O SOL E O HOMEM

SOL E TECIDOS

Os tecidos vivos são permeáveis à luz.

Os próprios ossos se deixam atravessar pelas radiações luminosas.

O corpo humano é permeável à luz

Se, dentro duma câmara escura onde penetre um feixe luminoso, fecharmos os olhos, é possível reconhecer a direcção segundo a qual a luz se propaga.

Semelhantemente, feita a esquemía dum dedo, sôbre o qual incida um foco luminoso os tecidos tornam-se transparentes e os vasos representam-se com o aspecto de fios tensos e escuros (experiência de Möller).

¿ Quem não tem interposto a mão aberta entre os olhos e o Sol quando êste é demasiadamente intenso ?

¿ Que significa então a existência dessa orla vermelho-alaranjada, que a delimita, contorna os dedos e vai escurecendo à medida que a espessura dos tecidos aumenta ?

Prova evidentemente que a mão é em parte transparente; por aquela côr se mostra a existência de permeabilidade para os raios vermelhos e alaranjados e de absorpção total para os raios de média e grande refrangibilidade.

A permeabilidade depende da espessura dos tecidos.

Se a fonte luminosa fôr de maior valor, a mão apresentará por transparência uma coloração, que se apróxima da luz branca; quer dizer, já não houve sómente a travessia dos raios vermelhos e alaranjados, também os complementares conseguiram transpor os tecidos, de maneira a reproduzirem sensivelmente a luz incidente.

Sensivelmente sim, porque faltam os raios violetes e ultra-violetes, que ficaram retidos nas primeiras camadas do organismo, mas não tão superficialmente que não possam manifestar as suas qualidades estimulantes e bactericidas em toda a espessura da pele.

São sugestivas as seguintes experiências feitas no Instituto anatómico dell'Ospedale Maggiore di Milano: intermetem-se entre duas lâminas de quartzo, uma plana e outra plano-convexa, fragmentos de pele de cadáver; submetem-se aos raios solares, de maneira a poder ser recolhida a imagem em papel sensível à luz; em menos de 5 minutos se obtem a confirmação de que a pele, na espessura de 3 milímetros, se deixa transpor pelos raios químicos.

Solucha introduziu debaixo da pele de cães tubos estreitos, cheios de gelatina com brometo de prata; escureciam em meio minuto quando a pele era iluminada por uma lampada eléctrica de 10 amperes e 50-60 voltes; eram necessários 15 minutos quando os tubos se introduziam no ouvido ou na bôca de qualquer doente.

Aquele autor conclue que o organismo humano pode ser atravessado em toda a sua espessura pela luz duma lampada de 20 amperes e 110 voltes.

As experiências comprovativas de que os raios luminosos podem actuar mesmo nas regiões mais afastadas da superfície são inúmeras. Mencionaremos ainda algumas, bem concludentes e bem convincentes da existência dessa propriedade maravilhosa da luz, que encerra o segredo do seu valor terapêutico e em virtude da qual, a luz se não limita a exercer a sua acção bemfazeja sôbre as lesões externas, directamente banhadas e insoladas, mas rompe através dos tecidos, penetra na sua espessura e vai em busca das regiões lesadas para as beneficiar e curar.

A luz atravessa os tecidos em busca das lesões para as curar.

É precisamente nesta grande qualidade que assenta a explicação dos esplêndidos efeitos sôbre as afecções profundamente situadas, tais como a tuberculose peritoneal, pulmonar e ossea.

Godneff introduziu sob a pele de animais pequenos tubos com cloreto de prata; expôs uns à luz e encerrou outros na obscuridade; nos primeiros, pouco tempo depois, aquele sal havia escurecido, emquanto que nos segundos não se deu reacção alguma.

Experiências de Godneff

Gelhardt narra a seguinte experiência: coloca-se a mão sôbre a gelatina duma chapa fotográfica e barra-se completamente com gipse a outra face; faz-se incidir durante 20 minutos sôbre a mão a luz duma lampada de 9 amperes, colocada a 50 centímetros de distância. Ao fim daquele tempo a chapa tinha a imagem da mão, isto é, a luz havia transposto os tecidos vivos e havia impressionado a gelatina.

Investigações de Gelhardt

Os trabalhos de Darbois não são menos interessantes e demonstram a existência de causas que podem enfraquecer a permeabilidade do organismo. Com efeito, construa-se uma caixa à custa das faces cônca-

A permeabilidade do organismo pode ser diminuida.

vas de dois vidros de relógio, soldados com cêra, dentro da qual se tem posto um fragmento de papel sensível à luz; êste pequeno aparelho é introduzido na bôca; faz-se incidir os raios FINSEN sôbre a face; momentos depois o papel enegrece, isto é, comporta-se como uma chapa fotográfica.

Se os tecidos estiverem exangues, para o que basta a compressão, obtem-se o mesmo resultado ao fim de um minuto.

STEBEL arranjou um processo engenhoso e elegante para demonstrar a permeabilidade para as radiações ultra-violetes; punha no meio dos tecidos um corpo florescente, que, apenas era atingido por aqueles raios, se tornava luminoso.

Nem todos os tecidos se comportam igualmente a êste respeito; a epiderme por exemplo, segundo os trabalhos de FREUND (1) é dos menos permeáveis. Estudando pelo método espectrográfico o gráu de transparência de retalhos epidérmicos, que tiveram a sua origem nas bôlhas dos vesicatórios e dos pênfigos, poude apurar que a passagem do ultra-violete acaba a partir de $\lambda = 3.260$ A; além dêste limite, todas as radiações são completamente absorvidas, retidas pela epiderme. De resto, há completa transparência entre a última côr do espectro e aquele valor.

Se o material de estudo fosse diferente do que FREUND empregou diferentes seriam os resultados porque o gráu de transparência, relembrando o que foi dito no capítulo sôbre Radiações solares, depende da inten-

(1) *Beitrag zur Dürchlässigkeit für Licht in der Epidermis* —Archiv. f. Derm. u. Siph.

Fig. 4 — Banho de Sol — Insolação total

sidade luminosa, da espessura e natureza dos tecidos a transpor e da duração de exposição.

Aquele autor repetiu as suas investigações «in vivo» e concluiu que a epiderme permite sómente a passagem dum terço da quantidade total dos raios ultra-violetes do espectro.

