vez que subiram a Serra da Estrella; dois tiveram constipação. Dos que tiveram diarrhea, um attribuiu-a á insolação, outro á insomnia.

No *periodo de estado* que segue ao precedentemente descripto, (passada a primeira semana pouco mais), a pelle apresenta-se escura, bronzada, ás vezes acobreada, côr de presunto, mas nos primeiros tempos ainda em exfoliação.

O primeiro ataque, que a pelle do rosto soffre, é por vezes tam intenso que a epiderme cahe a pedaços, desfi-

(1) Um outro individuo, que nunca chegou a medir as urinas, affirmou-me que urinava mais na Serra. Este individuo entretanto fazia uso de bebidas bastante diureticas como o champagne, cerveja, etc. Na Serra a sede é frequente; para isso contribue muito certamente a baixa temperatura da agua, que impede em geral de saciarmos a sede, tam grande, o incómodo que produz o arrefecimento dos doentes.

gurando lastimosamente o desgraçado, que teima em attribuir ao vento a vesicacão, que sómente o sol tem o poder de produzir. Por causa desta ignorancia o incómodo, principalmente nas pessoas de pelle fina, dura ás vezes semanas. É frequente ouvir dizer aos doentes da Serra da Estrella que lhes caíram duas ou tres camadas de pelle. Chegam a formar-se soluções de continuidade profundas, sobretudo nos labios, e muito dolorosas, que constituem o maior incómodo da aclimação, se exceptuarmos, em certos casos, a insomnia que não é tam frequente e accentuada, nem, em regra, tam duradoira.

Como disse, ha o costume de attribuir ás correntes de ar a seccura da pelle, até ao ponto de mortificar a epiderme. Julgo porém errada esta interpretação, porque vi as pessoas que se não expunham ao sol, embora se expusessem ao vento frio, ficarem com a sua pelle intacta, ainda que a pelle fosse fina e mimosa.

A primeira vez que subí á Estrella, demorei-me apenas tres dias e tanto bastou para que a epiderme da face e do nariz se exfoliasse. Na segunda porém, evitei cuidadosamente o sol, e em dez dias não soffri nada, expondo-me de resto, ao vento como da primeira. Além disso a explicação do facto é mais admissivel com o sol do que com o vento. O vento não pôde fazer senão seccar, evaporar os liquidos ao passo que o sol, dada a sua maior potencia na altitude, o seu maior poder chimico, resultante da menor camada de ar e vapor de agua interposta, afigura-se-nos em optimas condições de produzir o phenomeno.

Neste periodo de estado, os phenomenos caracteristicos do primeiro periodo teem quasi de todo desaparecido, á excepção dos effeitos sobre a pelle e as mucosas, que persistem já com menor intensidade, porque a tudo o homem se habitua. O somno torna-se mais regular, mas nem sempre tam duradoiro como na planicie. É frequente ouvir dizer aos individuos, que se demoram na altitude durante meses, que cinco ou seis horas lhes bastam, quando na planicie eram precisas sete e oito. O somno da altitude é mais rapido, mas tambem mais reparador.

A dyspnea e as palpitações desaparecem; o corpo torna-se mais ligeiro, o canção mais difficil. REGNARD diz

ter visto meninas parisienses que na cidade não podiam dar quinhentos passos sem ficarem fatigadas, na altitude percorrerem leguas sem dar por isso, ao menos enquanto a estrada era plana.

A resistencia augmenta a ponto de surprehender os convalescentes. O appetite mantem-se e augmenta mesmo durante muito tempo. O intestino regulariza-se ao fim de certo tempo, não sem oscillações em certos individuos, em quem se produz o meteorismo de longa duração. A sêde persiste ainda durante algum tempo, semanas pelo menos.

Pouco a pouco o enthusiasmo cahe, o individuo torna-se calmo, perde o desejo de se pendurar sobre os abismos.

O appetite sexual diminue temporariamente na altitude, diz VERAGUTH. Esta asserção não deve comtudo ser acceite sem alguma reserva.

No *periodo de descida* ás regiões baixas, alguma coisa do que se passou na chegada á altitude, se repete na planicie: a sensação de calor, a congestão da face, a difficuldade de respirar — o individuo abafa numa sala fechada, ainda mesmo por uma temperatura baixa. Estes factos sam principalmente pronunciados nas pessoas que fizeram na montanha a cura de ar.

A epiderme soffre nova exfoliação; pela queda da camada bronzeada pelo clima da altitude, a côr torna-se o que dantes era. A pelle da altitude despe-se para se vestir a pelle da planicie. Mas a energia das funcções é que de ordinario se não perde nem troca; o vigor physico e intellectual permitem assim, como o endurecimento, a resistencia á fadiga.

Porém os individuos que fazem a estação da altitude por anemia ou tuberculose não sam tam felizes neste regresso á planicie. Muitas vezes esta mudança choca-os; perdem o appetite, a actividade, a quietação. Sentem que alguma coisa lhes falta. A dôr de cabeça volta; a expectoração augmenta.

Nutrição. — As modificações que acabamos de passar em revista e que se produzem em quasi todos os indivi-

duos, podem fazer-nos suspeitar que a nutrição não ficará insensível á influência do clima da altitude.

Como já disse, o appetite, em regra, augmenta dentro de poucos dias e persiste acima do que era, antes da subida á montanha. Os debilitados, convalescentes, os anemicos, os tuberculosos augmentam de peso, dentro de poucas semanas, quando o seu estado não é muito adeantado, quando além disso o seu temperamento ou modo de reacção, lhes permite soffrer impunemente a estimulação do clima.

RADOVICI com uma tuberculose em começo (numerosos bacillos num escarro hemoptico) parte para Leysin com o peso de 59 kilos (8 kilos a menos que o seu peso normal); depois de tres meses de estação no sanatorio voltou com 68 kilos.

S. parte para a Serra da Estrella com suspeitas duma tuberculose pulmonar em principio; no fim de dez meses, de 65 kilos tinha passado a 95.

M. com indicios de tuberculose pulmonar, embora muito duvidosa, parte para a Serra da Estrella com 54 kilos de peso (era o seu peso normal), e passados tres meses, pesa 64.

Os exemplos poderiam multiplicar-se por centenas e por milhares.

A altitude parece pois interessar profundamente a nutrição. Mas convem examinar separadamente as funcções, que estam mais em relação com as trocas nutritivas.

Respiração. — Quasi por toda a parte se encontra, nos auctores que se occupam dos effeitos da altitude, indicado o augmento do número de cyclos respiratorios pela ascensão á montanha.

BERNHEIM diz: «as inspirações sam augmentadas não só em número, mas ao mesmo tempo em profundeza. É preciso effectivamente, nesta atmospherá rarefeita, introduzir uma quantidade de ar mais consideravel, quantidade que é ainda augmentada pelo facto de, sendo a nutrição mais activa, o organismo consumir mais oxygenio». Como se vê este auctor falla um pouco em nome da theoria; aceita como indispensavel o augmento do número

de inspirações e o augmento da sua profundez, porque a atmospherá rarefeita a isso deve conduzir. Não se inquietá de estabelecer o facto; procura demonstrar a sua necessidade.

PAUL BERT, cuja auctoridade é classica nestes assumptos, notou sempre nas suas numerosas experiencias que á medida que a pressão diminua o número de inspirações augmentava. Um discipulo deste grande experimentador, P. REGNARD, procurou obter o graphico das mudanças de rythmo, quando a depressão se fazia rapidamente. REGNARD notou que a respiração se accelerava quando a pressão cahia, mas o rythmo e o número ordinario appareciam dentro em pouco. O auctor julga que a perturbação respiratoria resulta da dilatação dos gazes intestinaes, e de facto no seu apparatus é possível ver dilatar-se a parede abdominal e depois relaxar-se. Poderemos portanto concluir que o número de cyclos respiratorios não é augmentado, senão no começo das experiencias.

Quanto á amplitude dos movimentos respiratorios, diz tê-la encontrado umas vezes augmentada, outras diminuída e o maior número normal. Estas differenças parecem-lhe ser devidas á maior ou menor facilidade, com que os gazes sam expulsos.

Os trabalhos de REGNARD não demonstram, por conseguinte, o augmento de cyclos respiratorios, como meio de combater os effeitos da rarefação. O auctor então apodera-se dos trabalhos de VERAGUTH, que contou as suas proprias respirações ao deitar e ao acordar, na planicie (em Zurich 470^m), e em S. Moritz 1769^m.

Destas contagens resultou que, mesmo nas baixas regiões o número não é constante, entretanto as differenças sam pequenas. Logo que o individuo começa a elevar-se na atmospherá o número de inspirações sobe. Este augmento dura oito dias, mas, passados elles, volta ao algarismo normal.

Examinando a curva de VERAGUTH, encontrâmos na altitude minimos com o mesmo valor que os minimos da planicie, e os maximos nesses mesmos dias sam dos maiores da altitude.

REGNARD acrescenta: este facto (o augmento das res-

pirações na altitude), posto em luz por VERAGUTH, tem sido confirmado por WEBER, que encontrou um augmento do número de inspirações em quarenta pessoas, sobre quarenta e duas examinadas. Signala depois a confirmação de JACCOUD e MARCET, bem como a discrepância de MERMOD. Ora REGNARD leu certamente o trabalho de WEBER, e lá encontrou, portanto, que o auctor ao dar a notícia, a que se refere, accrescenta: «mas em trinta pessoas de boa saúde, ou perto disso, que passaram duas a vinte semanas sobre as montanhas, não se encontrou em 24, nenhuma mudança no número de respirações. Em quatro houve um augmento de duas a quatro respirações».

Estariam estas trinta pessoas já ha muitos dias sobre a montanha, quando WEBER as examinou? WEBER não é sufficientemente claro neste ponto.

Donde resulta, finalmente, que o número de inspirações augmenta, em regra, na altitude, mas este augmento é pouco duradoiro.

Quantidade de ar inspirado. — Era natural esperar que a quantidade de ar, que atravessa o pulmão, fosse maior na altitude, dado o maior número de inspirações e o augmento talvez da amplitude.

Differentes experimentadores tem effectivamente encontrado esse augmento da quantidade de ar inspirado. «Os auctores sam todos de acordo sobre este assumpto, diz REGNARD».

Ora, esta affirmação não é exacta.

WEBER depois de referir a opinião de LOMBARD, apoiada nas observações de COINDET, em abono da maior ventilação pulmonar nas altitudes, accrescenta: «MARCET encontrou uma proporção inteiramente opposta, isto é, uma diminuição de ar aspirado nas estações elevadas, comparando as observações feitas no pico de Teneriffe e á borda do mar».

VERAGUTH, fez observações sobre si proprio, em S. Moritz, servindo-se do espirometro de BELLANGÉ. Das suas observações resulta que, mesmo nas baixas regiões, a ventilação pulmonar não é sempre a mesma, e na altitude, durante os primeiros doze dias, conserva-se muito elevada, descendo em seguida rapidamente á normal.

Na expedição do professor ANGELO MOSSO, ao Monte Rosa, em 1894, seu irmão UGULINO MOSSO, mediu em tres soldados a quantidade de ar expirado assim como o CO_2 , eliminado pela respiração a diferentes alturas. Destes trabalhos, feitos com muito cuidado, não resultou nada que prove um augmento nem da ventilação pulmonar, nem do acido carbonico produzido. Os algarismos sam muito variaveis, mas esta variação não depende da altitude, porque na mesma estação, em dias differentes e até no mesmo dia, os números que exprimem o CO_2 e a ventilação sam muito diversos. Um individuo, por exemplo, que respirava, em meia hora, na planicie 270 l., a 1600 m. respira 270, a 2500 respira 286, a 3000 respira 243, a 3600 respira 231, a 4500 respira 282. Pode alguém ver nestes algarismos um augmento dependente da altitude (1)?

O thorax dilata-se. WEBER diz que, em quatorze individuos, cujo thorax era pouco desenvolvido, constatou um augmento de um a dois centímetros e meio na sua circumferencia, depois de terem passado na montanha de tres meses até um anno. RUEDI, segundo affirma LINDSAY, notou em seiscentos tuberculosos, observados em Davos, um augmento de amplitude thoracica 584 vezes.

THEODORE WILLIAMS, diz que o desenvolvimento é mais accentuado nos individuos, que fazem exercicio nas grandes altitudes; e que regressando á planicie, o thorax retoma a grandeza normal, mas nem sempre.

JOURDANET, depois de citar as observações de D'ORBIGNY e asmeticulosas mensurações de FORBES, que mereceram o apoio de DARWIN, feitas sobre os americanos das altitudes, QUICHUAS e AYMARAS, protesta contra este desenvolvimento do thorax, impugnando as deducções de D'ORBIGNY e de FORBES, em nome do propria observação.

Porém hoje é sabido como JOURDANET rebaixou systematicamente o vigor e a resistencia dos habitantes das altitudes.

A história dos incas do Peru e a dos imperadores do

(1) Vid. *Atti de Acc. dei Lincei.*, 1896.

Mexico estam ahi, para nos provar o contrario do que se lê no livro de JOURDANET. Os habitantes dos grandes platôs da America central sam vigorosos, intelligentes e industriaes. Os habitantes do Thibet «tem a flexibilidade dos chinêses e a robustez dos tartaros».

O Mexico foi na America o berço da civilisação indiana.

Circulação. — Será ainda VERAGUTH que nos vai dizer o que se passa com o número das pulsações, na chegada á altitude. De dez individuos, observados em Zurich, na occasião da sua chegada a S. Moritz, e ainda depois de quinze dias em S. Moritz, deram os seguintes números:

	Zurich	Cheg. S. Moritz	Em S. Moritz 15 dias depois
1.º	62	80	76
2.º	76	84	76
3.º	60	64	60
4.º	72	88	80
5.º	60	69	60
6.º	68	63	63
7.º	80	84	84
8.º	84	80	74
9.º	60	64	60
10.º	66	68	72

Como se vê, em oito individuos, o número augmentou no dia da chegada, mas em dois diminuiu. Em quatro dos oito, em quem o número augmentou, passados quinze dias, voltaram as pulsações ao número que tinham em Zurich; nos outros quatro conservou-se augmentado, mas ora com o mesmo número, que tinha na occasião da chegada (em um só), ora com número superior (em um), ora com números inferiores.

Nos dois, em quem o número diminuiu á chegada, passados quinze dias, conserva-se ainda diminuido; e num com uma baixa ainda maior.

O exercicio augmenta tambem o número de pulsações, mais na altitude que na planicie. WEBER e outros auctores tem obtido resultados analogos.

JACCOUD viu as suas pulsações augmentarem de dezoito por minuto ao chegar a Engadine.

WEBER diz que lhe parecia haver uma certa relação entre o grau de elevação em altitude e o augmento das pulsações. Entretanto, nos habitantes das montanhas o número de pulsações era pouco mais elevado que nos habitantes da planície; todas as grandes modificações se reduziam aos primeiros dias de habitação na altitude.

A respeito da energia do coração, WEBER diz: «na maior parte dos individuos que, num fim therapeutico, habitaram longo tempo nos altos platós, a energia das pulsações tem-nos parecido augmentada». Os traçados esphygmographicos do professor FOREL, tomados sobre elle proprio, não sam favoraveis a esta opinião; porém estes traçados foram tirados na altitude de mais de 2500 metros, o que impede de fazer delles applicação ás altitudes, que aqui estudamos.

O estudo da tensão arterial na altitude é mais do que interessante, como questão de physiologia; tem uma applicação na pathologia. Desde HALLER e SAUSSURE que as hemorrhagias pulmonares se tornaram o espectro das grandes altitudes. As ascensões em balão forneceram factos favoraveis á crença corrente. E depois, uma physica muito elemental vinha metter-se a explicar o phenomeno.

— Nos logares elevados, a pressão atmospherica diminue, e tanto mais quanto maior for a elevação.

A consequencia da diminuição de pressão observamos nós todos os dias quando applicamos as ventosas; diminuição de pressão é synonymo de affluxo sanguinio, acrescentava uma não menos elemental physiologia. Portanto hemorrhagia facil e frequente —.

Quando as explicações sam tam simples e claras, como esta, podem os factos não existir que a theoria ha de inventá-los.

Foi o que effectivamente succedeu.

E ainda hoje alguns medicos, para não dizer um grande número, temem a hemoptyse nos tuberculosos, que enviam para altitude. É a simplissima physico-physiologia da ventosa que os tyrannisa.

Vejamos agora os factos. REGNARD, sujeitando-se a

grandes diminuições de pressão, nosapparelhos da Sorbona, viu o sangue correr pelos ouvidos dum estudante, que o acompanhava na experiencia, em virtude da rotura do tympano.

Como facilmente se comprehende, o ar encerrado na caixa do tympano dilata-se á medida que a pressão baixa, e esta força de expansão póde romper a membrana, ou pela sua fragilidade ou porque a trompa se acha obliterada.

REGNARD não observou nem epistaxis nem outras hemorragias de que fallam os auctores.

Nas viagens pelos Alpes e pelo Hymalaia estas pequenas hemorragias teem ás vezes apparecido, assim como nas ascensões dos aeronautos; mas nestas a secura do ar é sufficiente para nos explicar o facto. Não vemos nós os labios e as gengivas sangrarem já na Serra da Estrella?

A experiencia dos medicos, que vivem nas montanhas, ensina-nos que as hemorragias não sam lá mais frequentes que na planicie, e ao contrário as hemorragias pulmonares sam bem mais raras; as hemorroides e metrorrhagias sam tambem menos frequentes.

Assim se exprime WEBER.

Na estatistica de LAUTH, composta de cento e oitenta casos de tuberculose pulmonar, tratados na altitude, ha apenas sete casos de hemoptyse, e houve sempre occasião de incriminar os excessos de alimentação ou as fadigas physicas. O auctor conclue que o ar da altitude descongestiona o pulmão, e faz desapparecer uma das grandes causas das hemoptyses.

BERNHEIM diz: «é assim que assistimos sempre á supressão das hemorragias, nos tísicos transportados a uma estação de altitude, quando elles tinham sido attingidos por ellas anteriormente; é só excepcionalmente que as hemoptyses se produzem».

REGNARD apresenta-nos uma longa estatistica, donde se conclue que, de cem tuberculosos que tiveram hemoptyses na planicie, 13,5 tiveram repetição da hemorragia na montanha; mas de cem tuberculosos, que tiveram hemorragia na planicie e foram conduzidos ao hospital de baixa altitude, houve no hospital repetição em 18,8.

As hemoptyses appareceram em 2,05 por cento dos

tuberculosos, transportados á montanha sem nunca haverem tido hemoptyses; mas a hemoptyse appareceu, pela primeira vez, em 5,7 por cento dos tuberculosos levados ao hospital da planície. Quer dizer: as hemoptyses repetem-se menos na montanha e apparecem pela primeira vez tambem menos na montanha que na planície. As hemorragias, á chegada a um sanatorio de altitude, sam muito raras.

Segundo SPENGLER, nos ultimos annos houve apenas duas em Davos.

As hemorragias da altitude, que podiam fazer pensar num augmento de tensão arterial, não existem. Mas isso não basta para demonstrar que a tensão arterial não sobe.

WERAGUTH encontrou pequenas differenças em favor do augmento. FRANKEL e GEPPERT não encontraram differença nenhuma. REGNARD introduziu o seu hemodynamometro differencial na carotida dum cão. A queda brusca da pressão de 75 cent. a 50 não revelou ao apparelho nenhum augmento, como se pôde ver na curva apresentada por este auctor.

Parece portanto que não só as hemorragias não existem, mas não podiam mesmo existir. O número de pulsações cardiacas a mais que na planície, não consegue levantar a tensão arterial. A congestão pulmonar produzida pela ventosa, é falsa em theoria. Nada na verdade podia desviar o sangue para este ou para aquelle orgão, em virtude da diminuição de pressão. Quando se applica uma ventosa sobre uma certa região do corpo, a pressão atmospherica exercendo-se nas outras regiões, com mais intensidade que na parte coberta pela ventosa, faz correr os fluidos para o ponto onde a pressão é menor; é sempre o excesso que dirige a corrente. Mas quando nos elevamos ás regiões de menos pressão, esta baixa exerce-se em todo o corpo, não ha differenças, não ha excesso, a diminuição deu-se para todos os pontos.

Qual seria a força que determinaria o sentido da corrente?

Por isso quando os auctores veem dizer-nos, como BERNHEIM, que ha um affluxo de sangue á periphéria, nos capillares da circulação geral; que as extremidades

sam congestionadas, que os vasos ahí sam turgescentes, a pelle é violacea», quando os auctores dizem isto, parece-me que theorisam ainda pela ventosa (1).

Tendo estado em altitudes elevadas, a perto de dois mil metros, nunca pude encontrar, a verificação desta affirmativa de BERNHEIM, nem sobre os outros, nem sobre mim mesmo. Mas isso pouco importava, se auctores mais competentes não contestassem a existencia das congestões periphericas. No mal das montanhas, diz CARVALLO, «a pelle e as mucosas sam effectivamente duma pallidez notavel» (2).

Como não havia de succeder assim se o coração não pôde mais levantar a tensão arterial?

Como havia de haver congestão physica, se a falta de pressão que podia chamar o sangue á superficie, se faz sentir sobre os órgãos profundos, chamando tambem para lá o sangue? Em theoria a supposição de BERNHEIM podia sustentar-se, admittindo que as leves congestões, observadas nas fauces, na mucosa nasal, na conjunctiva bolbar, fôssem devidas ao augmento de tensão, mas nós vimos já como esta elevação da tensão arterial estava longe de ser demonstrada (para o terreno da aorta se entende) (3), e nem o auctor appella para o augmento de tensão;

(1) DAREMBERG exprime-se quasi nos mesmos termos que BERNHEIM.

(2) E é precisamente no mal das montanhas, ou antes nas grandes altitudes onde este mal se observa, que a doutrina da ventosa teria melhor applicação, porque a rarefacção é maior e o organismo mais sujeito ás leis da physica, por falta ou antes por diminuição da actividade biologica. CARVALLO diz que as hemorragias dos labios, intestinos, olhos, nariz, pulmão, não sam raras, no mal das montanhas, mas attribue-as a uma paralytia vaso-matriz. Entretanto estes phenomenos sam excepcionaes, e a causa é differente d'aquella que parece ser perfilhada por BERNHEIM.

(3) OLIVER viu em maio de 1896 a pressão arterial (da radial) augmentar logo á sua chegada a Davos-Platz e continuar a subir durante os 23 dias, que esteve naquella altitude. Os trabalhos deste auctor parecem dignos de confiança, comquanto as suas explicações sejam bastante contestaveis. Vid. *Britisch Med. J.* Junho de 1896.

suppõe até que a aceleração cardíaca tem já passado. Que o frio, o sol, a seccura do ar, possam irritar a pelle e produzir uma congestão neste ou naquelle ponto, isso é uma hypothese muito admissivel, e de resto bem em harmonia com os factos; mas querer que esta congestão seja o motivo duma descongestão para os órgãos internos, sem a intervenção nervosa, é fazer, certamente, appelo á doutrina da ventosa.

Ora BERNHEIM admite este effeito derivativo, porque suppõe que a sensação de bem estar, a euphoria das altitudes resulta duma anemia do encephalo, determinada pelo affluxo peripherico. Mas os trabalhos de DUMAS tendem a demonstrar que esta anemia não póde existir, porque a condição primitiva e essencial da alegria é uma vasodilatação cerebral.

Se o auctor admittisse a congestão peripherica, como o resultado dum revolucivo, e sem a turgescencia, o que é positivamente um exagero; se BERNHEIM fizesse desta eschímia interna um phenomeno activo e não a estendesse a todas as visceras, creio que ficaria no verdadeiro terreno dos factos e em harmonia com as melhores induções, que nos permittem os conhecimentos da physiologia.

Esta questão será tratada mais aedeante.

No começo do segundo volume da sua obra, JOURDANET falla-nos dum augmento globular num individuo, que parecia affectado da anemia das altitudes.

Os meios de investigação, de que o auctor se servia, eram bastante grosseiros; mas como JOURDANET acreditava na anoxyhemia permanente dos habitantes das altas regiões, o facto é digno de ser assignalado.

P. BERT, que o suspeitava desde longa data, encontrou-o confirmado pelas suas analyses, effectuadas sobre sangues de animaes, vivendo nas grandes altitudes. O sangue destes animaes absorvia mais oxygenio, que os seus congeneres da planície. Os trabalhos MUNTZ confirmaram as conclusões de BERT. VIAULT contou o número de globulos e investigou as variações da hemoglobina, chegando ás seguintes conclusões: 1.º a altitude tem por effeito elevar bruscamente o número de erythrocytos; 2.º a formação dos globulos não é immediatamente acom-

panhada pela hemoglobina; esta não vem senão mais tarde tingir o globulo.

REGNARD fez viver, no ar rarefeito dosapparelhos, um cobaya, durante um mes. A rarefação era constante e correspondia a 3000 metros de altitude. O sangue, ao fim de um mes, absorvia 21 c. c. por 100 de oxygenio, ao passo que o sangue dos cobayas, vivendo ao lado d'elle, mas no ar normal, absorvia só 14 a 17 c. c. por 100.

Os trabalhos de EGGER, feitos em Arosa, provam que os globulos rubros augmentam nos individuos sãos e nos doentes (1).

Provam ainda: que este augmento se dá qualquer que seja a nutrição; que este augmento é permanente na altitude; que a contração dos vasos periphericos não é a causa deste augmento (EGGER foi colher sangue, nos animaes, ás grandes arterias); que não resulta o augmento globular duma illusão, produzida pela evaporação ou transvazamento do plasma (a relação entre o augmento globular e o augmento da hemoglobina, como já o notara VIAULT, não se harmonisava com esta hypothese). SELIER confirmou brilhantemente esta conclusão de EGGER fazendo viver animaes, no ar rarefeito dos apparelhos, e viu que a hyperglobulia ainda se mostrava.

Nenhuma dúvida pois póde subsistir ácerca da propriedade, que tem a diminuição da tensão do oxygenio sobre a multiplicação globular: a baixa de tensão augmenta o número de globulos (2).

(1) Parece que o augmento é maior nos tuberculosos (MERCIER).

(2) As investigações de KUTHY (*Atti dei Lincei*, 1896) provam que o augmento globular não é solidario do augmento da hemoglobina e do peso especifico do sangue. O auctor vê nesta discordancia (principalmente a do peso especifico), um argumento em favor da hypothese, que faz provir o augmento globular «duma distribuição differente dos corpusculos vermelhos e do plasma no organismo», produzida pela depressão barometrica. O augmento globular deveria ter por consequencia um augmento do peso especifico do sangue, se este accrescimo não resultasse da bipartição dos antigos globulos, como indicam em

Segundo as investigações de MERCIER, também feitas em Arosa, o máximo número de globulos não apparece senão no fim de quatro ou seis meses; o exercicio faz baixar temporariamente o número de globulos, mas o repouso faz baixar duma maneira mais duradoira, assim como o *surménage*.

No regresso á planicie, o número de globulos acima do normal desaparece.

Produção de acido carbonico. — O acido carbonico é tomado como o indicio das oxydações das quaes elle é um producto. Claro está que o augmento do acido carbonico induz a crer, que as combustões intersticiaes augmentam.

MARCEZ achou uma pequena differença entre o acido carbonico, expirado no alto da montanha, e o expirado á borda do mar.

Mas tanto elle como o seu guia expiravam maior quantidade, sobre o pico de Teneriffe, a 3400 metros, do que a 2200 ou na borda do mar.

Nos Alpes suissos o acido carbonico, na altitude de 4000 metros, é expirado em maior quantidade do que junto ao lago de Genova (380); o excedente era de 15 por 100.

VERAGUTH tem feito anályses sobre si proprio e sobre outras pessoas, que se demoram em S. Moritz. A análise recae sobre 250 c. c. de ar expirado; depois para obter a quantidade de vinte e quatro horas faz multiplicações.

O auctor chega á conclusão de que este gaz augmenta sempre e desde o começo da habitação na altitude. REGNARD achá grosseira a maneira de operar de que usa VERAGUTH: um pequeno erro de dosagem é depois multiplicado por números enormes. Ora este erro na dosagem é muito provavel, porque o apparelho, de que se serve VERAGUTH, é muito imperfeito.

Contudo é singular que os erros tenham sido sempre no mesmo sentido.

parte, as experiencias de SELIER. Contudo em algumas observações, KUTHY viu o augmento de densidade ser solidario do augmento globular. Neste caso os orgãos hemotspoeticos podem entrar em jogo.

JOURDANET conclue das suas observações feitas no Mexico, que o acido carbonico eliminado é um quarto a menos que ao nivel dos mares.

Este observador teve o cuidado de determinar o número de expirações por minuto, e a quantidade de acido eliminado, fazendo entrar em linha de conta a diminuição de pressão.

Viu que a percentagem de acido carbonico, no ar expirado, era pouco mais ou menos a mesma que na planície; ora, como a rarefacão deste gaz, no Mexico, não era compensada por um augmento de ventilação pulmonar, segue-se que o carbone queimado é ahí em menor quantidade. JOURDANET admite uma média de ventilação, ao nivel do mar, de oito litros por minuto; no Mexico as suas observações dam uma média inferior. A altitude do Mexico dá uma diminuição na pressão dum quarto proximamente, o que implica, segundo uma lei estabelecida por LEHMAN, e comprovada por JOURDANET, uma necessidade de ventilação de doze litros por minuto. Com effeito, para compensar um quarto de rarefacão, não é preciso o augmento de um quarto do número das respirações, para se conservar a taxa do acido carbonico; é preciso um augmento de metade, porque a quantidade de CO^2 diminue no ar expirado, á medida que o número de expirações augmenta. Doze expirações por minuto dam uma quantidade de acido carbonico que é 4,44 % do ar expirado; vinte e quatro expirações dam apenas 3,45 %, o que significa, apesar de duplicada a quantidade do ar expirado, um augmento apenas de metade no acido carbonico, que foi expirado nas doze respirações, e não o dobro. A JOURDANET póde fazer-se a censura de não ter operado no Mexico e na planície sobre os mesmos individuos; socorreu-se das médias, apontadas por outros auctores.

Os processos de dosagem, postos em prática na altitude, sam menos precisos do que os processos usados no laboratorio.

Vejamos os resultados obtidos pelos experimentadores.

PAUL BERT deixava morrer animaes num vaso fechado, por asphyxia e doseava depois o oxygenio, que ficava, e o acido carbonico produzido.

Destes trabalhos concluiu que a quantidade de oxygenio consumido e de anhydrido carbonico produzido, diminuia á medida que a pressão baixava. Os resultados de BERTE de VERAGUTH achavam-se portanto em contradicção.

Verdade seja que as condições de experimentação de PAUL BERT não sam as da observação de VERAGUTH. BERT deixava morrer o animal, e o que se passava no último periodo da existencia podia não ser o mesmo que se passava no princípio do encerramento do animal: é de crer que este se intoxicasse progressivamente. SELLIER notou que no princípio o animal consumia menos oxygenio, e produzia menos acido carbonico; mas, como a disposição de que se serviu lhe permittia fazer durar as experiencias por uma hora, e por differentes vezes no mesmo dia, notou que as quantidades de O e CO² começavam a subir depois de feito um certo número de experiencias, attingindo a normal e chegando até a excedê-la.

REGNARD, dispondo duma installação mais perfeita, podia fazer durar a experiencia por espaço de algumas semanas. O acido carbonico produzido era doseado todos os dias. Colocado nestas condições de experimentação, REGNARD investigou primeiro a influencia das baixas barometricas sobre a producção do anhydrido carbonico, variando a pressão de experiencia para experiencia. Notou que o mesmo animal, submettido durante uma hora á pressão de 60 centimetros, produzia menos acido carbonico do que achando-se debaixo da pressão de 70 centimetros, durante o mesmo tempo.

Baixando successivamente as pressões, de 5 centimetros, encontrou um decrescimento quasi retilinio no acido carbonico produzido. Estas experiencias não estam em contradicção com as de SELLIER porque foram feitas sobre o mesmo animal, como as de SELLIER, mas com intervallos maiores ou menores e foram differentes as pressões de occasião para occasião.

REGNARD introduziu uma rôla no seu aparelho, e á pressão de 78 centimetros doseou o acido carbonico, produzido durante tres dias, feita a análise para cada dia, encontrando que o acido carbonico, produzido no primeiro

dia, era de oito litros, no segundo de 8^l,250 e no terceiro de 8^l,400 (1).

Reduzindo a pressão a 50 centímetros, o anhydrido carbonico produzido foi de 6^l500, em vinte e quatro horas; mas pouco a pouco esta quantidade subiu de modo que, no fim da experiencia, passados vinte e um dias, o CO², produzido diariamente, era de nove litros. Numa outra experiencia, em que os resultados foram analogos, ao fim de vinte dias, a pressão foi reconduzida á normal e immediatamente a quantidade de CO² decresceu, chegando em vinte e quatro horas a ser normal.

A quantidade de acido carbonico augmenta no ar espirado, tanto nas altitudes, como no ar rarefeito debaixo das campanulas (2).

Uma outra fonte de informação da intensidade das combustões é o azote, excretado na urina. P. BERT affirma que a diminuição de pressão traz a diminuição do azote excretado. Mas, como faz observar REGNARD, as experiencias de BERT eram muito pouco duradoiras para com ellas julgar actos physiologicos muito lentos, como sam as combustões.

REGNARD doseou o acido urico (as aves não dam urea) excretado pelas suas rolas, e não encontrou variação importante.

VERAGUTH, tendo analysado a sua propria urina, notou que a quantidade de urêa diminue consideravelmente, durante os primeiros dias; augmenta depois um pouco e durante pouco tempo, para ficar depois sempre abaixo da média.

(1) É o que se deduz do exame da curva, apresentada pelo auctor; porque no texto lê-se «a quantidade de CO² foi de oito litros para cada um dos tres dias».

(2) Nas observações de UGULINO Mosso, feitas durante a expedição ao Monte Rosa, não appareceu este augmento de acido carbonico. Nas experiencias a que se sujeitou o auctor, debaixo da campanula, no seu laboratorio, tambem o acido carbonico não pareceu augmentado; mas deve notar-se que o tempo da experiencia era de meia hora sómente.

O acido urico não é influenciado. A volta á planície reconduz a urea ao algarismo encontrado antes da subida á montanha.