JANSEN procedeu por processos diferentes a um estudo similar e achou para aquele valor de λ o número 3.220 A: afirma tambêm que é a camada córnea da epiderme a causa principal da absorpção daquelas radiações.

¿Até onde penetrarão os raios actínicos?

¿Até onde penetram os raios actínicos?

A esta pergunta respondeu LENKEI, dizendo que podem avançar até à profundidade de 3 centímetros.

As opiniões divergem e os números apresentados de autor para autor são os mais variados.

Tem-se procurado determinar o campo de acção dêstes raios, investigando até onde o seu poder bactericida se pode fazer sentir.

FINSEN sustenta que pode ter lugar através do pavilhão da orelha dum coelho, uma vez que a exposição à luz dure três quartos de hora.

DROSSBACH por outro lado informa que a acção antimicrobiana só se realiza através duma espessura igual a uma décima de milímetro.

Tantas opiniões quantos investigadores

Foi esta tão extranha diversidade de números que determinou os estudos de JANSEN para os quais utilizou retalhos de pele de cobaia, sobrepostos, cuja espessura fez variar de uma décima de milímetro a quatro milímetros e atrás das quais expoz culturas de *bacillus, prodigiosus*.

Empregando uma lampada FINSEN de 70 amperes

conclue o seguinte: a cultura será destruida se a espessura dos tecidos fôr igual ou inferior a um milímetro e meio; será atenuada caso contrário.

A permeabilidade *in indivíduo* é diferente da permeabilidade *in vitro*

¿Êstes números subsistirão ainda, caso os tecidos interpostos tenham vida?

Não.

O sangue e o pigmento podem servir de obstáculo à passagem das radiações. Num outro capítulo êste assunto será tratado com mais desenvolvimento.

O sangue absorve as radiações

Que o sangue tem um poder notável de absorpção destas radiações já nós sabiamos; concluímo-lo das experiências de Darbois, confirmadas por Freund, da seguinte maneira: empregando como fonte luminosa a faisca que salta entre dois electrodos, um dos quais formado por uma liga de chumbo e zinco e outro de cádmio, verificou-se que a travessia pela luz duma camada de sangue de 0,017 mm. produz um espectro em que são absorvidos todos os raios de refrangibilidade superior à dos raios que correspondem à risca G.

O organismo humano tem por conseqüência um grande poder de absorpção das ondulações químicas, como se depreende tambêm da experiência de Finsen: se um fragmento de papel fotográfico albuminado fôr colocado de encontro ao pavilhão do ouvido e se sob a outra face incidir um feixe de luz azul ou violete, o papel não será impressionado ao fim de cinco minutos; mas, se pela compressão tornarmos exangue aquele tecido, o papel enegrecerá, decorridos vinte segundos.

Eis mais uma prova de que o tecido sanguíneo absorve as radiações actínicas e eis o motivo que justifica, no emprêgo do método de Finsen, a compressão de molde a causar a esquemía.

Há várias causas, dissemos, que podem servir de entrave à trajectória dos raios luminosos, e está precisamente nesse facto a razão da diversidade de resultados, registados na literatura cirúrgica.

Os raios u-v, retidos pela espessura de $^1/_{10}$ mm. de pele

HASSELBACH (*Skand. Archiv. f. Physilog.*, 1911) demonstra que a simples espessura de $^1/_{10}$ de milímetro de pele basta para reter grande percentagem de raios u-v. Áquele autor pertence o seguinte quadro elucidativo:

Comprimento de onda	Percentagem da luz que passa	
	$^1/_{10}$ mm. de pele	1 mm. de pele
436 λλ.	59	0.5
366	49	0,08
313	50	0
297	2	0
289	0,01	0

Êstes números possuem um valor relativo apenas, porque dependem muito do gráu de pigmentação da pele sôbre que incidem.

Sôbre a permeabilidade dos tecidos vivos assentam processos de diagnóstico

A permeabilidade dos tecidos para a parte luminosa do espectro tem sido utilizada com vantagens não só na fototerápia, mas mesmo na semiologia.

CASENAVE iluminava o períneo através da uretra (*Nouveau methode de l'exploration de l'urétre*). BANK iluminava a parede vesical pela introdução de lâmpadas no recto ou na vagina; é corrente a investigação da transparência através das paredes do escroto no diagnóstico diferencial entre o hidrocelo e o hematocelo, etc., etc.

Numerosíssimos aparelhos se empregam hoje em

Cirurgia e Medicina, cuja construção assenta precisamente sôbre a permeabilidade dos tecidos vivos.

As radiações caloríficas podem actuar profundamente

Também há, diz Möller, permeabilidade para as radiações caloríficas: fazendo incidir sôbre a cabeça dum animal raios de grande comprimento de onda, provocou perturbações diversas que lhe causaram a morte; na autópsia verificou-se a existência por debaixo da pele do crânio, de exudato sanguinolento e gelatinoso, e de acentuada hiperemia dos tecidos do crânio; o encéfalo apresentava também sinais de vasodilatação e equimosis.

Que estas lesões foram produzidas sómente pelos raios caloríficos, prova-o a mesma experiência feita com os raios ultra-violetes; neste caso observar-se hão apenas lesões superficiais, localizadas principalmente à camada córnea da epiderme.

A luz pode armazenar-se na espessura dos tecidos

A luz penetra, a luz é absorvida e a luz pode armazenar-se, condensar-se na espessura dos tecidos.

Faça-se a exposição duma mão à luz solar; coloque-se na câmara escura dentro duma caixa fechada, que contenha uma chapa fotográfica; instantes depois, a chapa encontrar-se há impressionada.

E êste fenómeno pode dar-se, mesmo que a experiência tenha lugar 12 horas depois do banho do Sol.

Compreende-se a importância do conhecimento da acção da luz sôbre a pele, se atendermos ao papel sem igual, que ela desempenha na conservação da saúde; a pele, formada por uma rêde riquíssima de vasos, nervos e glândulas, pode activar ou suprir os órgãos nobres, indispensáveis à vida, que se encontram albergados nas grandes cavidades do organismo. Influen-

ciada directamente pela luz, a fisiologia da pele não se compreende sem o estudo da sua transparência para as diferentes radiações.

As radiações entram, pois, no organismo, cedendo-lhe energia que se transforma e produz efeitos muito variados dos quais depende a vida à superfície do globo.