Uma observação feita sobre um individuo, que passou alguns meses na altitude de 1500 metros, forneceu-me discordancias grandes das conclusões de VERAGUTH. A quantidade de urêa total era, em vinte e quatro horas antes de subir á Serra da Estrella (quatro dias antes), de vinte e cinco grammas. Depois de quatro dias de habitação na altitude a urêa total, de vinte e quatro horas, era de 32,5 grammas; depois de vinte dias a urea baixou, mas ficando superior ao que era na planície; depois de noventa e sete dias a quantidade total, de vinte e quatro horas, era de trinta e um grammas. Nesta epocha o individuo desceu á planície e a quantidade de urêa conservou-se, ao fim de quatro dias na planície, a trinta grammas por dia.

É de notar que na altitude o appetite foi sempre maior que nas baixas regiões.

Depois de descer da altitude, passados doze dias, a urêa era de 28,5 por litro. Ainda que desta vez a urina não foi medida, é de crer que não fosse inferior a 1500 c. c. por isso que outras medidas, feitas no mesmo local e a pouco tempo de distancia, nunca deram quantidade inferior a 1500 c. c. por vinte e quatro horas. Suppondo que houve realmente os 1500 c. c. a quantidade de urêa vem a ser total, de 42,5 grammas, em vinte e quatro horas, o que representa uma grande desnutrição, facto de resto, em harmonia com a perda de peso, já apontada por diversos auctores, no regresso á planície.

Vapor de agua. — A quantidade de vapor de agua eliminado, como se podia prever, augmenta na altitude. As observações de VERAGUTH dam para a planície, com certas oscillações, 83 centigrammas; e para S. Moritz, com grandes variações, 1^{er},50; mas pôde descer tambem a 90 centigrammas por dia.

As experiencias de REGNARD, feitas sobre rôlas deram o mesmo resultado: um grande augmento na quantidade de vapor de agua, emittido no ar rarefeito.

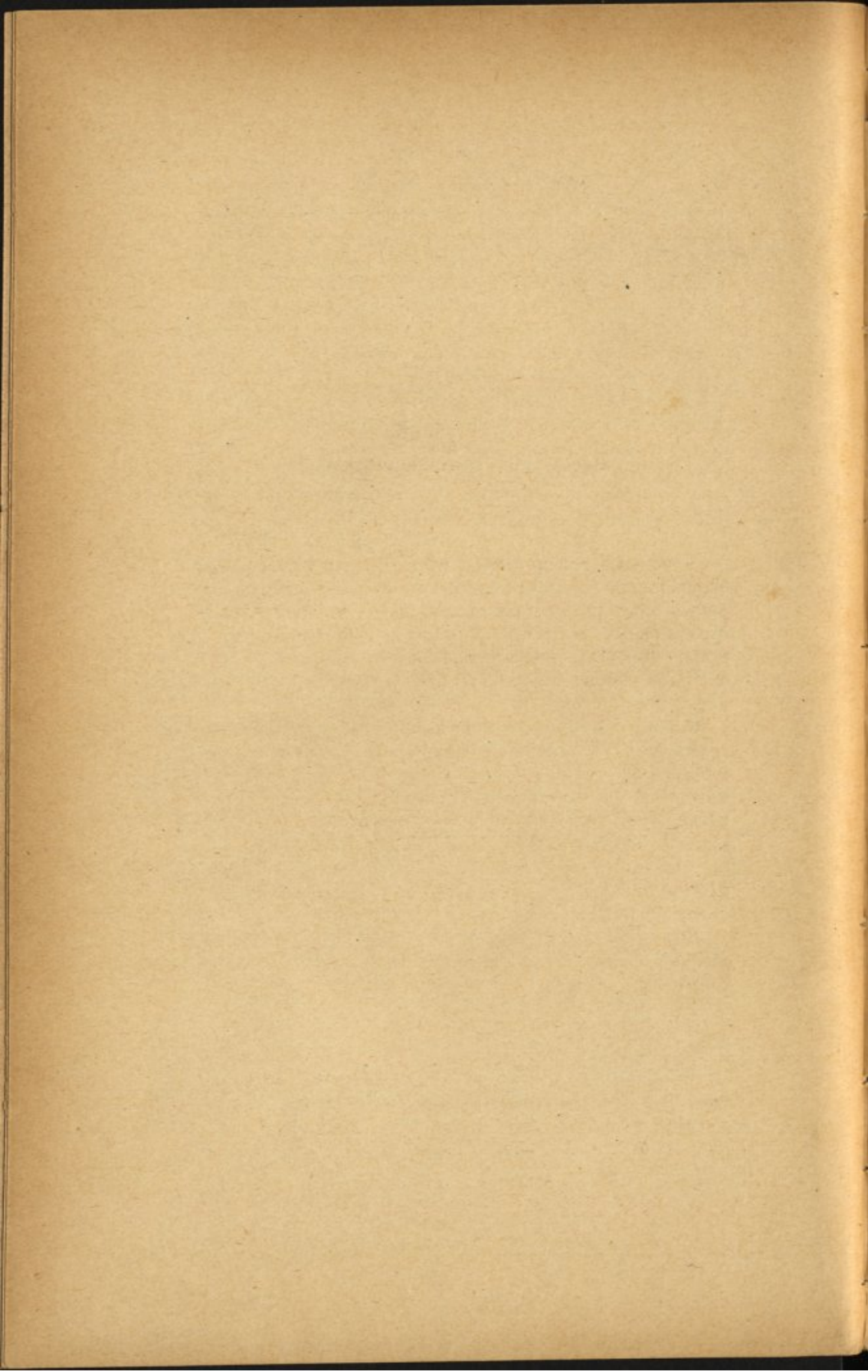
Não teem sido encontradas as variações de tempera-

tura do corpo, tanto nas observações, como nas experiências. O peso dos individuos, que se transportam á altitude, augmenta, quando a sua vida é bem regulada, com boa alimentação e exercicio moderado. Nos tuberculosos mesmo, esse augmento é muito frequente, como já noutra parte ficou dito. Entretanto, VERAGUTH tem encontrado divergencias, optando mesmo pela perda de peso do corpo, como regra geral.

Porém as suas pesagens teem recahido sobre o pessoal dos hotéis, e numa epocha em que estes empregados teem muito trabalho, perdendo, como diz REGNARD, a gordura mas fazendo musculo. REGNARD notou que os animaes por elle deixados em experiencia, durante tres a quatro semanas, diminuiam dum vigesimo do seu peso.

Esta observação é muito importante para interpretar certos phenomenos, que se passam no ar rarefeito das campanulas.

Temos passado em revista os factos, vejamos a interpretação.



CAPITULO III

Mechanismo dos phenomenos

A sensação de bem estar, de força, de coragem que se experimenta á chegada á montanha, bem como o calor da pelle, o prurido, a insomnia, o augmento de appetite, sam consequencias da excitação, produzida pelo clima da montanha. Ninguem contestará que estes factos sam filhos da excitação. Decerto que não é a depressão, a sedação nervosa que os produz.

Como é porém que o clima produz esta excitação? A rarefação do ar diminue a quantidade de oxygenio, de modo que na região do sanatorio da Serra da Estrella (1) um individuo introduz nos seus pulmões, em vinte e quatro horas, quasi meio kilo de oxygenio a menos do que na planicie, suppondo que o número e a profundeza das res-pirações ficava o mesmo. Ora, o oxygenio é um excitante; não era portanto de esperar que nas altitudes houvesse excitação.

Entretanto a excitação existe, e não é só nas altitudes que ella se encontra; nos animaes, submettidos nos laboratorios, á rarefação dos aparelhos, encontramos a agita-

oxygenio

(1) Sanatorio ideal, mas não como o de Knorr, porque na Serra imagina-se que o sanatorio devia existir; Knorr imagina como um sanatorio deve existir.

ção, que os graphicos teem registado. Esta inquietação, é comtudo passageira; o animal debate-se, com ar de surpresa, agita-se para sahir do apparelho, mas em breve socega — costuma-se.

Se a diminuição do oxygenio é um attentado ás condições da vida, não admira que os animaes reajam, porque a suppressão ou a limitação das condições da existencia produz sempre uma reacção de defesa, automatica ou consciente, mas sempre de defesa.

A excitação que experimentamos nas altitudes médias, será tambem uma reacção de defesa? Em parte, pelo menos, assim parece ser. A condição da vida é triumphar dos ataques do meio, o que se consegue pela adaptação, numa certa medida; modificado o meio, modificados sam os seus ataques, e portanto modificada é a lucta, assim como a defesa. Mas nem todos os agentes incidem sobre o organismo, de maneira a prejudicar as condições da sua existencia.

Comprehende-se que muitos venham harmonizados com a architectura do protoplasma, e com uma acção chimica favoravel á chimica das cellulas. Estes agentes sam excitantes da nutrição, sem perturbar previamente a estatica e a dynamica do organismo, sem lançar a desordem e o desequilibrio nas funcções cellulares.

O oxygenio do ar atmospherico, á pressão ordinaria, está nestas condições. Chegado ás vesículas pulmonares, com uma tensão superior á tensão do oxygenio no sangue venoso, combina-se com a hemoglobina dos globulos, indo em seguida alimentar as combustões intersticiaes, sem provocar desordem nem reacção de defesa: a sua visita era esperada, podiamos dizer, tudo estava preparado para recebê-lo.

A intensidade da luz, maior na altitude, ao tocar as terminações nervosas da pelle, é bebida por estas, e lá vai fornecer energia solar ás engrenagens do systema nervoso. Não é uma hypothese esta influencia benefica da luz.

Ouçamos FÉRÉ: «Tenho visto nalguns hystericos as modificações do volume da mão e da força muscular, provocad is pela oclusão dos olhos, serem notavelmente at-

tenuadas quando uma grande extensão da pelle do individuo era exposta á luz».

A luz, podemos admittí-lo, é um dos agentes que fornece o seu coefficiente no problema da excitação, provocada pela altitude. Se ella eleva a força muscular nos hystericos, que sam reagentes mais sensiveis de certo, não é muito que produza tambem, quando mais intensa, um certo augmento de vigor nos individuos normaes. A coragem da altitude não sería uma illusão.

A luz collabora na formação dos *Tartarins*. A cura de RIKLI, inaugurada recentemente na Austria, é uma applicação da potencia vivificante da luz. No cume de uma montanha de 800 metros acha-se installado o Instituto de RIKLI, onde os doentes se expõem, corpo nu, aos raios directos do sol, durante alguns minutos até uma hora, conforme o grau de endurecimento.

O doente tem o cuidado de evitar a acção do sol sobre a cabeça; mas o resto do corpo é completamente exposto. «A cura de RIKLI, diz LAGRANGE, feita na montanha, representa antes de tudo uma forte gymnastica da pelle, cujas variações de tempo permittem variar as fórmulas, de maneira a fazer funcionar cada um por sua vez os diversos appparelhos cutaneos: — nervoso, secretor e vasomotor».

No tratado de physiologia de LANDOIS lê-se: a luz augmenta a exhalção do acido carbonico nas rãs (MOLESCHOTT), nos mammiferos e nas aves (SELMÍ e PIACENTINI), mesmo nas rãs cujos pulmões teem sido extrahidos (FUBINI) ou cuja medulla tem sido cortada (CHASANOWITZ) (1).

A luz excita directamente as trocas nutritivas; não é indispensavel o concurso do systema nervoso, visto que nas rãs os mesmos phenomenos se observam, depois de cortada a medulla. Além da maior intensidade dos raios luminosos, existe tambem um augmento de póder dos raios

(1) O acido carbonico produzido não dá a medida segura das combustões; é preciso levar em conta o oxygenio absorvido. Nos exemplos citados o consumo do oxygenio era maior.

chimicos e dos raios calorificos. A pelle das pessoas, que se expõem ao sol na altitude, fornece em breve o documento demonstrativo deste augmento. O ataque vai até a mortificação, produzindo-se as alterações que já apontei, ao descrever os effeitos physiologicos. Para este resultado contribuem provavelmente os raios chimicos e os raios calorificos.

O augmento dos primeiros é indicado pelo menor tempo da exposição, que precisam na altitude as placas photographicas. LUDWIG notou que em Pontersina os photographos não gastam, para preparar as chapas, mais que metade do tempo empregado pelos photographos que operam na Italia.

A maior intensidade dos raios calorificos é demonstrada pelas observações thermometricas, comparativas, feitas em Davos e Greenwich ao mesmo tempo. A 23 de dezembro em Davos a temperatura foi á sombra de 9°,4 (onze e meia da manhã); em Greenwich á sombra a temperatura foi de 8°,3. Ao sol foi em Davos (tomada com thermometro de tina preta) de 40°; em Greenwich foi apenas de 22°,8, tomada egualmente com o thermometro de tina preta e exposto em pleno sol.

Esta superioridade da temperatura ao sol nas altitudes, sobre a temperatura das regiões baixas, não subsiste senão no inverno.

O grande poder da luz tem ainda outra applicação em medicina: é como desinfectante que a luz é principalmente apreciada, pelo geral dos medicos.

As notáveis experiencias de KOCH e de STRAUS puseram em evidencia o papel bactericida da luz. Foi sobre o bacillo *tuberculi* que estas experiencias versaram, e é tambem sobre este microbio que ellas nos interessam aqui particularmente.

Nas altitudes os contagios da tuberculose sam raros; o maior poder desinfectante da luz dá-nos, em parte, a applicação do facto (1). Se a luz destroe tantos milhões de ba-

(1) Na Serra da Estrella os cuidados com a expectoração dos tuberculosos tem sido até aqui insignificantes. Felizmente

cillos dentro das nossas cidades, como não protegeria ella as regiões elevadas, onde a sua intensidade augmenta?

Mas voltemos aos effeitos physiologicos dos climas da altitude.

Um dos agentes physicos que modifica a nutrição é o frio. «Tirae ao homem um dos seus vestidos, supprimi um dos cobertores do seu leito, transportai-o num clima frio, ou sem o deslocar, fazei-o soffrer, por um dos numerosos meios que a hygiene põe á nossa disposição, um desperdicio de calorico, e vós provocareis immediatamente um desenvolvimento de calor, librado por uma destruição mais rapida da materia circulante, de que os *excreta* dam a prova; a ureia pouco augmentará, mas o acido carbonico eliminado elevar-se-ha rapidamente (BOUCHARD)».

R. PICTET, introduzindo um cão no seu poço frigorifico, notou que, ao fim de alguns minutos, o animal comia com voracidade pedaços de carne que regeitava antes da descida na atmospherá resfriada, de muitas dezenas de graus abaixo de zero. Este e outros factos suggeriram a PICTET a ideia do tratamento da dyspepsia pela refrigeração.

O auctor soffria, havia alguns annos, dum estado dyspeptico, que lhe tinha tirado o appetite completamente. Desceu um dia ao seu poço frigorifico por alguns minutos; soffreu uma grande perda de calorico; em seguida procurou num passeio e no agasalho uma reacção compensadora com a qual sentiu, pela primeira vez, desde oito annos, algum appetite, — prenúncio dum começo de cura, que effectivamente se realisou por completo depois de mais algumas descidas.

O frio é um incentivo para comer; todos sabem que no inverno o appetite é maior do que no estio. Sendo as combustões a origem do calor, e sendo a emissão maior no inverno, para que o organismo conserve a uniformi-

que a luz do sol se encarrega de supprir esta deficiencia hygienica, deficiencia ainda assim, um pouco para temer, porque ha casas de tísicos muito proximas umas das outras, e em volta dellas o solo é secco e poeirento.

dade da temperatura, que habitualmente tem, é evidentemente necessario que as combustões augmentem com a baixa da temperatura; ora, como as oxydações se fazem á custa dos materiaes do sangue e, em parte, á custa da materia fixa, necessario se torna que os alimentos affluam, em maior quantidade, para reparar estas perdas.

É uma reacção de defesa.

Atacado o organismo pela diminuição da temperatura ambiente, lucta para se equilibrar, queimando as reservas de combustivel que tem á sua disposição. Avisadas as visceras deste gasto, pelos nervos respectivos, o seu poder digestivo augmenta para occorrer ás necessidades da occasião.

Mas ficará toda esta reacção inscripta nos limites da defesa? Será sempre e unicamente uma mutação chimica para equilibrar o estado physico, o estado de uma constante temperatura, necessaria á biologia da cellula? Se assim é, como explicar os effeitos curativos, obtidos por R. PICTET? O organismo, ensaiando os seus variados processos de defesa, não cahirá na esphera do ataque, passando da defesa pura, na esphera da therapeutica, assim como o individuo começando muitas vezes pela defesa acaba pelo ataque?

O organismo não é outra coisa mais que uma machina, obedecendo cegamente ás leis da physica e da chimica, em harmonia com a sua organização, donde resultam combinações diversas, umas vezes uteis outras prejudiciaes, mas que sam fataes e independentes das vantagens que ao organismo possam trazer. Não existe em cada órgão uma intelligencia especial para regular os effeitos duma reacção; esses effeitos sam sómente regulados pela estrutura e composição chimica.

A compensação funcional que se dá, por exemplo, em caso de nephrectomia e em muitos outros parece estabelecer o contrário; mas, se repararmos no que acontece na esclerose pulmonar veremos que a compensação, a defesa, pôde constituir com o tempo um verdadeiro estado pathologico; nesta, com effeito, o pulmão não atacado pela esclerose augmenta a sua superficie respiratoria, «mas a dilatação permanente dos alveolos, termina na desaparição

dos septa, donde resulta uma diminuição do campo capillar» (NOTHNAGEL) (1).

O augmento da superficie respiratoria era util ao organismo, logo que estivesse esclerosado o outro pulmão; mas esta reacção de defesa não pôde manter-se nos limites convenientes, e forçando os septa, como tinha forçado os alveolos, veio a tornar-se prejudicial quando apenas queria ser util.

Uma reacção de defesa pôde portanto crear um estado pathologico (2); não surprehende por isso que possa tambem crear, em certas circumstancias, um effeito therapeutico. É que os effeitos duma reacção de defesa podem ser oppostos, por coincidencia, ao progresso dum estado morbido.

Quando, por exemplo, expomos ao frio intenso, um órgão que goteja sangue, a contracção capillar, commandada pelos vaso-constrictores, é uma reacção de defesa, que tem em vista certamente limitar as perdas do calorico, mas que na situação presente é aproveitada para sustar a hemorragia. Uma simples reacção de defesa trouxe um effeito therapeutico.

O frio provoca reacções de defesa, que, no caso de PICTET, produziram um effeito therapeutico. A altitude actúa sobre os organismos de nutrição enfraquecida como os tuberculosos, os anemicos, os arthriticos, etc., pelo frio. O frio é um estimulante, excitando a pelle e as mucosas. É necessario porém que não seja muito intenso; o frio intenso e prolongado dá logar á diminuição do número dos globulos, impede as combustões, podendo accelerá-las, mas não permittindo que a phase aerobia seja completa, o que traz uma accumulção de productos toxicos (3).

sobre a pelle

(1) Congresso de Roma. 1894.

(2) A dôr é um aviso do mau estado dum órgão, é portanto um elemento da defesa; mas, quando muito intensa, pôde trazer a syncope e a morte.

(3) Os globulos do sangue destruidos tornam-se toxicos; os productos duma combustão incompleta sam igualmente toxicos. A urea diminue consideravelmente debaixo da acção dum frio intenso; as combustões não chegam á última phase.

Quando porém a sua intensidade não for grande, o veneno pôde tornar-se medicamento.

Os vasos da pelle contraem-se debaixo da acção do frio; os vasos das visceras soffrem uma dilatação compensadora.

Os efeitos desta vaso-dilatação interna sam facéis de prever: os pulmões, mais carregados de sangue, offerecerão condições favoráveis ás hemorrhagias; os rins eliminarão mais urina, etc.

sobre as visceras Ora nada é menos certo do que esta vaso-dilatação interna, extendida a todas as visceras. Se é certo que o organismo, por uma disposição mechanica, aperfeiçoada e feliz, consegue oppor a uma constricção, uma dilatação compensadora, não é menos certo que esta compensação attinge sómente certas e determinadas visceras, poupando outras, onde ao contrário, uma retracção vascular faz companhia á retracção peripherica.

sobre o cerebro Pelo que respeita ao cerebro, a vaso-dilatação é admissivel: o frio produz um certo estado de euphoria que tem, sem dúvida, a sua razão de ser no vaso-dilatação cerebral. Quanto ao rim a coisa muda de figura.

sobre o rim As experiencias recentes e bastante numerosas e bem conduzidas de DELEZENNE (1), demonstram que uma refrigeração da pelle pouco duradoura, prôvoca immediatamente uma diminuição da secreção urinaria, que, passado pouco tempo, desaparece voltando á normal.

Ora esta diminuição immediata da quantidade de urina emittida, não se coaduna com a hypothese duma vaso-dilatação renal; bem ao contrário, é a traducção dum aperto de calibre dos vasos. Se o frio das altitudes fosse o unico agente physico que actuasse sobre a pelle, e se além disso elle fosse applicado, duma maneira brusca, como nas experiencias de DELEZENNE, a diminuição da quantidade de urina, constatada por diferentes individuos, na sua passagem ás altas regiões, teria por causa o abai-xamento thermico, que se experimenta nessas regiões.

(1) Arch. Phys. 1894.

Entretanto, um frio moderado e constante, roubando calorico ao organismo duma maneira constante, isto é, sem mudanças bruscas, é favoravel aos processos nutritivos, — diz-no-lo a experiencia de todos os dias e as análises da urina, dam-nos a explicação do facto, mostrando um augmento dos productos de combustão, bem como a dosagem do anhyrido carbonico produzido, indica um augmento deste gaz.

Não era pois racional que ao mesmo tempo que os productos oxydados augmentam, o rim se retrahisse, difficultando a eliminação desses restos, agora produzidos em maior quantidade.

Com quanto as experiencias de DELEZENNE sejam exactas, não é admissivel que ellas se applicuem a um frio moderado e constante, como o das altitudes em questão. A diminuição da secreção urinaria nas altitudes está certamente filiada noutra causa (1).

Quanto á vaso-dilatação pulmonar produzida pelo frio, podemos acceitar o seguinte: o pulmão soffre directamente a acção do ar frio, portanto a vaso-constricção produz-se, ahi como se produz na pelle.

Os auctores, que teem procurado explorar as modificações da tensão arterial na altitude, não teem conseguido demonstrar o seu augmento.

Vimos como REGNARD introduzindo o seu apparelho registrador na carotida dum cão, submettido á rarefação do ar, não encontrou mudança na tensão do sangue deste vaso. E a experiencia de REGNARD foi bem feita. Verdade seja que o auctor não baixou a temperatura, mas os outros observadores, que fizeram as suas investigações

(1) Este resultado, a que me tinha conduzido a theoria, encontra-se verificado pelas experiencias de LAMBERT, publicadas nos *Arch. de Phys.*, 1897, e de que tive conhecimento ao rever as provas. «Uma refrigeração sufficientemente prolongada da pelle, escreve LAMBERT, produz sempre uma hyperactividade da secreção urinaria, seja *d'emblée* seja secundariamente. Este augmento tardio é devido a uma diminuição da tonicidade vascular renal».

na altitude, como VERAGUTH, FRAENKEL e GEPPFRT nada notaram tambem.

A vaso-constricção pulmonar impõe-se porém *á priori*: o ar frio actua sobre a superficie pulmonar, e as hemoptyses diminuem na altitude. Este facto da diminuição das hemoptyses tem servido a alguns auctores para demonstrar a diminuição da pressão arterial, com a altitude.

Seja porém como fôr: se a pressão arterial não sobe nos territorios irrigados pela aorta, o mesmo não é já de crer que se passe nos districtos irrigados pelas arterias pulmonares. Uma constricção das ramificações destas arterias deve elevar a pressão, mas deve tambem tarar as hemorragias e não predispor a ellas.

Como se produzem os effeitos hemostaticos pelo frio, ou pelas substancias adstringentes? A constricção vascular representa o seu papel. FRANÇOIS-FRANCK, examinando a marcha da pressão sanguinea na aorta e nas arterias pulmonares, debaixo de excitações diversas, encontrou por vezes uma diminuição de pressão na aorta, coincidindo com um augmento de tensão nas pulmonares.

«O estudo da repartição das reacções vaso-motrices num grande número de territorios aorticos, proseguido por meio de explorações volumetricas multiplas e simultaneas, e nas redes pulmonares, permite demonstrar que os vasos se apertam na sua totalidade, debaixo da influencia de estimulações reflexas, ao passo que no systema aortico, a vaso-constricção alterna com a vaso-dilatação, sem que nenhuma lei de repartição possa ser rigorosamente formulada. A vaso-constricção pulmonar não se observa sómente debaixo da influencia de excitações visceraes abdominaes; é igualmente produzida pela irritação dos nervos da sensibilidade geral, dos nervos sensiveis do apparelho respiratorio e dos filetes sensitivos da aorta. Esta vaso-constricção pulmonar corrige a elevação de pressão aortica» (1).

Os auctores, que pareceram informar-se do estado da tensão arterial nas altitudes, não foram como FRANCK ex-

(1) Arch. Phys., 1896.

plorar a arteria pulmonar; dirigiram-se ao territorio aortico; por isso as suas conclusões sam de pouco valor, visto que FRANCK demonstrou ser permanente a vaso-constricção pulmonar e variavel a vaso-constricção aortica, alternando o aperto vascular com a dilatação.

É provavel portanto que o frio, actuando sobre a pelle, contribua para o aperto dos vasos pulmonares.

O frio augmenta as combustões; os movimentos respiratorios devem ser egualmente augmentados em numero e em profundidade. A maior parte dos physiologistas, diz ROLAND, teem admittido a acção do frio sobre as terminações nervosas cutaneas da creança, que acaba de nascer, para provocar o reflexo respiratorio e fazer cessar o seu estado de apnéa. O frio, quando muito intenso e duradoiro, é prejudicial ao organismo, que não pôde defender-se.

As observações de BOUCHARD e as experiencias de CASTETS provam, que o resfriamento provoca a passagem dos microbios do tubo digestivo no sangue, donde resultam lesões do figado e do rim, microscopicamente constatadas. Mas o frio das altitudes, ainda que por vezes assaz intenso, não prejudica os individuos, que podem facilmente defender-se com agasalhos; além disso o frio, numa boa altitude, não é em regra incómodo, porque é um frio secco, e o vento é quasi nullo no inverno nestas regiões.

Nas estações de verão, como a Serra de Estrella, o frio é sempre pouco prejudicial pela sua intensidade. Sam mais de temer as mudanças bruscas, ainda assim pouco frequentes na Serra, durante os tres meses e meio, em que ella pôde funcionar como estação de altitude.

Um outro modificador physiologico das altitudes é a seccura do ar. A seccura do ar é causa, dizem todos os auctores, da aspereza da pelle, das fendas labiaes, das picadas que experimentam na garganta as pessoas, que attingem uma altitude média. A evaporação é que produz tudo isto positivamente: os cabellos, a pelle, a garganta seccam-se porque a humidade se evapora. Todos sabem como as fauces se desseccam quando dormimos respirando pela boca; a corrente de ar entrando e sahindo arrasta a humidade, que faz falta nestes orgãos.

*Sobre tubo d.
gestão*

Serra do ar

Ora, as causas da evaporação, ou antes as circumstancias, que facilitam a evaporação, sam multiplas. A renovação do ar é uma dellas; a secura ambiente é outra; mas a diminuição de pressão actua tambem. Nas altitudes, como a Estrella, estas tres circumstancias dam-se as mãos para evaporar os liquidos animaes e produzirem a secura da pelle e das mucosas.

A humidade relativa é, por vezes, na Estrella maior do que na planicie; mas a agitação do ar e a diminuição da pressão sam maiores nas alturas, por isso o arrefecimento, depois dum esforço muscular, levado até á transpiração abundante, é muito mais rapido do que na planicie. As modificações, trazidas á pelle e ás mucosas por esta rapida evaporação, sam, em parte ao menos, do dominio vulgar.

A rudeza incómmoda da pelle, a congestão e irritação das mucosas, a coriza, a bronchite, etc., sam verdadeiros estados pathologicos que a evaporação é capaz de produzir. Quando porém estes se não produzem, nem por isso o organismo deixa de ser influenciado, e esta influência, se não é possivel determinar-lhe bem o valor, é contudo facil demonstrar-lhe os beneficios.

As feridas seccam e granulam mais rapidamente na altitude, (a quasi completa ausencia de microbios no ar das altitudes entra tambem para muito neste phenomeno); os pulmões eliminam muito mais vapor de agua — o que traz um certo grau de secura a estes orgãos, de certo favoravel á sua nutrição, principalmente em casos de congestão, como nos tuberculosos.

A eliminção do vapor de agua allivia o pulmão dessa camada líquida, que, naturalmente, embaraçava a hematose. Por outro lado contribue a mobilisar os exsudatos, resultantes das congestões, o que é de certo vantajoso para orgãos já atacados pelo tuberculo, cujo poder funcional se acha minorado e a resistencia enfraquecida. Se a humidade ambiente é prejudicial ás funcções biologicas, porque razão não havia de sê-lo igualmente a humidade, que tem a sua origem no proprio organismo?

Que a pelle é estimulada por esta secura, demonstra-o a impressão que experimentamos quando o ar é secco,

Como as
pulmões
agua

impressão de rudeza, de couraça que nos obriga o procurar a humidade.

Todas as excitações da pelle teem um papel importante na manutenção das funcções. A respiração, por exemplo, parece sustentar-se dessas excitações. SCHIFF tinha, desde ha muito, demonstrado que a funcção respiratoria é submettida á sensibilidade geral. Mas o automatismo dos centros respiratorios, sustentado por TRIPIER, ARLOING, CHRISTIANI, é contestado por uma discipula de SCHIFF.

CATHARINA SCHIPILOFF, deixando intactos os órgãos dos sentidos, cortou todas as raizes sensitivas menos uma, e esta unica raiz bastou para entreter a respiração; mas, cortada ella, a funcção parou. A absorpção no estomago e no intestino, a absorção cutanea, a secreção das glandulas da pelle, estam dependentes destas excitações.

«Todas estas funcções estam debaixo da dependencia do systema nervoso central, ajunta ella, mas sam os phenomenos de ordem reflexa, e é a excitação vinda de todos os pontos sensiveis do corpo, que solicita o systema nervoso central para realisar estas diversas funcções».

CLAUDE BERNARD demonstrou que as excitações chemicas, physicas e electricas da pelle, elevam a temperatura central. COUETTE sustenta que a elevação thermica das visceras, produzida pela agua fria em banhos, resulta duma diminuição do desperdicio de calorico, proveniente da suspensão das trocas circulatorias entre os centros e a pelle.

«A temperatura eleva-se sem que as combustões augmentem, assim como a agua sobe num reservatorio, cuja abertura se tapou sem que por isso a agua chegue em maior abundancia». O médico de LYON admite, comtudo, um effeito thermogenico consecutivo a esta reacção de defesa.

As experiencias de LEFÈVRE, publicadas em 1896, não sam muito favoraveis á interpretação de COUETTE. Dessas experiencias, feitas com todo o rigor, deduz-se que as perdas totaes e os débitos augmentam consideravelmente, quando a temperatura do banho diminue.

As perdas de calorico que soffre o individuo, num

*Todas as funcções
são dependentes
do systema nervoso
central e da pelle*

banho de 5° sam 10 vezes maiores que as perdas soffridas num banho de 30°. Quer dizer, quando a temperatura da agua baixa, tornando-se seis vezes menor, as perdas augmentam tornando-se dez vezes maiores. Se a perda fosse sómente physica, como ensina COUETTE, e não interviesses factores biologicos, as perdas deviam ser proporcionaes ás baixas da temperatura do banho. Por isso LEFÈVRE ajunta: « não poderiamós portanto admittir a idea preconcebida duma resistencia á acção da agua fria, pela diminuição das perdas periphericas ».

A elevação da temperatura central nem sempre tem sido encontrada pelas investigações thermometricas de BOTTEY; o que pôde muito bem explicar-se pelas perdas consideraveis, de que nos falla LEFÈVRE, sendo o augmento de oxydção insufficiente para cobrir as despezas da subtracção do banho.

JOFFROY chega ás seguintes conclusões ácerca da influencia das excitações da pelle sobre o coração: 1.º As excitações cutaneas pouco intensas trariam uma acceleração notavel do coração, durante um tempo assaz longo; 2.º as excitações cutaneas energicas produziriam uma acceleração de curta duração, seguida rapidamente dum enfraquecimento tanto mais accentuado, quanto mais violenta fosse a excitação; 3.º emfim as excitações muito energicas determinariam rapidamente uma diminuição consideravel das contracções do coração, e a morte poderia sobrevir mais ou menos depressa.

As excitações da pelle e dos orgãos dos sentidos fornecem os materiaes da vida psychica. Supprimi as sensações nos hystericos, e os estados de consciencia perderão pouco a pouco a sua nitidez, até tornarem-se confusos e o doente cahir na ausencia completa. A anesthesia cutanea é sempre ligada a uma grande fraqueza de memoria (MOREAU DE LA TOURS).

Num doente de RAYMOND, a suppressão das sensações auditivas produzia a ausencia. Convidando-o a contar os números successivos, se ao número 4 se lhe tapava rapidamente os ouvidos, contava ainda o número 5 depois a lingua e os labios agitam-se com alguns movimentos, que cessam logo e o doente cahe num estado particular: olhos

acção do banho
frio

minúsculas nerv. a
oxydção
chyma

acção da
excitação da pelle
sobre o coração

fixos, aspecto bestificado, boca entreaberta» (1). Despertado o doente não se recorda de nada.

Para os auctores sensualistas o transporte da sensação, não se fazendo, os materiaes da ideia não existem e esta não apparece por falta de elementos; para os outros auctores a excitação dá logar a modificações physiologicas, como o augmento da irrigação e nutrição cerebral, que constituem condições indispensaveis ao funcionamento do cerebro. No primeiro caso teremos a syncope *psychica*; no segundo a syncope *organica*.

Todos sabem que para concentrar a attenção sobre um ponto é necessario cortar ou reduzir ao minimo os fios de relação com o mundo exterior, porque as excitações, que os objectos externos produziriam sobre os nossos sentidos, determinariam no encephalo uma reacção necessaria, que se imporia, contrariando o nosso desejo, e desviando um certo coefferiente de energia intellectual. O somno obtem-se facilmente pela suppressão das sensações: o ruido, a luz intensa, a cama dura impedem o somno, pela mesma razão. Ora, nas altitudes existem os excitantes que apontei e ainda outros, como sam a electricidade, o ozone, etc.; não é pois para admirar que a nutrição seja mais activa e que a insomnia se manifeste.