Os raios são os promotores da vida e da energia

Por isso e com razão os fisiologistas as consideraram sempre e consideram hoje «les promoteurs de vie et d'énergie» (FINSEN).

SOL E SISTEMA NERVOSO

Mas apague-se o Sol que alumia
Reinará só terror sôbre a terra.

(João de Deus).

As funções nobres e os grandes aparelhos são influenciados pela luz, de maneira a justificar o lugar de destaque que o Sol ocupa entre os melhores meios terapêuticos. O Sol actuando sôbre o homem exerce uma acção geral e uma acção local.

Acção da luz sôbre o sistema nervoso dificulta a fotofisiologia

Consideremos em primeiro lugar os fenómenos gerais, para depois serem versados os efeitos locais.

Entre aqueles realça a *acção sôbre o sistema nervoso,* acção difícil de interpretar e tão complexa que dificulta extremamente o estudo da influência da luz solar sôbre todos os outros aparelhos, visto os efeitos constatados exprimirem a resultante da influência da luz sôbre êles e da acção dela sôbre o sistema nervoso.

A luz excita-o directamente.

Fizemos já referências a factos que o demonstram e Pouchet verificou também que certos peixes mudam de côr pela contracção ou dilatação dos cromoblastes, existentes à superfície do corpo, movimentos aqueles determinados pela acção excitante ou inibidora da energia solar.

¿A luz actua pelo simpático?

Êstes fenómenos realizam-se por intermédio do

grande simpático o qual, segundo parece, é influenciado por intermédio dos órgãos da visão.

Por mais estranha que se julgue esta hipótese, ela assenta sôbre dados clínicos mais ou menos correntes e investigações laboratoriais curiosas.

Supõe-se que as perturbações de pigmentação dos cegos e a palidez característica da pele por deficiência de hematopoiése tenham uma mesma patogenia.

Por outro lado, as rãs cegas, diz a fisiologia, exalam menos gaz carbónico quando metidas na sombra do que expostas à luz.

O simpático é influenciado através dos órgãos da visão

Estas divagações pela fisiologia comparada servem para fazer crer que a luz actua por intermédio do ôlho sôbre os centros sensitivos corticais, provocando dêste modo numerosos reflexos.

Nas histéricas podem surgir ataques de sonambulismo, de catalepsia, convulsivos, etc., pela simples fixação dum objecto brilhante ou pela iluminação intensa do ambiente em que se encontra a doente.

Luz e sistema nervoso

Nos indivíduos normais a luz estimula a sua vitalidade; aguça e apura a sensibilidade; excita os movimentos, activa as trocas orgânicas; pelo contrário, a ausência de luz, a noite, enfraquece as sensações, amortece a motilidade, produz um hipofuncionamento dos diversos órgãos e quási paraliza as relações entre o mundo externo e o mundo interno.

O Sol e a Noite são representados sob êste ponto de vista pelo Povo do nosso clima e do nosso céu e pelos Povos do polo, miserrimos de luz e ricos de trevas.

Além desta acção sôbre o organismo normal, outra há mais acentuada nos casos de doença e cuja explicação passa despercebida.

A luz da manhã actua energicamente sôbre o organismo doente

¿Por que motivo surgem de preferência — *sub cantu galli* — e com muito maior intensidade os ataques dolorosos da gôta e as dôres iniciais das osteítes?

¿Porque será que em geral, pela madrugada, quando está prestes a findar a acção da noite sôbre o organismo — se iniciam os trabalhos de parto?

¿Porque se agravam de ordinário as doenças aos primeiros clarões da aurora?

¿Serão êles demasiadamente fortes de maneira a abalarem fortemente um ser assim combalido e sem fôrças?

Êstes e tantos outros factos interessantes, sem explicação scientífica só poderão ser interpretados com rigor quando se tiver um conhecimento integral das radiações solares e da sua influência sôbre os sêres vivos.

SOL E NUTRIÇÃO

> Luz que nos dás o pão, ó luz amada!
> Luz que nos dás o sangue, ó luz doirada!
> Luz que nos dás o olhar, luz encantada!
> Bemdita sejas luz, bemdita sejas!
>
> (G Junqueiro. — *Oração à luz*).

Diz Bouchard: «le système nerveux par ses extremités périfériques puise dans les radiations solaires, les éléments de force qu'il transmet en suite aux organes, suivant les besoins de la métamorfose organique».

Por êste processo as radiações solares vão actuar sôbre as células animais e influir sôbre o seu trabalho, necessário à conservação e desenvolvimento do organismo.

¿A excitação do simpático explica toda a influência do Sol sôbre a nutrição?

A luz, dissemos, parece excitar o simpático e essa excitação não pode ter lugar sem um rebate grande sôbre o conjunto de actos, que constituem a nutrição.

A teoria nervosa pode explicar em parte a influência que o Sol exerce sôbre as funções da vida vegetativa, pode mesmo elucidar sôbre a produção do pigmento nas zonas insoladas, mas, em nossa opinião, não é suficiente para esclarecer toda a acção que a luz exerce sôbre os fenómenos nutritivos.

Não há o direito de contestar — o que seria um êrro — que a luz actua directamente sôbre a célula do corpo

humano e que nesse facto está o principal modo de acção.

Entre as propriedades mais reclamadas dos raios actinicos destaca-se a do seu poder oxidante, o qual vai sendo largamente e vantajosamente aproveitado na passagem da luz através dos tecidos, ocasionando assim uma difusão intensa e activa de oxigénio, à custa do qual o organismo executa sôbre os seus orgãos e aparelhos as maiores e mais profundas modificações de vitalidade

Difusão do oxigénio através dos tecidos

¿Quem não conhece o ar macilento, estiolado, dos organismos criados à sombra?

¿Quem não tem visto o seu desaparecimento pela simples exposição prolongada e domorada ao Sol?!

¿Como actuarão as radiações luminosas?

¿Como actuarão as radiações luminosas?

¿A nutrição tornar-se há florescente à custa da acção dos raios químicos sôbre o sôro sanguíneo e sôbre as hemacias?

¿Determinará a excitação luminosa periférica reflexos do sistema nervoso central, que por sua vez actuam sôbre as células ou tratar-se há antes da acção directa da energia radiante sôbre o protoplasma celular?

Mesmo sem sistema nervoso a luz solar actua sôbre a nutrição

Nada de positivo se sabe; mas o conhecimento da importância que a luz tem sôbre os seres monocelulares mostra que não é indispensável a existência do sangue nem do sistema nervoso para que tal influência benéfica se realize.

Resta a última hipótese que, embora pareça concorde com a realidade, não assenta sôbre dados valiosos de observação clínica ou laboratorial; há um facto no entanto bastante curioso que ela poderia explicar: a quantidade de alimentos ingeridos pelos diferentes povos

aumenta à medida que do equador nos dirigimos para os pólos; quer dizer, os habitantes dos países ricos de Sol teem necessidade de menor alimentação que os das regiões frias.

¿Como explicar então nos negros a falta de correspondência entre a capacidade de trabalho produtível e a quantidade de alimentação ingerida?

A energia radiante é absorvida pela pele

Parece que a energia radiante, absorvida directamente pela pele desempenha um papel importante na nutrição e equivale ao consumo duma certa quantidade de alimentos. Desta forma a desassimilação será enfraquecida porque nesses animais a temperatura conservar-se há constante à custa das combustões do organismo e da energia calorifica colhida do Sol.

No inverno come-se mais

Compreender-se há agora por que motivo no inverno, em que há menos luz, se come mais do que na estação da luz e do Sol, os quais, actuando sôbre a camada pigmentada, provocam um enfraquecimento da desassimilação.

Não resta dúvida, pois, que a obscuridade do ambiente desempenha uma acção consuntiva bastante acentuada: haja vista a desmineralização notável, tão vulgar nos mineiros e em todos os indivíduos forçados a viver em meios não iluminados.

As radiações violetes são nutritivas

As radiações *nutritivas,* chamemos-lhe assim, da luz branca são as violetes e êste facto, demonstrado pela experiência, é tão exacto que se costuma iluminar os estábulos com luz daquela côr para apressar a engorda dos animais.

A exposição à luz solar provoca ainda alterações de temperatura que em breve serão estudadas: Demme observou que nas crianças colocadas em quartos escu-

ros o termómetro acusa em pouco tempo uma baixa de temperatura oscilante entre $0^{0},1$ e $0^{0},5$; dos estudos de WUISLOW se conclui que a luz tem uma influência grande no crescimento das crianças, variável por conseqùência com as estações.

Aquele acrescimo de temperatura deve resultar dum acrescimo de actividade dos órgãos da nutrição quando o animal abandona a obscuridade e aparece à luz.

As urinas da noite são mais tóxicas

As urinas da noite são mais toxicas e mais convulsionantes que as de dia. Estas modificações na composição das urinas são devéras importantes e podem resultar duma série de fenómenos, que interessam as diversas funções, sobretudo a nutrição, as quais se comportam diferentemente, conforme a intensidade luminosa que rodeia o organismo.

Segundo RONCHI e FUBINI as oxidações são mais intensas sob a acção da luz; há um aumento, diz MOLESCHOLT, aproximadamente igual a 15 por 100 de gás carbónico.

SOL E APARELHO CIRCULATÓRIO

> C'est en prenant le laboratoire pour idéal que le chirurgien perfectionne ses méthodes.
>
> (Pr. QUENU—*Bul. Soc. Chirurg.*).

A acção electiva dos raios ultra-violetes sôbre o sangue tem sido posta em evidência inúmeras vezes e demonstrada experimentalmente por numerosos trabalhos aos quais fizemos referência.

A luz pode combater as perturbações menstruais

Antes mesmo do estudo analítico da luz e do reconhecimento dessa acção electiva, já a prática clínica havia chamado a atenção para um certo número de factos de interêsse, cuja explicação passava desapercebida. Sabia-se, por exemplo, que em geral era possível vencer a amenorrea das mulheres novas do Norte, transportando-as para o Mediterrâneo.

CASON DE LA CARRIÉRE conseguiu por êste meio tão simples fazer aparecer a menstruação em mulheres cuja idade havia ultrapassado os limites dentro dos quais costuma apresentar-se, outras vezes pôde regularizar aquela função sem qualquer outra prática.

Ninguem põe em dúvida hoje a influência grande da luz solar sôbre o trabalho de ovulação e sôbre o molimen hemorrágico que a acompanha.

Eis uma prova interessante: nos povos do Norte

emquanto dura a noite, que pode ser de 6 meses, não há menstruação; isto é, a ausência de luz determina a amenorrea.

Ausência de luz e anemia

A vida na obscuridade, em lugares pouco soalheiros ou orientados de molde a receberem quantidade diminuta de luz natural, provoca uma palidez muito acentuada, devida quer a uma menor percentagem de hemoglobina, quer a uma diminuição do número de glóbulos vermelhos.

Os trabalhos experimentais destinados à verificação dêstes factos teem confirmado as impressões da observação clínica.

¿Qual será a causa desta anemia?

A luz solar, mas principalmente as luzes artificiais são ricas em raios obscuros infra-vermelhos; do mesmo modo que são susceptíveis de destruir a clorofila das plantas, podem destruir tambem e destroem a hemoglobina do sangue; quer dizer, os raios de grande comprimento de onda (2 a 3 microns) são agentes de destruição *directa* do pigmento sanguíneo e do pigmento vegetal.

Os raios de grande valor λ destroem directamente o pigmento do sangue

Além desta maneira de acção directa, podem produzir modificações idênticas no sangue, provocando sudação abundante, que por sua vez é uma causa de destruição globular.

Parece-nos pois que é na ausência de raios visíveis, que presidem à formação da hemoglobina e na abundância de raios de grande valor de λ, que está a verdadeira causa das alterações hemáticas constatadas.

Êste modo de vêr, contrário ao da maioria dos autores, resulta da observação das condições do meio em que vivem os portadores de tais estados mórbidos;

são meios, pobres de luz natural e ricos de raios caloríficos visíveis e invisíveis produzidos pela luz artificial.

Para contraprova da nossa opinião indicaremos a seguinte experiência de FINSEN: pretendendo remediar a falta da Sol arranjou um globo electrico, que seguia a sua trajectória iluminando uma sala ampla, tal qual como o Sol; expôs os doentes a estas radiações; a breve trecho teve de pôr de parte semelhante terapêutica por que todos os doentes se apresentaram profundamente anemiados; a única explicação aceitável é a da acção nociva das radiações infra-vermelhas de que aquela luz é abastada.