Como estes elementos de physiologia geral e o estudo do clima, nos levam para longe da concepção theorica de SOUSA MARTINS que queria fazer como predicado das altitudes, em geral, a tendencia ao somno!

Os factos desmentem uma tal hypothese, verificavel é certo, para grandes altitudes, mas não para o Valle do Conde, ou seja para a altitude de 1:700 metros. Que LEPILEUR e BRAVAIS «soffressem nos Alpes inclemencias hypnoticas», que o physiologista LORTET dormisse mesmo a andar, que TYNDALE dormisse ás duas da tarde sobre um leito de granito e neve no Monte Branco, na altitude de 4000 metros, isso tudo não prova que se deva dormir bem na Serra da Estrella. Se alguma coisa devesse provar, seria até o contrario.

O clima de
altitude de
1700 metros
e o mesmo para
a 4000 m

(1) *Rev. de Med.*, 1891.

Quando as substancias produzem efeitos calmantes e hypnoticos, em grandes doses, é quasi certo que em pequenas doses sam excitantes.

Exemplos conhecidos de toda a gente: o chloroformio antes de produzir a narcose faz, em regra, soffrer ao paciente uma excitação, ás vezes bastante desagradavel, para elle e para o medico; o alcool, antes de prostrar na inconsciencia a sua victima, produz a ebriedade, a excitação alegre, em que as forças se multiplicam, a vivacidade augmenta e o somno desaparece; a propria morphina, vemos nós apontada como um narcotico nas doses de dois a tres centigrammas e como um excitante na dose de um centigramma; etc., etc.

As altitudes de 4000 metros, produzem efeitos narcoticos, não admira que as de 1700 produzam insommia.

O illustre professor lisbonense, faltando-lhe o apoio dos factos, tentou firmar-se na theoria, com o ingenho e a subtiliza que todos lhe conheceram. Raciocina assim: na altitude ha rarefação do ar e diminuição da quantidade de oxygenio, de modo que cada inspiração introduz nos pulmões uma percentagem menor deste gaz; ora, de duas uma, ou a mechanica respiratoria continúa da mesma maneira que na planicie, sem mudar nem a profundeza nem o número das inspirações, ou ao contrário o número de cyclos respiratorios augmenta, e o volume de ar introduzido nos pulmões cresce, substituindo a qualidade pela quantidade, de modo a obter uma compensação.

Na primeira hypothese, como o volume de ar introduzido é o mesmo, mas a qualidade já é differente, o oxygenio falta no sangue — ha anoxyhemia. Na segunda hypothese, os musculos inter-costaes, e o diaphragma luctaram, o volume de ar inspirado augmentou, a anoxyhemia já se não produziu; mas esta lucta não se fez sem dependio de forças, — o canção respiratorio é a consequencia. Ora a anoxyhemia da primeira hypothese e o canção respiratorio da segunda, produzem somno. É neste dilemma, que o auctor pretende entalar a questão. A theoria exposta na linguagem figurada do illustre professor, é bastante seductora, mas reduzida a termos simples, despidida dos ornatos do estylo, é uma theoria muito fragil.

E senão vejâmos.

A primeira hypothese envolve a supposição de que a rarefacção do ar a 1700 metros, conservada a mechanica respiratoria da planicie, produz um certo grau de anoxyhemia; e envolve ainda outra supposição — é que este grau de anoxyhemia produz somno. Examinemo-la.

*atague a
que
hypothese*

Na altura do observatorio da Serra da Estrella o oxygenio reduz-se, como vimos, a pouco mais de $\frac{4}{5}$ do que é ao nivel do mar. Ora, esta diminuição dum quinto será sufficiente para perturbar o organismo? Os physiologistas dizem-nos que o ar inspirado na planicie á pressão de 76 centimetros é expellido com um quinto de oxygenio a menos (20,9 volumes sam reduzidos a 16,03). Portanto, na altitude do Valle do Conde e de toda a Serra, o oxygenio, introduzido em cada inspiração, é muito mais do que o necessario para se effectuarem as trocas respiratorias (sam introduzidos $\frac{4}{5}$ proximamente e só pouco mais dum quinto é necessario).

A atmosphaera tem uma quantidade de oxygenio que se pode chamar de luxo; é o que pode deduzir-se deste facto e doutro, que LANDOIS exprime da seguinte maneira: «a absorção não tem nada com a diffusão dos gazes, é uma verdadeira combinação chimica; com effeito o sangue não absorve mais oxygenio, quando se respira no oxygenio puro que quando se respira no ar atmospherico; por outro lado os animaes, que respiram num recinto fechado, introduzem no sangue quasi todo o oxygenio deste ar confinado».

Como se poderia lembrar SOUSA MARTINS da anoxyhemia, proveniente da rarefacção na Serra da Estrella?

Lembrou-se della porque a viu no livro de JOURDANET (1). Mas, se consultarmos esta obra, veremos que os factos, que servem de base á theoria da anoxyhemia, sam

(1) *La Pression de l'Air*, 1875. Esta theoria tem sido corroborada plenamente por P. BERT nas experiencias de laboratorio, mas para altitudes de 4000 metros, altura da Jungfrau.

referentes ao mal das montanhas, ao que se passa portanto nas grandes altitudes, ou ao menos ao que se passa proximo do limite das neves eternas (1).

Ora, é precisamente este argumento que SOUSA MARTINS queria substituir com a sua theoria. Com effeito, o auctor diz: «... mas eu acceito a invalidade dos exemplos que aponte e dou esses factos como não existentes, já que sam grandes as differenças de nivel da Serra da Estrella por um lado e dos Alpes, e do Hymalaia por outro. Nem assim todavia me dou por vencido... ». É assim que elle volta sobre o terreno já andado; quer fugir dos Andes e do Hymalaia, e volta afinal sobre o Hymalaia e os Andes.

A sciencia de então não permittia applicar a theoria da anoxyhemia ás altitudes médias, como a da Estrella; e a sciencia de hoje não se mostra talvez mais favoravel. Quer isto dizer que o organismo fica insensivel á diminuição do oxygenio emquanto no ambiente existir o quinto da quantidade normal?

Não, certamente; porque nos Andes e nos Alpes a quantidade de oxygenio existente no ar é maior do que esse quinto, e comtudo a anoxyhemia existe lá. A tensão do oxygenio no ar respirado representa tambem o seu papel; tem-se demonstrado mesmo que a tensão do oxygenio é que representa (auxiliada com a fadiga) o principal papel na producção destes phenomenos.

As conclusões dos trabalhos recentes de LOEWY (2) affirmam o seguinte: 1.º a troca gazosa da respiração é independente, numá larga medida, da composição do ar respirado; 2.º até um certo limite o abaixamento da pressão barometrica, ou o que vale o mesmo, a diminuição da quantidade de oxygenio do ar respiravel, não modifica em nada a excreção do acido carbonico, a absorção do oxygenio, nem o quociente respiratorio; 3.º a mechanica respiratoria é a unica influenciada. Este facto é de ordem puramente physica; 4.º se a pressão baixa de tal modo que a tensão do oxygenio alveolar se torna inferior a 40

(1) O mal das montanhas observa-se a niveis diversos mas de ordinario em relação com o limite das neves eternas.

(2) Vid. — *Lict. de Phys.*, 1896, t. II, pag. 27.

ou 45 millímetros de mercurio, então a excreção do acido carbonico augmenta, a absorção do oxygenio diminue e o quociente respiratorio augmenta ligeiramente.

Estas conclusões de trabalhos, effectuados sobre o homem, ajustam-se com o que diz LANDOIS acerca dos animaes. «Os animaes podem ainda respirar sem perigo o ar que não contém mais do 9% de oxygenio. Quando a proporção de oxygenio é de 10% os movimentos respiratorios sam mais profundos; com 8% os animaes sentem-se mal, se a proporção baixa a 7% elles respiram com difficuldades».

Tudo leva portanto a crer que a 1700 metros a anoxyhemia não deve existir, ou porque o organismo se adapta, ou porque a rarefação é ainda muito pequena. Mas supponhamos agora que a anoxyhemia existe realmente. Será ella capaz de produzir o somno? «Nós sabemos hoje que os protoplasmas cellulares teem uma vida anaerobia, e que não é senão depois duma primeira phase fermentativa, dando lugar á formação duma multidão de corpos derivados da molecula albuminosa, que o oxygenio intervem dissociando-os e fazendo-lhes perder a sua toxicidade».

Quando por conseguinte houver um *deficit* de oxygenio no sangue, quando houver anoxyhemia, estes corpos derivados, não soffrerão uma diminuição do seu poder toxico, visto que a phase aerobia é incompleta, e então circulando no sangue produzirão os seus effeitos tam bem conhecidos na asphexia e no mal dos aeronautas.

E que observamos nós na asphyxia? Mosso diz-nos que na asphyxia ha convulsões, agitação violenta, dilatação da pupilla, angustia, etc. Mas não é a asphyxia que reproduz bem as condições da rarefação, é antes o mal dos aeronautas, onde falta mesmo a fadiga, que representa um grande papel no mal das montanhas. No mal dos aeronautas influe só a rarefação; ha um espaço livre e a fadiga não existe.

CARVALLO diz-nos que nas ascensões «a primeira coisa que apparece é uma aceleração respiratoria e circulatoria, que tende, por uma agitação mais frequente do sangue com o ar, a compensar a menor densidade do oxygenio inspirado. A excitação dos nervos pneumogastricos e

sympathicos é a causa das nauseas, das pancadas do coração e das congestões vaso-motrices. Mais tarde o organismo é tomado de contracções convulsivas, e finalmente sobrevem a paralyzia, a syncope e a morte».

Ha portanto duas phases: «uma primeira, de lucta ou de defesa contra a privação brusca, e uma segunda de derrota que exprime o desfallecimento do organismo, pelos progressos da intoxicação». É certo portanto que a anoxyhemia começa por phenomenos de excitação; ora, na altitude do Valle do Conde a anoxyhemia, a suppor que ella existe, não pode dar senão um princípio de intoxicação; portanto os phenomenos de excitação devem produzir-se.

Examinemos agora a segunda hypothese:— o organismo defende-se, os musculos respiratorios, thoracicos e abdominaes invidam os seus esforços para que o sangue não soffra a diminuição do oxygenio.

Estes esforços musculares determinam combustões, desassimilações e, em summa, desdobramentos onde se formam productos toxicos.

Serão estes productos susceptiveis de provocar o somno? Todos sabem que um exercicio muscular moderado, produz um certo grau de fadiga que predispõe para dormir. O gasto de energia nervosa ou a intoxicação de origem muscular conduzem ao estado hypnotico.

Haverá porém paridade entre os exercicios musculares que nos levam ao somno, e os exercicios dos musculos respiratorios, effectuados pela rarefação da Serra da Estrella? Sempre a eterna questão das doses.

Se consultarmos os auctores, que teem determinado as modificações respiratorias na altitude, elles nos informarão de que para as elevações de 1700 metros, o augmento do número de inspirações, quando se dá, é muito pequeno.

WEBER diz-nos que de quarenta e duas pessoas que passaram a altitudes comprehendidas entre 1200 e 2400 metros, quarenta tiveram um augmento de 2 a 5 respirações por minuto. Ora, a suppor que, o número de respirações seja proporcional á elevação, para uma altitude de 1700 metros, o augmento é de 3 respirações por minuto.

*atraso a seguir
inspiration*

O facto dum indivíduo ter a mais 180 cyclos respiratorios por hora, será causa bastante para se fatigar? Se assim fosse ninguem poderia dar o seu passeio, de duas ou tres horas, sem transportar consigo uma cama; porque não só o número de cyclos respiratorios augmenta com o passeio, mas, o que vale muito mais, as massas musculares dos membros inferiores lançam na torrente circulatoria um peso de substancias desassimiladas bem superior a tudo o que podem produzir os pequenos musculos respiratorios, mesmo ao fim de vinte e quatro horas.

A dose dos productos dos desdobramentos e oxydações necessarias para provocar um estado de fadiga, que convide ao somno, é positivamente bem maior que a dose produzida pelo exercicio respiratorio supra-numerario destas altitudes. E o que é mais, é preciso que a dóse seja por assim dizer massiça, isto é, produzida num limitado espaço de tempo para que actue em massa, o que é coisa bem differente do que se produz nos esforços de adaptação ao meio rarefeito das altitudes médias (1).

Estes esforços effectivamente sam uniformes, um tanto por minuto e não-mais, de modo que a intoxicação seria lenta e o organismo teria tempo mais que sufficiente para eliminar os taes productos toxicos.

Podemos portanto concluir que a segunda hypothese envolve uma supposição falsa: o augmento numerico dos movimentos respiratorios e o seu accrescimo de amplitude, não é capaz de produzir uma intoxicação estupefaciente. O augmento dos movimentos respiratorios, dando-se em todos os minutos dum mesmo dia (2), parece dever conduzir até á concepção opposta — a insomniã.

Se a respiração se conserva sempre accelerada é porque ha excitação; mas se porventura este augmento numerico não traduz uma excitação, ha de então provocá-la; — se

(1) Admittindo que ha nestes cyclos supra-numerarios uma adaptação.

(2) Devemós recordar que VERAGUTH contava as suas proprias respirações, estendido sobre o seu leito, ao adormecer e ao acordar.

é certo que o exercício predispõe ao somno, quando chega o repouso, não é menos verdade que o exercício emquanto dura impede o somno;—é por si uma causa proxima da insomnia (refiro-me ao exercício moderado); ora na altitude o excesso respiratorio supra-numerario, dura ainda ao adormecer (VERAGUTH).

É um facto de observação commum a diminuição das horas de somno, quando levâmos uma vida regularmente activa; e ao contrário, dormimos indefinidamente, quando nada temos que fazer. O dictado «quanto mais se dorme mais somno se tem» pôde pôr-se ao lado deste outro «o appetite vem á medida que se come». O primeiro representa os effectos da suppressão das excitações; o segundo significa precisamente o contrário.

Em última análise, a acção dos agentes physicos sobre a pelle e as mucosas produz effectos tonicos e estimulantes. A luz é um potente modificador da nutrição; a maior produção do acido carbonico, a vesicação da pelle, as modificações vasculares, etc., provam que este agente tem uma acção vasta e profunda sobre os organismos. BOURCHARD disse, ha já alguns annos: «nada repugna a esta hypothese que o systema nervoso por suas extremidades periphericas, tire da radiação solar os elementos de força que transmite aos órgãos, segundo as necessidades da metamorphose organica».

O frio, já produzindo modificações circulatorias, já provocando um augmento nas oxydações e fazendo appello a uma entrada correspondente do oxygenio, que exercita os órgãos respiratorios, já effectuando uma acção emoliente e sedante das lesões inflammatorias dos pulmões, é um agente precioso que se encontra nas altitudes. Nas estações de estio, como a Serra da Estrella, gosa-se em pleno julho duma temperatura pouco elevada, chegando á noite a ser mesmo um tanto fresca, de que o organismo reteria grandes beneficios.

Aquelle calor suffocante, que então se supporta nas regiões baixas, produz um estado de apathia e de impotencia muscular, que é a traducção fiel da lentidão das trocas nutritivas, e da redução da actividade chimica da cellula.

E como não havia de succeder assim, se as combustões produzem calor e a temperatura ambiente está quasi nivelada com a temperatura do corpo humano? Se as transmutações chímicas, que constituem as manifestações vitæ da cellula, continuassem com a mesma intensidade que teem no inverno, o organismo, dada a reduçãõ das perdas nesta epocha de estio, aqueceria até ao ponto de ser destruida a sua delicada architectura cellular. Por isso nada mais pernicioso para um organismo de nutrição já retardada, que este retardo obrigatorio, imposto pela elevação da temperatura ambiente.

A vida já reduzida por uma conformação hereditaria ou pela intervenção dum agente morbido, é ainda cereçada pelas condições thermicas do meio.

Não quer isto dizer que os organismos de nutrição enfraquecida beneficiem sempre e indistinctamente com as grandes baixas de temperatura; estas podem tornar-se até muito perigosas. Mas, para o frio, acontece o mesmo que para a luz, e, afinal, para qualquer outro agente de acção poderosa:—o facto de ser muito potente, obriga a sermos cuidadosos na sua applicação. Os individuos fracos e de constituição delicada, seriam prejudicados por uma exposição ao frio intenso sem uma aclimação prévia.

Nos sanatorios, a cura de ar faz-se, em geral, á sombra porque a experiencia mostra que a exposição ao sol, provoca a febre, mesmo nos tuberculosos apyreticos. A acção potente da luz solar não pode ser supportada, ao menos por muito tempo, pelos doentes pouco resistentes e pouco affeitos aos raios luminosos. Para que a luz actue, não é porém necessario que ella incida directamente; a propria luz reflectida é capaz de influenciar favoravelmente os organismos vivos, e influe de maneiras diversas conforme a natureza da substancia reflectora.

A côr tem tambem a sua influencia, sendo consideradas como attenuantes da acção luminosa as côres vermelha e amarella (1).