Experiência de FINSEN

Muitos outros dados clínicos veem em socorro do princípio que sustentamos.

MALGAT no seu excelente livro — *La cure solaire de la tuberculose chronique* — relata casos interessantes de anemia intensa produzidos pelos banhos quentes de Sol, cuja temperatura se aproximava de 50°.

O conhecimento dêste facto é de maior importância, porque nos vem dizer que se não deve abusar da insolação e que os benefícios colhidos não são proporcionais ao grau de temperatura; serve tambem para justificar um certo número de preceitos que hão-de ser enunciados a propósito da «Técnica do banho do Sol».

No campo experimental GRAFFENBERGER, MARTI e tantos outros provaram que a simples exposição à luz ocasiona nos ratos o aparecimento duma maior percentagem de hemoglobina e de glóbulos vermelhos.

«Le nombre des hematies augmente... et l'activité des echanges se anime. La teneur du sang augmente notablement, en même temps que la réduction de l'hemoglobine des tissus, signalée par HENOCQUE, comme

diminuée reprend toute son intensité normale», assim diz REVILLET.

Actividade redutora dos raios u-v

A acção maléfica daquelas radiações é compensada pela actividade reductora da hemoglobina que caracteriza os raios violetes e ultra-violetes, pertencentes quer à luz solar (QUINCKE), quer a certas luzes artificiais (HASSELBACH), que os possuem em abundância.

Em virtude dêste facto, haverá uma maior facilidade e intensidade nos processos de oxidação que se realizam na intimidade dos tecidos?

Fizemos já, a propósito das propriedades dos raios ultra-violetes, referência a algumas experiências que nos mostram o que se passa «in vitro»; falta a confirmação do que se dará «in vivo». Dos modernos e variados trabalhos de NOGIER e BORDIER se conclui tambem que aqueles raios transformam a oxiemoglobina em metaemoglobina.

A oxiemoglobina é transformada em metaemoglobina

Há pois um antagonismo perfeito entre as duas espécies de radiações extremas do espectro: emquanto umas produzem e são a causa da formação da hemoglobina e clorofila, as outras fazem a sua destruição; emquanto umas actuam como excitantes do sistema nervoso, outras, as violetes, exercem uma acção calmante.

Antagonismo das radiações

Existem por conseqüência no Sol duas forças de efeitos opostos, que se podem corrigir e neutralizar em parte.

Sua neutralização

Nas regiões temperadas e quentes a luz é forte, a hemoglobina produz-se em grande quantidade, mas os raios vermelhos são abundantes também e aquele pigmento é destruido.

A uma super-produção corresponde uma super-des-

truição, mas existe sempre um superavit a favor daquela.

Nos países pouco iluminados sucede o inverso. Há um facto de observação corrente, que parece contradizer a doutrina exposta, é o seguinte: os europeus adquirem uma anemia grande quando permanecem algum tempo nas regiões tropicais; ora, a luz daquelas paragens deveria causar uma super-produção de hemoglobina e esta deveria dar-lhes uma côr mais ruborizada.

¿Porque se anemiam os europeus nas regiões equatoriais?

Estes casos, embora o não pareça, são ainda uma confirmação do nosso modo de ver: com efeito, há na verdade um fabrico intensivo de hemoglobina, mas o organismo, desprovido de pigmento negro da pele, desarmado para lutar contra a acção enérgica e destruidora dos abundantes raios de grande comprimento de onda, sofre a influência destas radiações e fica desfalcado no seu valor em hemoglobina.

Os raios caloríficos não actuam todos igualmente; segundo Malgat os obscuros actuam apenas em superfície, emquanto que os luminosos actuam em superfície e em profundidade e daí a diversidade de resultados.

Os raios caloríficos obscuros actuam em superfície e os luminosos em profundidade

Os primeiros congestionam a pele e descongestionam os órgãos profundos, emquanto que os outros produzem a congestão da pele e dos órgãos internos; no primeiro caso há um efeito local e no segundo um efeito geral.

É esta acção compensadora que permite o uso da helioterápia nos tísicos pulmonares sem lhes causar hemoptises: à medida que umas irradiações vão provocando fenómenos congestivos em torno dos fócos pulmonares, os raios infra-vermelhos vão congestionando

a pele, dando lugar assim a uma derivação proporcional que preserva contra aquele incidente.

Vejamos agora quais são as modificações do pulso, da pressão e da temperatura que o Sol pode promover nos doentes de lesões de tuberculose externa.

Sol e pulso

Modificação do pulso. — A energia luminosa retida pelo organismo tem também a sua acção sôbre o aparelho cardiovascular e vae provocar fenómenos, que é útil conhecer para melhor interpretação e compreensão dos efeitos da helioterapêutica.

As experiências provam que o Sol activa a circulação; deixámos dito que o «Proteus anguinus», quando sae da obscuridade e é banhado pela luz se torna turgido e rutilante.

¿Qual a sua influência sôbre o corpo humano?

Valor inicial, reacção imediata e reacção consecutiva

Seguimos a orientação de Oelsnitz no reconhecimento das reacções do organismo perante a insolação.

As mediações do pulso, da pressão e da temperatura eram cuidadosamente tomadas no comêço (o valor inicial), no fim e uma hora depois do banho solar; dêste modo podemos apreciar a chamada *reacção imediata* e *reacção consecutiva*, que o doente apresenta a êste tratamento, avaliadas em função das modificações dos aparelhos circulatório e regulador da temperatura.

A exposição ao Sol, mesmo durante um curto espaço de tempo produz — todos estão de acôrdo — um aumento notavel de pulsações *(reacção imediata)*.

Êste efeito é por vezes instantâneo; bastam 6 segundos para se produzir; encontra-se a sua explicação no alí-

vio, que representa para o coração e por conseqüência para as contracções cardíacas, a vaso dilatação periférica.

Decorrida uma hora, o pulso deve em geral deixar de estar acelerado e de apresentar um número de pulsações inferior até ao número normal do indivíduo *(reacção consecutiva)*.

Esta lei geral pode sofrer alterações muito variadas, reveladoras dos efeitos do Sol sôbre o organismo.