(1) Vid. R. Sc. outub. 1897.

o excitante
tem bem
tes

a luz reflectida
tem acção

acção, tem, com

Por isso, diz SABOURIN, a respeito do tratamento climaterico da tuberculose, «o doente deve ver a luz, mas a luz não deve ver o doente». Ás acções tonicas das baixas temperaturas e da luz, vem juntar-se a acção da evaporação dependente da maior seccura do ar, da baixa da humidade relativa, e da diminuição de pressão.

É sabido como os logares humidos sam perniciosos á saude, provocando o rheumatismo, a anemia, predispondo á escrophula, á tuberculose pelo entorpecimento da nutrição que produzem. A seccura do ar não podia portanto deixar de ser vantajosa aos organismos debilitados.

A seccura do ar é vantajosa para o organismo, facilitando a evaporação cutanea. e augmentando assim as trocas nutritivas da pelle e dos tecidos profundos, cuja nutrição, como vimos, está dependente das excitações do tegumento; é vantajosa ainda pela evaporação pulmonar que modifica a circulação e a nutrição destes orgãos.

Nem sempre a humidade relativa das altitudes é menor do que na planicie; vimos já como a Serra da Estrella era mais humida do que Evora, durante o verão, em alguns annos, e habitualmente mais humida que a Guarda.

Quererá porém isto dizer que a evaporação pulmonar se fará melhor em Evora ou na Guarda, visto ser, por vezes, menor a sua humidade relativa? Se a humidade relativa é menor habitualmente na Guarda, a tensão do vapor de agua ahí é maior; o que significa que o meio litro de ar que introduzimos nos pulmões, a cada inspiração, contém na Guarda maior quantidade de vapor de agua que na Serra da Estrella.

Ora, tanto na Serra como na Guarda, o ar inspirado attinge nos pulmões a temperatura de 36°, o que augmenta portanto a sua capacidade para receber o vapor de agua (1).

Qual receberá mais, o da Guarda ou o da Serra? Visto que a temperatura é a mesma, ha de receber mais o que

(1) Este augmento de capacidade é figurado, porque o ar não absorve vapor; o espaço quente occupado pelo ar é que póde conter mais vapor, e tanto mais quanto maior for a sua temperatura.

É pelo entorpecimento da nutrição que a seccura do ar é vantajosa para o organismo

tiver menos: é portanto na Estrella que a expiração expelle mais agua dos pulmões.

Vemos agora como é preciso, em climatologia medica, considerar não só a humidade relativa mas tambem a tensão do vapor.

O ar da Serra da Estrella sendo mais frio que o da Guarda, soffre nos pulmões um augmento de volume maior, o que accrescenta por um lado a capacidade para o vapor, e por outro produz uma dilatação mechanica do pulmão mais accentuada. Os individuos que sobem á Serra com regiões do pulmão enfraquecidas, quasi surdas, ao fim de algumas semanas sam portadores de pulmões permeaveis ao ar por toda a parte.

Na altitude, além destes agentes provocadores duma excitação nutritiva, ha ainda o ozone, a electricidade em maior quantidade que na planicie. Nós não sabemos hoje precisar bem o papel destes agentes naturaes; entretanto presumimos com bons fundamentos que o ozone é um antiputrído, um poderoso agente de oxydação, facil de entrar em combinações chimicas, e talvez produzido no sangue pela hemoglobina á custa do oxygenio do ar.

PFLÜGER, é certo, pensa que as reacções obtidas com os globulos rubros, simulando as reacções do ozone, sam apenas effeitos da hemoglobina decomposta.

Como quer que seja, se o ozone não existe no sangue como um producto elaborado pelos globulos vermelhos, ahí parece existir vehiculisado pela hemoglobina. O ozone sería o resultado da fixação do oxygenio nascente sobre uma molecula de oxygenio; corpo portanto instavel, capaz de ceder aos tecidos o oxygenio livre, em atomos, o que facilitaria immensamente as reacções.

Do papel da electricidade pouco sabemos; alguns auctores, mas sem fundamento serio, teem-lhe attribuido, a sensação de força e vigor que se experimenta nos primeiros dias de habitação nas altitudes.

Nós vemos como todos estes agentes, actuando sobre a pelle e as mucosas, produzem ou seja directamente pela sua acção sobre a cellula e principalmente sobre a terminação nervosa, ou seja por intermedio de productos que se formam no organismo, nós vemos como todos estes

Absolutamente exacto

O ar da Serra permeavel ao pulmões

Consequencia das excitações da pelle

agentes provocam uma excitação, que nos fornece já um grande número de elementos para explicar o complexo de efeitos physiologicos, produzidos pelo clima das altitudes. As modificações circulatorias,—a maior frequencia do pulso e talvez a hypertensão, o aperto provavel dos vasos pulmonares; as mudanças por vezes constatadas na respiração; mais profundidade, maior número de inspições e o desenvolvimento thoracico, o augmento de appetite, (a excitação das vias digestivas póde produzir a diarrhea) a maior intensidade das combustões, uma melhor nutrição, revelada pelo augmento de pezo, pelo accrescimento de vigor; pela maior quantidade de urea nas urinas, pelo acido carbonico expirado; tudo isto a physiologia nos ensina a filiar, por uma boa parte, na excitação da pelle e das mucosas, produzida pelos agentes physicos.

A importancia physiologica deste involucro do corpo é tam grande que BOUCHARD demonstrou recentemente (1) «serem as necessidades do obeso, o que se não suppunha, duplas das do homem são». No marasmo, como o volume diminue na razão do cubo e a superficie na razão do quadrado, fica uma superficie emissora muito grande para um volume muito pequeno de materia viva, productora de calor, donde resulta que a natureza combate contra o marastico, porque quanto mais emmagrece tanto maior se torna a desproporção entre a superficie emissora e a albumina fixa, o que quer dizer que o estímulo á destruição cresce com a propria destruição.

BOUCHARD não hesita em affirmar que se é certo não se ter em clinica até hoje tomado na devida conta a determinação da superficie do corpo, «esta determinação é comtudo tam util como uma análise de urina, e sem esta determinação os resultados da análise não teem toda a sua significação». E ao terminar a lição, o illustre professor conclue: «o medico deverá portanto ter conta da extensão da superficie cutanea, tanto para facilitar a emissão dum calorico que se accumula, como para poupar aos tecidos uma destruição muito rapida e para regular a escolha e a

(1) *Sem. med.*, n.º 12, 1897.

quantidade dos alimentos em harmonia com a destruição».

RICHET, estudando as combustões respiratorias na sua relação com a superficie cutanea, chegou á seguinte conclusão (1): *a quantidade de CO² produzida pela unidade de superficie é sensivelmente a mesma em todos os animaes de sangue quente; proximamente 1,75 por 1000 cent. quadrados.*

Quer dizer : o acido carbonico produzido augmenta ou diminue conforme a superficie cutanea. O clima das altitudes é pois um estimulante que produzirá effeitos tonicos, quando a irritabilidade do systema nervoso o consentir. JOURDANET contesta, para ficar fiel á sua theoria, o poder tonico das altitudes, os seus effeitos fortificantes, o seu «ar vivo». «Transportado por alguns dias nas estações thermaes dos niveis elevados dos Alpes, o homem de estudo volta de lá com a convicção de serem excitantes e potentemente tonicos as grandes alturas ; mas está elle bem seguro de ter judiciosamente apreciado o phenomeno ? Por ventura tem elle dado conta deste facto, que durante a sua habitação no plató de Engadine, tem visto sómente o banhista ou o *touriste*, que habitam de ordinario cidades populosas e de baixos niveis ? Quando se transporta com elles, a esta altitude de 1786 metros, não é exacto dizer que o clima que ahí os acolhe é absoluta e essencialmente excitante. A verdade da situação é que elles tiram da idiosincrasia, derivada dos seus antecedentes, a occasião de ser excitados pelas condições climatericas, cujas propriedades passageiras não tem outra causa que a novidade da sua acção. O erro, em tudo isso, consiste portanto em tomar uma influencia relativa por uma propriedade essencial».

JOURDANET affirma pois que a causa da excitação, experimentada dum modo passageiro, está em nós e não nas condições do clima. É o encontro de organizações, creadas pelo hábito da planicie (idiosyncrasia), com um meio differente, que produz o conflicto. JOURDANET esquece o valor

(1) *Arch. Phys.*, 1891.

dos agentes physicos na altitude. E *à posteriori* a sua these é insustentavel. Quem vê estes organismos debilitados mudarem rapidamente na altitude para decahirem outra vez na sua chegada á planicie, e recomporem-se logo em seguida quando subam de novo á montanha, quem vir estes organismos não acceta facilmente as ideias de JOURDANET.

Um individuo sobe á altitude de 1500 metros na Serra da Estrella com 54 kilos de peso. Passados tres meses tem proxivamente um peso de 64 kilos; desce então á planicie onde perde dentro de dois ou tres dias o appetite e com elle quasi 4 kilos de peso. Ao fim de quatorze dias sobe de novo á Serra da Estrella, e immediatamente o appetite volta; ao fim de oito dias tinha recuperado 1 kilo.

Se é certo que os climas de altitude teem uma acção excitante-tonica que accelera as funcções da nutrição, comtudo estes climas pouco valeriam se uma outra condição não se realisasse: a asepsia do ar. Não é só nas doenças das vias respiratorias que esta circumstancia tem um valor capital; no estado de saude, o organismo retira dahi alguns beneficios. Ainda que as poeiras e microbios não cheguem aos pulmões em grande quantidade (1) comtudo uma maior ou menor proporção ahi tem accesso a tanto maior quanto mais houver destes corpos suspensos no ar aspirado. A tuberculose, a pneumonia, a pneumokoniose, etc., sam a prova de que estes corpos extranhos chegam até ás últimas ramificações bronchicas.

Ora, uma camada de corpusculos, mesmo sendo formados de substancias mineraes, tem sempre um duplo effeito nocivo:—limitar a funcção e provocar uma irritação como

(1) PASTEUR demonstrou que o ar carregado de particulas, circulando num systema de tubos, perde pouco a pouco estas particulas que se vam depositando ao longo dos primeiros segmentos por onde passa.

As experiencias teem mostrado que o ar expirado não tem microbios. O valor das inhalações no tratamento da tuberculose pulmonar tem sido contestado justamente porque se duvida da chegada até ao pulmão das substancias medicamentosas.

Pureza da
atmosfera

corpo extranho. Se estes cospusculos sam animados, se sam microbios, os seus effeitos sam ainda mais para temer e tanto mais se as vias respiratorias estiverem já lesadas.

O ar das altitudes é, como já ficou dito, muito pobre em germens; as poeiras sam tambem raras, sobretudo no inverno, epocha em que o solo é coberto de neve. A Serra da Estrella, no verão, não é absolutamente isenta de poeiras. A região do Sanatório (nominal), tem vegetação insufficiente para cobrir o solo muito permeavel. Esta pureza resultante da ausencia de poeira, de microbios, de gazes delecterios é bem sentida pelos tuberculosos e outros individuos quando regressam á planicie, depois duma demora na altitude de alguns meses. O ar das regiões inferiores, a despeito do seu augmento em oxygenio, abafa-os; os tuberculosos abrem portas e janellas e não-se dam por satisfeitos; presentem bem a sophisticação do meio gazoso; serão estes que melhor poderão dizer se JOURDANET tem razão.

Se as altitudes lhes proporcionam um ar mais pobre em oxygenio, tambem este ar não tem parasitas; embora lhe deem menos, dam-lhe comtudo melhor mercadoria; a qualidade substitue vantajosamente a quantidade. Ainda que a diminuição de tensão do oxygenio constituisse um inconveniente para a hematose, nestas regiões, quasi se poderia dizer que a maior facilidade da sua absorpção (fixação sobre a hemoglobina) proveniente da ausencia de corpos extranhos, compensava bem esse inconveniente. Mas a diminuição de tensão terá realmente um grande valor? Tocámos aqui a questão positivamente mais interessante da physiologia das altitudes.

Ha quinze annos a rarefação era tudo numa altitude. A diminuição de tensão do oxygenio, juntamente com a diminuição da pressão atmospherica exercida sobre o corpo do tuberculoso, eram as causas da sua cura. Mas desde que nós vemos sanatorios installados como Falkenstein a 400 metros de altitude e Goerbersdorf a 560, o papel da altitude fica um pouco desacreditado. Onde está a rarefação, onde está a pobreza do oxygenio e a sua diminuição de tensão? A pureza do ar persiste, mas os agentes physicos que nos teem entretido nas páginas prece-

*Importancia
da diminuição
da pressão
atmospherica*

dentes tambem soffrem uma diminuição pela baixa altitude. Isto quer dizer que a tuberculose é tratavel por uma boa hygiene tanto nas altitudes elevadas como ao nivel do mar. Mas, vejamos por agora sómente qual deve ser o papel da rarefação e diminuição da tensão do oxygenio das altitudes, na producção dos efeitos atrás apontados.

Esta diminuição de tensão e de pressão explicava tudo: dilatação thoracica, augmento do número de inspirações, sua maior profundidade, o augmento das combustões, a acceleração cardiaca, a variação da secreção urinaria, etc. Mas o que principalmente tem sido attribuido á rarefação e diminuição de tensão do oxygenio, sam as modificações do apparelho respiratorio. O ar rarefeito obriga os musculos thoracicos a um maior exercicio, donde resulta um maior desenvolvimento, não só do thorax mas do proprio pulmão. O augmento do número de inspirações seria insufficiente, mesmo que elle fosse constante, para remediar os inconvenientes da rarefação (JACCOUD).

Ora esta maior amplitude da respiração põe em jogo uma parte do pulmão em regra preguiçosa, o vertice, o que não deixa de ter grandes vantagens curativas e preventivas, sendo, como é sabido, este recanto pulmonar o escolhido pelos corpos extranhos para se fixarem.

Destes factos resulta que o ar rarefeito faz entrar o apparelho respiratorio «numa gymnastica methodica, inconsciente, mas regular e constante, que o mantem sem fadiga no maximo de actividade funcional» (JACCOUD).

Mas não é tudo o que se tem attribuido á diminuição de pressão. Vimos já que BERNHEIM suppõe que nas altitudes ha uma congestão peripherica, que importa um certo grau de anemia central, e portanto do pulmão, que retira beneficios deste grau de eschimia, facilitando-lhe a circulação e prevenindo as hemoptyses. Esta doutrina é de JACCOUD; foi apresentada já em 1881.

O professor da faculdade de Paris explica, por esta turgescencia peripherica, a mudança de côr que se observa na pelle dos individuos que vivem durante muito tempo nas altitudes. Allega como prova o ser a côr estendida mesmo aos tegumentos que andam ordinariamente cobertos, ao abrigo da luz e do ar. Parece-me ser bastante inexacta esta asser-

a baixa de pressão
da inspiração
propria

Theoria de Bernheim

ção. A côr é bastante mudada; mas só nas partes expostas, o que de resto muito bem se comprehende, pelo que se sabe acerca da potencia chimica da luz solar na altitude.

Se effectivamente alguma mudança se observa na côr da pelle, que de ordinario anda coberta pelos vestidos, essa mudança é insignificante e tem a sua explicação na acção exercida pela luz diffusa ou luz reflectida, para o que contribue tambem a facilidade de evaporação, e, em summa, todos os agentes physicos que actuam sobre a pelle. A tal congestão peripherica não existe senão duma maneira muito irregular; e de mais o proprio JACCOUD parece deixar entrevêr que a considera um resultado physico da depressão barométrica.

Se assim é, porque se não dá a congestão pulmonar? Mas o auctor regeita a assimilação do pulmão aos órgãos periphericos, dizendo: «os pulmões devem ser assimilados aos órgãos profundos, e participam do seu estado de anemia relativa; as invésigações de POISEUILLE e de WOLK-MANN provaram, com effeito, que a carga sanguinea dos órgãos thoracicos é directamente proporcional ao grau de pressão atmospherica; suppondo, é claro, que o ar respirado está á mesma pressão que o ar que envolve todo o corpo». JACCOUD não dá nenhuma razão desta excepção que fazem os pulmões, mas tem o cuidado de apontá-la, certamente *porque a sua situação, na theoria da ventosa, é analoga á da pelle.*

Portanto, implicitamente, *parece* que JACCOUD se deixa levar um pouco pela theoria. Ora as taes congestões periphericas que suppõe JACCOUD e que admite BERNHEIM, ninguém mais as viu. É provavel que de facto haja aqui e alli vaso-dilatações periphericas, compensadoras da eschemia pulmonar, constatada por POISEUILLE, e prevista pelos trabalhos de F. FRANCK, mas não é a turgescencia signalada por estes auctores.

Estes trabalhos provam que a anemia pulmonar resulta duma vaso-contrição permanente, e é concomitante duma vaso-dilatação do districto aortico, ao mesmo tempo que duma vaso-contrição. Todas estas modificacões circula-

A anemia pulmonar resulta d'um vaso-contrição permanente

torias são activas, de origem nervosa, como o demonstram as experiências de WERTHEIMER (1).

Com effeito, injectando no femoral dum cão 3 milligrammas de sulfato de estrychnina, a pressão augmenta nos vasos esplanchnicos, e é acompanhada por um rubor da mucosa labio-lingual (anemia visceral acompanhada de congestão peripherica).

A secção unilateral dos nervos vaso-dilatadores da lingua faz que a congestão fique limitada ao lado opposto. Quer dizer, sem a intervenção dos nervos, a congestão peripherica não se dá. Portanto os agentes, como a estrychnina (no cão curarisado), que provocam constrição dos vasos profundos, provocam ao mesmo tempo a dilatação dos vasos periphericos.

A congestão peripherica que se observa, por exemplo, nas fauces ao subirmos á altitude, não é uma congestão geral, peripherica, como a descrevem JACCOUD e BERNHEIM; nem a eschemia central é para todos os orgãos, como elles o pensam. Além disso estas modificações tem uma origem nervosa que estes auctores não parecem respeitar (2).

O frio e todas as irritações periphericas tendem á vasoconstrição pulmonar; a diminuição de pressão tende egualmente para esse effeito. Mas o frio tende a produzir a eschemia peripherica e a congestão dos orgãos thoracicos, exceptuando certamente o pulmão; a diminuição de pressão tende á descongestão de todos os orgãos thoracicos, no dizer de POISEUILLE e WOLKMANN, e portanto á congestão peripherica. Mas na altitude estas acções combinam-se, dando resultados differentes dos apontados por JACCOUD.

(1) *Arch. Phys.*, 1891.

(2) JOURDANET diz: os habitantes das altitudes, com effeito, tem geralmente a pelle tam secca e tam pouco injectada, que os vasos mais superficiaes são dum calibre mais delgado ainda que ao nível dos mares. Creio que estas observações de JOURDANET não são muito favoraveis á turgescencia de JACCOUD, BERNHEIM, DARENBERG, etc.

Um effeito da rarefação sobre a função respiratoria é augmentar o número de inspirações; esse facto tem sido observado por varios auctores mas durante pouco tempo. Qual será a razão da sua producção e da sua curta existencia? O augmento de movimentos respiratorios no meio rarefeito é um esforço de adaptação. É o argumento teleologico.

*Accão de rare
facto sobre
a função respi
ratoria*

Mas, para accetá-lo, é preciso primeiro saber se elle, o augmento, constitue uma reacção de defesa efficaz e por que encadeamentos de circumstancias bio-chimicas se effectua. Que o acrescimo numerico seja um recurso de natureza a obviar ás difficuldades respiratorias, dependentes da rarefacção, isso é provavel, e tanto mais que a esta hypothese lhe serve de base uma noção vulgar: quando um exercicio muscular importa um consumo mais rapido de oxygenio, o número de cyclos respiratorios augmenta.

Um deficit de oxygenio no sangue, deu logar á acceleração respiratoria. Natural é pois que uma diminuição do oxygenio, no ar, traga tambem uma reacção identica; porque apesar de, num caso, a deficiencia resultar do maior consumo e no outro da rarefação do ar, o resultado final é o mesmo — falta de comburente.

Mas esta justificação é ainda muita vaga. A reacção será efficaz nas altitudes?

Para resolver o problema é preciso primeiro demonstrar que o ar rarefeito das altitudes consideradas, importa difficuldades respiratorias; e segundo, era preciso provar que essas difficuldades ficavam removidas com tres ou quatro respirações a mais por minuto.

Vimos já que LOEWI demonstrou serem os limites em que podia variar a tensão do oxygenio muito largos, sem que o organismo soffresse. Mas isso não prova que uma adaptação especial não tem logar. Vejamos em que relações está a saturação do sangue pelo oxygenio e a diminuição de pressão.

*Demonstra
que o oxigenio
pode variar
sem perturbar*

PAUL BERT estudou esta questão de duas maneiras: 1.º procurando a quantidade de oxygenio contido no sangue dum animal, submettido a pressões successivamente mais baixas; 2.º investigando as proporções em que o

oxygénio se combinava com o sangue *in vitro* debaixo de pressões diminuidas.

Na primeira serie de experiencias, notou que o oxygénio e o acido carbonico diminuiam com as pressões. Sendo a percentagem normal de oxygénio e de acido carbonico, para 100 c. c. (1) de sangue :

Oxygenio.....	19,7 c. c.
Acido carbonico.....	34,8 c. c.

elle encontrou á pressão de 59 cent. uma diminuição para o oxygénio de 2,8 c. c. e para o acido carbonico de 1,6 c. c. Na altitude da Pyramide a pressão é proximamente de 59 cent. Á pressão de 45 cent. (4:167 metros) a diminuição do oxygénio contido nos 100 c. c., era de 4,1 c. c. e do acido carbonico de 4,6 c. c. A 34 cent. o oxygénio desaparecido é de 8,9 c. c. e o CO² de 5,5 c. c. A 25 cent. (altura do monte Everest) o oxygénio perdido é de 9,6 c. c. e o acido carbonico é de 11,6.

Estes numeros sam tirados por REGNARD do livro de PAULO BERT. Como se póde ver, estam muito longe do que seriam, se o oxygénio e o CO² estivessem em dissolução no sangue, e seguissem portanto a lei de DALTON.

Esta lei exige, com effeito, que a somma dos gazes desapparecidos seja proporcional á diminuição de pressão; e é de proximamente 13 por cento para cada dez centímetros de baixa na pressão barometrica. Se consultarmos a tabella de BERT, apresentada por CARVALLO (2), ahí encontramos differenças enormes para cada um dos animaes submettidos á mesma pressão.

Assim dois animaes tõem, á pressão normal, 20,6 e 20,1 c. c. de oxygénio, em 100 c. c. de sangue; e á pressão de 36 cent. enquanto o primeiro tem 11,9 o outro tem apenas 8,9 c. c. em 100 c. c. de sangue. PAUL BERT operou sobre cães, alimentados da mesma maneira e desde o mesmo

(1) REGNARD parece indicar que sam 50 c. c. de sangue, mas isso não póde ser.

(2) *Dicc. de Phys.*

tempo; pois apesar disto notam-se aquellas differenças e outras, como por exemplo, á pressão normal, uns teem 22 c. c. e outros teem sómente 17,4 c. c. na mesma quantidade de sangue, colhida pelo mesmo processo.

Ha animaes que á pressão de 46 teem mais oxygenio no sangue, que outros á pressão de 56. Desta exposição alguns pontos se apuram: 1.º o oxygenio e o CO^2 estam chimicamente combinados ao sangue, porque não seguem a lei de DALTON; 2.º os laços que ligam estes gazes ao sangue enfraquecem e quebram-se com a baixa da pressão, mas este enfraquecimento não é bem sensível senão a partir de 56 cent. de pressão; 3.º ha grandes differenças individuaes no conteudo gazoso do sangue, tanto á pressão normal como a pressões já muito baixas, sem que as condições de vida dos animaes em questão nos deem a expliação destas differenças. A diminuição do oxygenio nalguns animaes é insignificante, mesmo á pressão de 46 cent.

Não se pôde pois duvidar de que o sangue se resente um pouco da baixa de tensão do oxygenio. Mas as desigualdades individuaes apparecem duma maneira tam contradictoria, que impossivel se torna assentar sobre estes factos para apreciar o valor da ventilação pulmonar debaixo da diminuição barometrica. Por outro lado, estas experiencias concordam em assignar uma baixa no volume de oxygenio contido no sangue, com a diminuição de pressão, ficando o animal vivo; o que quer dizer que os esforços de adaptação, se existem, sam inafficazes.

Ora, sobre este ponto convem recordar as experiencias de REGNARD. Este auctor notou nos animaes em experiencia uma perturbação respiratoria muito ligeira que attribuiu apenas á dilatação brusca dos gazes do apparelho digestivo.

Parece pois que não ha paridade entre o que se passa no laboratorio e o que se observa na montanha: no laboratorio não ha augmento sensível, constante e duradouro de cyclos respiratorios (REGNARD); na altitude este augmento observa-se muitas vezes, durante um pequeno numero de dias (WEBER e VERAGUTH).

Portanto os resultados de BERT foram obtidos sem adaptação; os animaes guardaram provavelmente o mesmo

*O vol. de oxygenio
é mais baixa no
sangue com a pressão*

Conclusões
 número de cyclós (1) e a diminuição do oxygenio no sangue deu-se. Conclusão: a baixa de pressão cria difficuldades ao organismo, mas só a pressões muito baixas (2).

Se agora procurarmos informar-nos do que se passa nos trabalhos de outros auctores, concluimos com FRAENKEL, GEPPERT e HÜFNER que até uma diminuição de 35 cent. o sangue dos animaes contem a mesma quantidade de oxygenio. Na altitude de 5000 metros o sangue dos animaes satura-se proximamente com a mesma proporção de oxygenio que no estado normal.

A curva da diminuição do oxygenio, apresentada por REGNARD, e que elle diz ser tirada aos trabalhos de P. BERT, é falsa em parte. Desta curva deduz-se que á pressão de 64 cent. (altitude do Observatorio da Estrella) o oxygenio fixado pelo sangue é diminuido de mais de 1 unidade (de 20 passa a 18 e algumas decimas). A curva está mal construida porque foi cheia entre duas experiencias muito afastadas (uma a 76 e outra a 55) por uma linha recta. Além disso a baixa de oxygenio para a pressão de 55 é maior que a média das experiencias de BERT.

O mal das montanhas a 4:000 metros não pôde ser explicado pela anoxyhemia partindo do que se passa nas experiencias (nalgumas) de BERT, FRAENKEL, HÜFNER.

Se desejamos saber o que se passa *in vitro*, as experiencias de BERT dizem-nos que um sangue que a 72 cent. tem 15,4% de oxygenio, á pressão de 28 cent. tem 13,8%; outro que a 74 tem 20,1 a 29 tem 16,4; um outro que á pressão normal tem 18,2, á pressão de 38 tem 14,8. Estes sangues foram ensaiados com temperaturas identicas ás que tinham no corpo dos animaes.

Estas experiencias indicam-nos que ás baixas da pressão, a que de ordinario se submettem os individuos que vam procurar na montanha a cura, o sangue não deve ser modificado no seu oxygenio.

(1) E mesmo para pressões muito baixas nem sempre os animaes apresentam anoxyhemia.

(2) BERT via o número augmentar á medida que a pressão diminuia, mas este augmento não parece ter-se conservado.

Mas a tensão do oxygenio nos alveolos não é a mesma que na atmosphera, para que possam ser-lhe applicaveis immediatamente estes dados. Á pressão de 738 millim. a pressão parcial do oxygenio no ar é de 154 millim., ao passo que nos alveolos pulmonares esta pressão parcial é de 99 millim., segundo as determinações do professor MIESCHER. Á pressão de 60 cent. (altitude de 2000 metros) a pressão do oxygenio nos alveolos é de 71 millim. Ora, a uma pressão parcial de 71 millim., o sangue fixa quasi o mesmo oxygenio que á pressão normal (HÜFNER).

Conclusão: partindo das experiencias *in vitro*, o sangue pôde saturar-se na altitude de 2000 metros proxima-mente, com a mesma quantidade de oxygenio que na planicie; a pressão do oxygenio dos alveolos nesta altitude é sufficiente para esta saturação, segundo as taboas de HÜFNER (1).

Em summa, o sangue dos animaes exposto ás diminuições de pressão, não se modifica sensivelmente senão quando a pressão é de 41. É o que se lê no artigo de CARVALLO do *Dic. de Phy.* Diz este auctor que FRAENKEL, GEP-PERT e HÜFNER «teem encontrado que, quando se baixa a pressão barometrica a 410 millimetros de mercurio, a proporção de oxygenio, contido no sangue, fica normal. Pelo contrário, se ultrapassâmos uma meia atmosphera, o sangue torna-se de repente menos rico em oxygenio, e esta proporção decresce á medida que a pressão baixa».

Ora, é este mesmo auctor que nota, a proposito dos trabalhos de BERT, que o oxygenio do sangue só começa a diminuir duma maneira sensivel, a 560 millimetros, altitude do S. Bernardo (2).

(1) A solução de hemoglobina á tensão de 71 millim. de oxygenio satura-se com 0,94% a menos que em Bale. Nalgumas experiencias de BERT as coisas passaram-se já duma maneira muito differente. A pressão do ar correspondente a 71 millim. de oxygenio é de 334 millim. Ora, com esta pressão, o sangue absorve por vezes tres unidades a menos. Mas aqui tambem as differenças individuaes sam enormes.

(2) O oxygenio não falta para as combustões nas altitudes muito elevadas; FRANKLAND e TYNDALL verificaram que uma

Finalmente as observações de Loewy sam corroboradas por estas experiencias : sam largos os limites da variação da tensão do oxygenio sem que o sangue seja influenciado.

CHRISTIANI BÖHR compara o pulmão a uma glandula que tem uma certa autonomia «regulando a absorpção do oxygenio e a eliminação do acido carbonico em harmonia com as necessidades do organismo». Ha já muito tempo que Mosso demonstrou serem a frequencia e o rythmo da respiração independentes, numa certa medida, da quantidade do oxygenio do sangue, — ha a respiração de luxo que RICHET e ultimamente PACHON teem procurado filiar na vida do cerebro.

Todos estes factos concordam em affirmar a independencia do oxygenio do sangue, da pressão atmospherica, contanto que esta não seja muito baixa, não passe de 56 cent., 2432 metros, altura do S. Bernardo. Até este limite o maior número de experiencias prova a independencia ; d'ahi para baixo, começam a ser successivamente mais numerosos os casos em que o sangue perde oxygenio com a depressão.

P. BERT submetteu-se nos seus aparelhos aos effeitos da rarefacção e notou que podia supportar sem o menor inconveniente uma baixa barometrica até que o instrumento marcasse 45 cent.; chegado este momento appareciam nauseas e a 41 deslumbramentos (altura do Monte Branco), que o experimentador fez desaparecer com umas inspirações de oxygenio.

A rarefacção continúa, o manometro accusa a pressão de 24 cent., altura do Monte Everest onde nenhum alpinista ainda chegou, e P. BERT vive perfeitamente, inhalando oxygenio. Mas um segundo que elle suspenda a re-

vela ardia tam rapidamente no Monte Branco, na altitude de 4800 metros, como em Chamonix, na altitude de 1000 metros. Estes observadores julgam que nas alturas a combustão é mais completa, que a actividade das moleculas de oxygenio seria maior.

spiração do oxygenio (que lhe chega por um tubo) é immediatamente tomado de deslumbramento e inibição do pensamento; uma inspiração de oxygenio o recompõe.

A theoria da anoxyhemia fica demonstrada por estes factos.

Porém nós vemos o illustre experimentador chegar a 45 cent. de pressão sem o menor incómodo.

Em conclusão: as experiencias de BERT, FRAENKEL, GEPPERT e HÜFNER, tanto com animaes submettidos á rarefação, como com o sangue ou solutos equivalentes de hemoglobina, tratados *in vitro* á temperatura do corpo, pelo oxygenio a baixas pressões; as experiencias de BÖHR e LOEWY; os trabalhos de MOSSO, de RICHET e de PACHON; as experiencias de BERT sobre si proprio auctorisam a conclusão final de que as baixas de pressão inferiores a 2000 metros *não criam difficuldades ao organismo*.

Logo, o recurso do organismo, augmentando os cyclos respiratorios, nas altitudes médias, não é necessario. O argumento teleologico está *ipso facto* prejudicado. O augmento do número de respirações não é um facto de adaptação ao meio rarefeito, como um pouco á ligeira tanta gente tem dito (1).

Não temos nós outro recurso para explicar este augmento de respirações?

A excitação provocada pelo clima.

É a esta excitação que JOURDANET attribue tambem o desenvolvimento do thorax. Vejâmos o que elle escreve a pag. 322 do vol. I da sua importante obra. «Um physiologista distincto, VIVENOT, de Vienna, entregou-se a investigações muito dignas de attenção sobre o ar comprimido. Submettendo-se elle mesmo a este agente por um tempo relativamente curto, todos os dias, viu a capacidade do

Como explicar
o augmento das
respirações?
(?) ou talvez
13

(1) As differenças individuaes que apparecem nos relatorios dos experimentadores, quanto a variação do conteudo do sangue em oxygenio, não estam de harmonia com o número de individuos cuja respiração se accelere na altitude; o número destes é muitissimo maior.

seu peito crescer duma maneira bem mais notavel que a dos Quichuas e este augmento de volume persistiu bastante tempo depois de ter cessado esta pratica. ARMIEUX, medico em Baréges (1300 metros) notou o augmento do volume thoracico nos enfermeiros que chegavam cada anno. Estes dois factos, de alguma sorte paradoxaes, não provariam que as transições de pressão, pelas perturbações ligeiras de que sam causa, actuam sobre o systema nervoso, inquietam-no e obrigam-no a dirigir sobre os órgãos da respiração uma attenção insolita? Não vejo alli de modo nenhum a expressão justificada e a satisfação obrigada duma necessidade nova. Constató simplesmente as consequencias duma perturbação...» (1).

Mas um facto da observação de todos os auctores é a pouca duração deste augmento numerico das respirações. Passa como, em regra, passam os outros effeitos da excitação iniciada ao chegarmos á altitude.

Ouçamos ainda JOURDANET na pag. 171 do 2.º vol. «A alegria de contemplar (as novas paisagens), o exercicio que ahi nos transporta, o ar puro que respiramos, as emanações aromaticas que a herva nos envia, tudo excita ao mesmo tempo o nosso espirito e os nossos sentidos, sobre os mesmos logares em que o *habitante embotado pelo habito* fica indifferente ao que nos exalta e é obrigado a raciocinar para comprehender a meio o nosso entusiasmo».

Destas citações parece resultar que os effeitos therapeuticos da altitude seriam mais facilmente obtidos por demoras curtas e repetidas, que pela habitação demorada.