Aclimatado o doente, a não observância dela mostra que o banho do Sol não foi útil, porque foi excessivo ou mal aplicado. E assim é que nos casos de reacções exageradas ou de intolerância, o número de pulsações, decorrida uma hora após o terminus do tratamento, mantem-se acima do chamado número inicial das pulsações do doente; pelo contrário, quando a sessão de cura é demasiadamente prolongada ou o Sol demasiadamente intenso, podem constatar-se reacções imediata e consecutiva, caraterizadas por uma baixa notável de pulsações em relação àquele número.

Tivemos ensejo também de examinar numerosas vezes gráficos de pulso, pertencentes ao tipo a que Oelsnitz chama *irregular e que é próprio do começo de tratamento*. Como se vê na figura adeante representada e nas tabelas seguintes há nestes casos grandes oscilações e não existe lei que regule as variações relativas das reacções imediata e consecutiva.

M. J. P.										
Número normal de pulsações.	72	78	81	78	77	78	77	80	72	70
Reacção imediata	102	101	105	104	100	100	103	100	80	92
Reacção mediata.	70	73	75	76	72	73	74	78	73	70

I. S.											
Número normal de pulsações	106	108	110	108	107	101	98	96	93	98	90
Reacção imediata . . .	96	102	114	105	109	105	106	101	99	112	96
Reacção consecutiva. .	90	100	96	104	100	100	99	98	97	97	91

M. E.										
Número normal de pulsações	98	100	84	120	118	85	106	103	102	106
Reacção imediata	82	84	110	100	105	100	120	117	110	120
Reacção consecutiva. . . .	110	105	102	110	96	105	100	97	110	100

Ao período irregular, que quási sempre se observa no comêço da cura, sucede-se um outro chamado *fórmula normal* ou de *adaptação*, visto traduzir a reacção do pulso durante um tratamento normalmente suportado: o número de pulsações aumenta durante a sessão de cura para diminuir uma hora depois e atingir um limite, inferior ao número, que o doente tinha antes de começar o seu banho de Sol.

Se a exposição ao Sol se não faz por períodos de duração lentamente progressiva e se há a preocupação infeliz de banhar os doentes durante largo tempo na ânsia de conseguir melhoras mais rápidas, o gráfico do pulso vem atestar que o tratamento tem sido infrutífero por ter sido excessivamente rápido.

Neste caso o organismo reage pouco: a curva não será, como no primeiro caso, de amplas oscilações, mas sim de curtos desvios.

É a chamada *fórmula inversa* ou de *inadaptação*.

Finalmente, se o organismo não suporta esta tera-

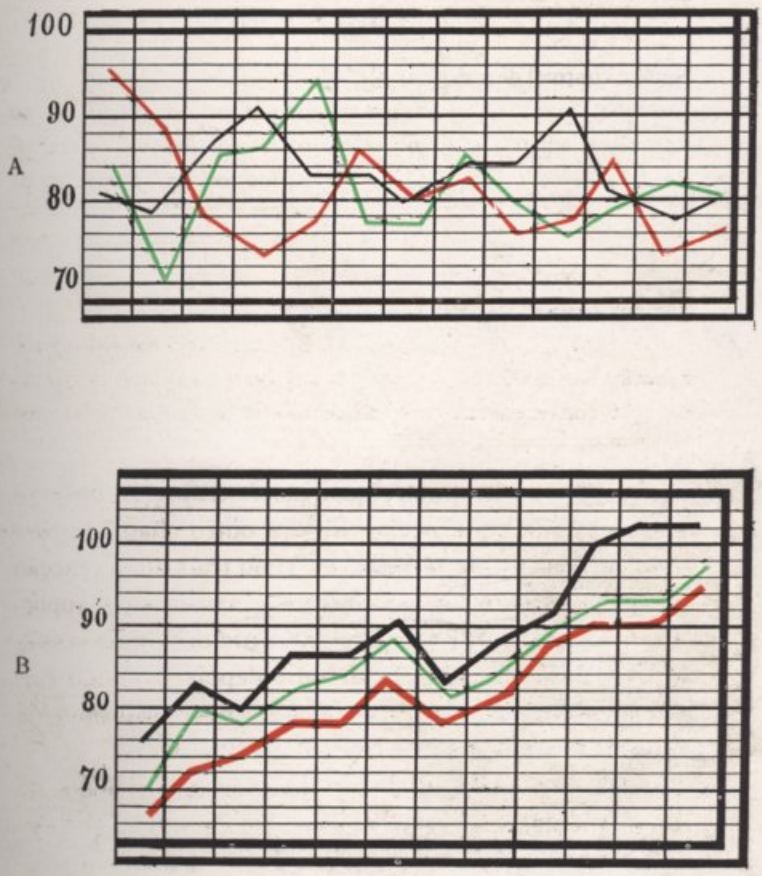
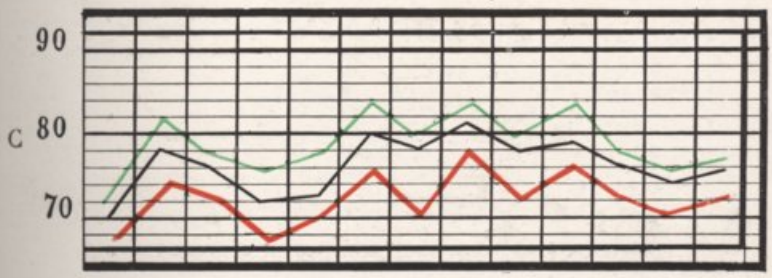


Fig. 5.— Reacções do pulso provocadas pela helioterápia.

Preto — antes do banho.
Verde — depois do banho.
Vermelho — uma hora depois do banho.

A — Fórmula de começo ou flutuante.
B — Fórmula de equilíbrio ou de adaptação.



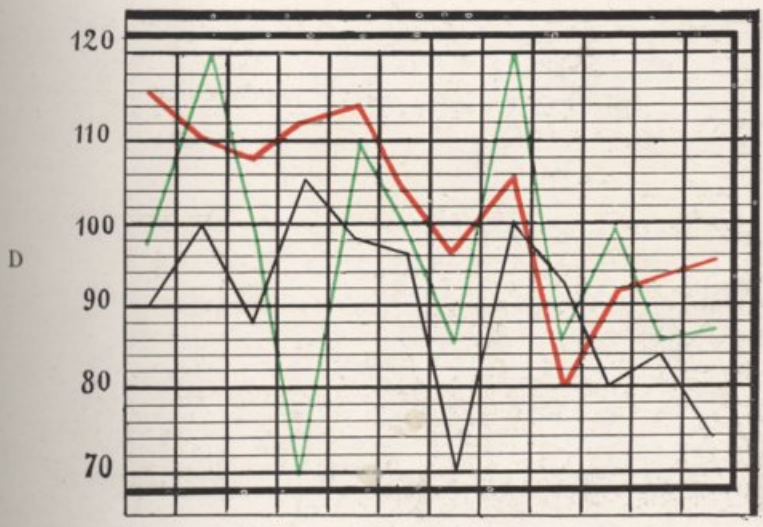


Fig. 6.— Reacções do pulso provocadas pela helioterápia.