As mudanças bruscas da planicie para a altitude teem sido muito receiadas pelos medicos de ha 15 annos. O facto que atrás deixo apontado relativo a um individuo que desceu da Serra da Estrella depois de tres meses de de-

(1) BLUMENFELD, medico de FALKENSTEIN escrevia na *R. de Tubercul.* de 1894, o seguinte: as altitudes elevadas podem augmentar a circulação pulmonar e trazer inspirações mais profundas, «mas esta acção não começa senão a um grau de rareficação tal que não se pôde tomá-lo em consideração na climatotherapia».

mora e cujo peso diminuiu 4 kilos quasi, em quatorze dias de habitação na planície, é um facto elucidativo ácerca da influencia destas mudanças.

Se effectivamente o augmento do numero de cyclos respiratorios fosse devido a um esforço de adaptação, como explicar a sua curta existencia quando as mesmas causas que lhe deram origem se mantinham por muito tempo? Que se passaria em 8 ou 15 dias no organismo para que este esforço se tornasse desnecessario?

Não era decerto um augmento de volume do thorax, adquirido neste lapso de tempo, que compensava as consequencias do ar rarefeito. Uma accommodação interna seria para suspeitar, se esta accommodação fosse precisa. Nós vimos como, na verdade, o sangue adquiria *in vitro* as mesmas quantidades de oxygenio na planície e na altitude de 1500 a 2000 metros, a despeito das differenças que ha na tensão do oxygenio alveolar. Por outro lado os animaes, sujeitos no laboratorio a variações de pressão, fornecem um sangue com quantidades de oxygenio em harmonia com as experiencias *in vitro*.

As modificações respiratorias dependem portanto ou da dilatação dos gazes do tubo digestivo, e sam pouco duradoiras, ou resultam duma excitação nervosa produzida pelos agentes physicos frio, luz, ozono, electricidade, secatura do ar, diminuição da pressão, etc. A ausencia de necessidade physiologica do augmento das respirações, e a sua pouca duração, pleiteam a favor desta maneira de ver.

Esta interpretação vai collocar-nos agora em graves difficuldades para explicar um phenomeno que as altitudes e as experiencias de laboratorio teem revelado no sangue — a hyperglobulia e o augmento da hemoglobina. Se podessemos admittir que o augmento de cyclos respiratorios representava um esforço de adaptação, um recurso para occorrer ás novas necessidades, creadas pela rarefação, facil se tornava a explicação do facto em litigio. Era simples: os globulos de accrescimo vinham, com o augmento de hemoglobina, supprir esses esforços mais ou menos fatigantes dos musculos respiratorios; uma condição estatica vinha tomar o logar dessas condições dynamicas, o que representa um progresso para o organismo,

*O augmento do
numero dos cyclos
respiratorios e devido
da a excitação
nervosa*

Verdade seja que a marcha dos dois phenomenos não é inteiramente harmonica: o desaparecimento do excesso de respirações não é contemporaneo do maximo augmento globular, nem coincide com o maximo de hemoglobina, que a diminuição de tensão do oxygenio faria apparecer no sangue.

As investigações de RADOVICI, sobre si proprio, dizem-nos que ao fim de 5 dias de habitação em Leysin a percentagem de hemoglobina tem já augmentado sensivelmente, e o número de erythrocytos augmenta desde as primeiras horas. No entanto o desacordo entre o desaparecimento das respirações a mais e o augmento de hemoglobina não é grande: quando a hemoglobina começa a augmentar, poucos dias depois os cyclos respiratorios supra-numerarios desaparecem. Porém a hemoglobina continua a augmentar, durante muito tempo, bem como os globulos rubros e o número de cyclos respiratorios não cae por isso abaixo do normal. Será porque então as oxydações augmentam? A hypothese não é desrazoavel.

Se aceitassemos a theoria da adaptação para explicar as modificações respiratorias, não seria muito difficil de estabelecer accordo entre as modificações respiratorias e hematias.

Logo nas primeiras horas depois da chegada á altitude, uma explosão de globulos rubros, recentemente formados, se revelam no sangue, mas não globulos adultos com as dimensões de globulos ordinarios; sam microcytos que em geral conservam em todo o tempo dimensões inferiores ás da planicie. Os auctores que admittem a adaptação exprimem-se da seguinte maneira, como faz MERCIER: «Esta explosão de microcytos não é sem correlação com o que se verifica relativamente á hemoglobina, cuja percentagem baixa durante a primeira phase de aclimação (homem e coelho). Á medida que a adaptação faz progressos, a quantidade de hemoglobina augmenta e attinge o seu maximo no fim da phase de adaptação».

Esta baixa de que nos falla MERCIER não póde ser aceite senão em relação ao numero de microcytos; a hemoglobina encontra-se augmentada desde os primeiros 4 ou 5 dias (RADOVICI). Ha comtudo organismos que, ou pelo

seu depauperamento ou por idyosincrasia especial, não apresentam senão muito tardiamente este augmento de hemoglobina.

Quando se admitte a influência da rarefação na marcha dos phenomenos biologicos, mesmo a rarefação de pequenas altitudes raciocinar-se-ha como VIAULT: «Póde suppôr-se *à priori* que a razão physiologica, que permite ao homem e aos animaes supportar a atmosphaera muito rarefeita das altas regiões, deve consistir ou no augmento de frequencia dos movimentos respiratorios ou numa acceleração das pulsações cardiacas, conduzindo mais sangue ao pulmão, ou no augmento do elemento respiratorio do sangue, isto é, dos globulos, ou uma maior capacidade respiratoria da hemoglobina, ou enfim, numa medida difficil de avaliar, na diminuição das necessidades dos tecidos em oxygenio, isto é, no enfraquecimento da actividade das combustões respiratorias intimas, ou mesmo numa melhor utilização, para um trabalho dado, das combustões produzidas.

«Mas qual destas numerosas hypotheses convem accceitar? É o que se ignorava absolutamente. Ora, as minhas experiencias demonstram que a parte mais valiosa, neste phenomeno de adaptação do organismo ás baixas pressões, depende do augmento do número de globulos vermelhos do sangue, isto é, do elemento respiratorio oxygenophoro».

Esta linguagem era permittida a VIAULT no tempo em que estas linhas foram escriptas. VIAULT, com effeito, referia-se ás grandes altitudes, aos graus de rarefação muito pronunciados, porque os seus trabalhos feitos no Perú e no Pico do Meio-dia nos Pyrineus, o levaram a admittir que provavelmente o augmento globular se não fazia duma maneira muito intensa senão acima de 3000 metros. Mas hoje que nós conhecemos pelos trabalhos de KARCHER feitos numa altitude de 1052 metros, pelos de SUTER feitos a 980 metros e os de VEILLON a 700, a hyperglobolia nas baixas altitudes, hoje não é permittido acompanhar VIAULT na discussão do problema.

Destes trabalhos resultou que o augmento dos globulos sanguineos a 980 metros foi mais elevado que a 1050 metros, e mesmo mais do que em Arosa nos coelhos de

*A rareza foi
obsc. en que per
muito a tranc
mportar a alt.
planos e a
hyperglobolia
912 Vialt*

*e mesmo no
juventude*

EGGER; com effeito o augmento globular observado em Arosa sobre coelhos foi de 17 % e em Serneus (980 metros) foi de 24 %.

Ha ainda outro facto notavel nas observações de SUTER feitas em Serneus; o augmento globular faz-se immediatamente e o maximo de globulos corresponde ao maximo de hemoglobina. Na altitude de 700 metros o augmento globular foi apenas de 5 %. Segundo estas observações o maior numero de globulos apparece a 980 metros, porque a 1052 metros o augmento foi de 15 % e a 700 vimos que foi apenas de 5 % (1).

Estas differenças globulares sam muito variaveis; umas vezes apparecem enormes a 3000 metros, outras vezes sam nullas nesta altitude; os coelhos teem um número muito alto em Sernens e um número pequeno em Arosa a 2000 metros. De maneira que nem a altitude nem a especie de animal teem uma influencia determinadada sobre estes augmentos. Seria curioso vêr como o mesmo animal, o mesmo individuo, reagia em altitudes diversas.

Os resultados sam tam differentes para as mesmas altitudes que o papel da rarefação pôde ser discutido quanto á sua extensão. Se o augmento globular é uma reacção de defesa, uma resposta do organismo ao ataque, produzido pela menor tensão do oxygenio, como explicar que WOLFF em Reiboldsgrun, na altitude de 700 metros, encontre correntemente nos seus doentes o numero de 6 milhões de globulos ao passo que RADOVICI em Leysin, na altitude de 1450 metros (mais do dobro) não encontre este número se não 5 vezes em 15 individuos examinados?

Se a altitude fosse o unico factor ou o maior factor deste phenomeno-multiplicação globular, parece que devia haver uma proporcionalidade de causa para effeito, bem differente da que os auctores ns indicam.

O facto porém de apparecer na altitude com maior ou

(1) Em Gorbardsdorf (560) o augmento tem sido signalado por JARUNTOWSKI e SCHRODER, tanto na hemoglobina como nos globulos rubros. Será pois o augmento um effeito da altitude?

menor rapidez, e desaparecer logo no regresso á planície, leva a attribuir á altitude ou ao conjuncto de condições climatericas desta, o papel unico na producção do phenomeno. A diminuição de tensão do oxygenio só por si mostra-se capaz de augmentar a capacidade respiratoria do sangue, demonstrou-o PAULO REGNARD, com os seusapparelhos em Paris, para uma rarefação correspondente á altitude de 3000 metros.

Que os globulos augmentam em número pela diminuição da tensão do oxygenio demonstrou-o SELLIER nos seus apparelhos em Bordeus. Mas não se pôde argumentar com o que se passa nesta altitude, para o que deve passar-se a 1500 ou 1900 metros.

Os auctores de commum acordo, pôde dizer-se, vêm nesta multiplicação globular e augmento de hemoglobina, uma reacção de defeza, uma adaptação, que muitos encaram mesmo como dotada de effeitos therapeuticos. Se é porém difficil admittir este facto como um meio de defeza, mais difficil se torna o conceder-lhe uma funcção therapeutica, pela boa e excellente razão de que quem se defende, procurando furtar-se aos golpes do inimigo, não vence o aggressor; conseguirá, quando muito, sahir são e salvo da lucta, mas não conseguirá certamente lançar por terra um outro, o offensor.

Se o organismo se sente aggredido pela diminuição do oxygenio no ar ambiente, o que é natural é que reaja, procurando compensar por uma disposição estatica ou por uma modificação dinamica, esse deficit do elemento vivificante; é o que a experiencia nos tem ensinado.

Mas suppor agora que o organismo levará esse meio de defeza tam longe que, por elle e com elle, combata ao mesmo tempo a rarefação do ar e uma lesão nutritiva anterior, é o que á primeira vista se nos apresenta como paradoxal. O organismo daria mais do que lhe pedem.

Reflectindo porém, o facto não é tam paradoxal como pôde parecer.

O aggressor na sua furia cega pôde cortar os laços, que prendiam os braços do aggredido, e portanto, pôr em liberdade forças que sem a aggressão não poderiam manifestar-se.

a hypoglobulin
e hemoglobulin
devem ser por
os ao conjunc
5 de outro
climatericas

Explicação

Vimos já o frio produzindo efeitos therapeuticos, curando a velha dyspepsia de RAUL PICTET. Se consultarmos as recentes memorias de ROBIN e BINET sobre o chimismo respiratorio na hemorrhagia (1), ali veremos que as oxydações augmentam com a subtracção duma pequena quantidade de sangue.

A sangria que é positivamente um ataque ás condições de existencia do organismo, visto que, como diz HAYEM, a capacidade respiratoria do sangue é em relação com o seu conteúdo de hemoglobina, a sangria, esta mesma entidade, é susceptível de produzir um melhoramento nas condições bio-chimicas em que reside a nutrição.

Não surprehende, portanto, que o ataque produzido pela rarefação provoque da parte do organismo um despertar de forças adormecidas, uma modificação na sua estatica e na sua dinamica, uma reacção finalmente com a qual sejam melhoradas as condições de nutrição do anemico, do convalescente ou do tuberculoso.

Deixando de lado os efeitos therapeuticos, por agora, vejâmos como explicar os efeitos physiologicos, e particularmente a multiplicação globular e o augmento da hemoglobina.

Quando em seguida a uma hemorrhagia o sangue e os órgãos hamatopoeticos sam examinados, os histologistas dizem-nos que se nota uma formação rapida de novos globulos; ora esta formação aqui representa evidentemente uma compensação. Na altitude em que esta formação globular existe, não representará tambem ella uma compensação?

A approximação destes factos parece forçar-nos a acceitar a theoria da adaptação. Ha um principio que guia o investigador na interpretação dos phenomenos physiologicos; esse principio, um pouco *à priori*, consiste na convicção prévia que o observador tem da conveniencia e adaptação a um fim, que toda a funcção assim como todo o órgão deve ter. Os globulos e a hemoglobina augmen-

(1) Arch. Génér. Méd., junho de 1897.

Multiplicação da
a estatica e
a dinamica
a célula o ataque
pode augmentar

tam na altitude, para que? Se esse augmento representa uma adaptação, quaes sam as circumstancias que a necessitam?

Dado o papel oxygenifero do globulo, e dada a rarefação do oxygenio, parece que uma coisa dá logar a outra, qualquer que seja a maneira por que os factos se enca-deiam. Ora esta necessidade de amplificar a superficie oxygenifera, não concorda com os factos apontados já ácerca do poder de fixação do oxygenio nas altitudes, onde a multiplicação globular tem sido encontrada. Decerto que a 700 metros a rarefação do oxygenio não implica a ne-cessidade de augmentar o número de globulos, visto que a tensão do oxygenio dos alveolos nesta altura é mais que sufficiente para se dar a absorpção normal do oxygenio.

MIESCHER suppõe que a ventilação não é egual em to-dos os alveolos, sendo nuns a bastante para saturar o san-gue que por elles passa mesmo á pressão correspondente a 2000 metros de altitude, e noutros insufficiente para sa-turar o sangue á pressão ordinaria.

Esta supposição, que serve de base á theoria, funda-menta-se nas differenças que os auctores como PFLUGER tem encontrado na saturação do sangue arterial. Estas differenças nas analyses de GEPPERT e FAENKEL sam enormes, e dependem das irregularidades da ventilação. Ora póde succeder que na planicie a ventilação dos alveo-los mal arejados seja a sufficiente para entreter o san-gue (auxiliada pelos outros alveolos) a um grau de satu-ração conveniente para as despezas do momento, mas in-capaz de occorrer ás necessidades duma altitude por ventura maior, quando a pressão do oxygenio diminuir, visto que a sua ventilação, já muito curta na planicie, é ainda agora prejudicada.

A nova hypothese de MIESCHER, aggravamento da ven-tilação dos alveolos já mal arejados na planicie, tem a seu favor a diminuição da pressão negativa interpleural, o que importa um augmento do effeito da elasticidade pulmonar que, como é sabido, se oppõe á inspiração.

A observação clinica porém manifesta-se abertamente desfavoravel á hypothese de MIESCHER; com effeito, um individuo vai fazer uma estação na Serra da Estrella na

*Aggravamento
da ventilação
alveolar.*

altitude de 1500 metros, com o vertice do lobo médio surdo, sendo quasi inaudível o seu murmurio vesicular mesmo nas inspirações profundas; passados 50 dias na altitude, a auscultação descobre o murmurio por toda a parte, um murmurio doce, e audível mesmo com inspirações fracas. Este facto da penetração do ar, na altitude, em pulmões mal arejados na planicie, mesmo ao fim de poucos dias, é a regra, diz LAUTH.

O pulmão ao chegar á altitude expande-se. O maior volume de ar expirado, que os observadores teem encontrado na altitude, é a prova desta expansão. Um erethismo pulmonar, uma vaso-contrição das suas arterias póde explicar-nos este phenomeno, sem precisarmos recorrer, como fazem os auctores a um maior esforço dos musculos inspiratorios.

Na altitude portanto não peioram as condições da ventilação pulmonar; e esta melhora de condições, que parece existir, não é provavelmente devida á baixa da pressão barometrica, porque REGNARD, nos seus graphicos não obteve modificações respiratorias, enquanto á profundidade ou amplitude, nos animaes, submettidos ás baixas pressões nos seus aparelhos. É preciso ir ás altitudes, onde as condições physicas sam diversas, para encontrar o phenomeno da amplificação respiratoria (1).

(1) BERNHEIM conclue que a baixa barometrica augmenta a facilidade da irrigação pulmonar e a amplitude respiratoria. Ouçamo-lo: «Dahi resulta um funcionamento mais completo do pulmão, no qual todas as partes sam utilizadas, onde todos os alveolos se alargam. A descarga sanguinea dos pulmões, facilita a hematose tornando a circulação pulmonar mais rapida e mais facil».

Escutemos agora LALESQUE, na sua recente publicação, *Cure Marine*, 1897. Diz elle, defendendo a cura ao nivel dos mares: «Comprehe-se, portanto, como a alta pressão barometrica, augmentando a amplitude inspiratoria e com ella a aspiração thoracica, permitta uma irrigação mais abundante e mais facil».

Ambos encontram augmento de amplitude respiratoria e maior facilidade na circulação pulmonar, um no cume das mon-