Preto — antes do banho.
Verde — depois do banho.
Vermelho — uma hora depois do banho

C — Fórmula inversa ou de inadaptação.
D — Fórmula de desequilíbrio ou de intolerância.

pêutica, além doutros sinais de intolerância, que hão de ser descritos, aparece a reacção imediata caraterizada por grande elevação ou baixa do número de pulsações, à qual se sucede a reacção consecutiva, definida por um número ainda maior, mesmo superior ao número de pulsações do doente antes de se expôr ao tratamento.

É a fórmula de *desequilíbrio* ou de *intolerância*.

Sol e pressão

Luce e salute.

¿ Qual será a acção da luz solar sôbre a pressão arterial?

A observação tem mostrado que os habitantes dos lugares fracamente iluminados são hipotensos: a noite tambêm, é do conhecimento antigo, traz consigo uma baixa de tensão em todos os indivíduos.

O Sol actua directamente sôbre a tonicidade das artérias e estimula o coração

Parece pois que as radiações solares possuem uma acção directa sôbre a tonicidade das artérias e uma acção estimulante sôbre as contracções cardíacas.

Guimbail, querendo dar uma explicação dêstes factos, diz que o sangue acumula a energia das radiações luminosas; actua sôbre as extremidades nervosas, sensitivas endocárdicas e provoca o reflexo muscular, rithmico do coração.

Fizemos algumas centenas de medições da tensão arterial com o manómetro Pachon, medições feitas antes da insolação e depois dela; não obtivemos resultados que permitam estabelecer quaisquer leis.

Teóricamente a exposição ao Sol deve produzir baixa da tensão arterial, como tivemos ocasião de cons-

tatar na maioria dos casos; mas em muitos outros a tensão arterial mantem-se ou eleva-se mesmo.

Efeitos muito variáveis; não há lei que os regule

Resultados tão divergentes só poderão ser interpretados invocando a intervenção de outros factores que não sejam o Sol; o estado da atmosfera, o gráu da temperatura do ambiente, o momento em que se fez a medição da pressão, etc. Mr. D'OELSNITZ informa que nos casos bem suportados não há grande oscilação no valor da pressão diferencial.

Eis algumas tabelas dos nossos doentes:

M. L.	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Pressão máxima	12,5	13	11	13	14	13,5
Pressão mínima	7	7	6,5	6	6,5	6,5
Pressão diferencial	5,5	6	4,5	7	7,5	7

M. J. P.	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Pressão máxima	17	18	15	17,5	16	16
Pressão mínima	8,5	9	8	8,5	8	8,5
Pressão diferencial	8,5	9	7	7	8	7,5

G. M.	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Pressão máxima	16	16	16,5	17	16,5	17
Pressão mínima	7	7,5	7	7,5	8	8,5
Pressão diferencial	9	8,5	9,5	9,5	8,5	8,5

M. C. D.	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Pressão máxima	18,5	17	15,5	15	15,5	15
Pressão mínima	9,5	7,5	7,5	7	7	7
Pressão diferencial	9	9,5	8	8	8,5	8

I. S.	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Pressão máxima .	15	15,5	16	16	11,5	13,5	14,5	12
Pressão mínima .	7	7,5	6,5	7	6,5	6,5	6,5	6
Pressão diferencial	8	8	9,5	9	5	7	8	6

M. C. P.	Antes	Depois	Antes	Depois	Antes	Depois
Pressão máxima	10,5	12,7	18,5	17	11	11,5
Pressão mínima	6,5	6,5	9,5	7,5	6	6,5
Pressão diferencial	4	6,2	9	9,5	5	5

Sol e fórmula leucocitária

Alguns autores teem estudado a influência do banho do Sol na fórmula leucocitária; parece-nos falho de importância êste meio de apreço da acção das radiações solares, visto que o número e a espécie de glóbulos variam com a natureza da doença, com o grau de evolução em que se encontra, com a altitude do lugar, etc.

Difícil a sua apreciação

A comparação dos resultados das análises antes e

depois da sessão de cura não dá esclarecimentos de qualquer valia, visto a acção do Sol sôbre a pele ser tal que o sangue circulante nos capilares superficiais não representa nem pela composição, nem estructura, o sangue que enche os vasos profundos.

Só assim se poderá explicar a variedade tão excêntrica e tão desordenada dos resultados apresentados pelos mais dedicados propagandistas da helioterapêutica.

Rollier e Bardenheuer chegaram à conclusão, que deve ser bem exacta, que não é possível atribuir-se sómente às radiações solares a responsabilidade das modificações hemáticas, registadas nos doentes que recebem esta espécie de tratamento.

No trabalho de Mr. Oelsnitz, já citado, houve a tentativa de criar um tipo de reacção, caracterizado pelo aumento do número total de leucócitos nas horas seguintes às do banho: assim sucederia, segundo aquele autor, nos casos de adaptação à helioterápia e de evolução favoravel. O contrário se deverá observar nos indivíduos de mau estado geral ou que se iniciam nesta aplicação terapêutica.

Os polinucleares e mononucleares seguem de ordinário as variações da leucocitose.

O número de eosinófilos, dizem, aumenta durante a cura solar, 2 p. 100 em cada vinte e um dias.

São estas as conclusões das numerosas medidas feitas por Nevière e publicadas na sua tése em fins de 1913; de pouco valor ainda, constituem no entanto uma base para novos estudos e mais numerosas investigações de maneira a saber-se com verdade se o Sol exerce ou não qualquer influência sôbre a fórmula leucocitária

e caso afirmativo quais os efeitos e as suas conseqüências.

Obteremos dêste modo mais um factor que nos elucide sôbre as indicações e contra-indicações da helioterápia e um regulador da sua aplicação.

SOL E VASODILATAÇÃO

> Depuis l'origine du monde la lumière est restée la compagne assidue de la vie.
>
> BUCHNER.

Os doentes expostos à luz solar acusam passados momentos, um rubor acentuado na pele; os capilares superficiais dilatam-se, as veias, de paredes elásticas tornam-se turgidas, os tecidos aumentam de volume e aparece a sensação de que o organismo está entumecido.

Quem não tem experimentado sensação idêntica nas mãos ao tentar no verão calçar luvas justas?

FINSEN provocou no braço um eritema, quando estudava a acção dos raios solares sôbre o corpo humano, eritema que cessou rápidamente, mas ficou existindo sempre uma tendência grande para a ruborização na sua séde; o que prova claramente a permanência duma certa dilatação vascular.

A vasodilatação como causa de pigmentação da cara e das mãos

Nêste fenómeno está uma das causas da coloração especial, que apresentam a cara e as mãos, embora seja também influenciada pela pigmentação.

Segundo a maioria dos autores, o frio mais do que a luz deve ser julgado o promotor desta vasodilatação, não passageira como a dos processos inflamatórios, mas de longa duração.

É de igual parecer FINSEN quando diz: «il faut

donc admetre que le froid fovorise et entretient la rougeur de la peau.»

Com efeito, temos verificado muitas vezes no inverno a exactidão daquele conceito; se a luz, o frio e o calor actuam nêste sentido e de tal modo não deverá ser esquecida também a acção similar que o vento exerce, açoitando a pele e fomentando a evaporação cutânea.

Estes factos, repetidos dia a dia, tomam um carácter de estabilidade e determinam alterações crónicas importantes, quer nos vasos promovendo a hipertrofia das suas paredes, quer na pele produzindo o seu espessamento.

Será útil semelhante maneira de reagir?

Assim o consideramos; a dilatação dos capilares permite uma melhor nutrição da pele e assegurada ela, melhores serão por conseqüência as suas condições de funcionamento.

Assim ficava assegurado o melhor funcionamento da pele.

Já Berthold havia registado que os cabelos, a barba e as unhas cresciam mais no estio, estação rica de luz e calor, que activam a circulação e facilitam um maior robustecimento dos tecidos, do que no inverno.

A helioterápia está cheia de assuntos obscuros; tendo saído recentemente do empirismo em que havia jazido desde tempos antiquíssimos, não estamos ainda hoje de posse de todas as razões, que expliquem completamente a sua acção fisiológica.

Será a vasodilatação causada pela hiperemia primária, despertada pelas radiações caloríficas?

Será consequência da hiperemia secundária, provocada pelos raios de pequeno valor de λ?

Qual a causa da vasodilatação?

Tratar-se há antes duma hiperecitabilidade, devida à excitação mecânica dos agentes físicos.

Seja como fôr e o que fôr, nunca nos esquivámos a insolar metódicamente os nossos doentes, mesmo quando juntavam à sua tuberculose externa, outrora chamada impropriamente cirurgica, lesões de natureza pulmonar; nunca receamos, nem tivemos qualquer hemoptise e no entanto o banho de Sol produz uma congestão mais ou menos intensa em torno dos fócos principais da doença.

Se o organismo exposto ao Sol é sadio não há motivo algum para que se dê estase sanguínea maior em qualquer dos seus departamentos e por isso as conseqùências de insolação fazem-se sentir igualmente em todo êle.

Nos pulmonares pode haver fenómenos de congestão passiva

Mas se por ventura há lesões que modifiquem qualquer órgão ou aparelho e que alterem as propriedades das paredes vasculares, observar-se hão fenómenos de congestão passiva; proporcionais à intensidade das radiações caloríficas.

Compreende-se que assim deva ser, porquanto as perdas de elasticidade ou de contractilidade dos vasos, a sua obstrucção por vezes, a reducção do seu calibre e tantas outras perturbações de que são séde, oferecem uma maior resistência à corrente sanguínea, rompem o equilíbrio em que o corpo se encontra e ocasionam um estado congestivo permanente, sempre reconhecido em volta das lesões tuberculosas do parenquima pulmonar.

A presença dum corpo extranho

De resto, isto não é para admirar, porque se sabe que um corpo extranho, introduzido na economia — e os bacilos de Koch desempenham êsse papel — despertam sempre uma reacção tendente a promover a sua saída e que se traduz por estase sanguínea, dilatação vascular e diapedése activa.

O Sol sómente activa êstes fenómenos. A verdade desta patogenia é demonstrada pelo seguinte facto, citado por MALGAT: quando há lesões unilaterais, o banho de Sol sómente congestiona o pulmão doente.

Convem regular a congestão em torno dos fócos pulmonares

Quem conhece o método de BIER e o seu valor terapêutico, longe de reprovar a formação dêste estado congestivo, passará a provocá-lo e a regulá-lo.

Regulá-lo sim, para que a congestão não seja muito energica e as hemoptises se não dêem; o que é relativamente simples: basta encurtar a duração do banho, basta intervalar as sessões de tratamento.

Tivemos já ensejo de emitir opinião sôbre êste assunto e vemos como a um trabalho de vasodilatação exterior corresponde um trabalho compensador na parte central do organismo.

Emigração de leucócitos

Que o trabalho de estase sanguínea é seguido dum enfraquecimento de circulação e duma emigração de leucócitos e hemacias já há muito se sabia e foi experimentalmente demonstrado por FINSEN: examinando ao microscópico a cauda dum gerino, exposto ao Sol muito intenso emquanto uma corrente de água fria banhava o resto do corpo para lhe respeitar a vida, aquele auctor poude reconhecer a verdade do que deixamos dito.

SOL E TEMPERATURA

O Sol é o agasalho dos pobres.
(Dito popular).

¿ Qual será a influência da insolação sôbre a temperatura do corpo ?

Nula, diz MALGAT.

Variável, afirma Mr. D'OLLSNITZ.

Eleva-se a temperatura axilar e baixa a do recto, responde RILON.

Não há alteração alguma nesta última, informa ROLLIER.

Perante resultados tão dissemelhantes procuramos confiar à nossa experiência a solução de tal problema; a temperatura era tirada sistemáticamente a todos os insolados no princípio, no fim e uma hora depois da sessão de tratamento.

Em geral, podemos escrever, a temperatura eleva-se com o Sol *(reacção imediata)*, se o tratamento tem sido bem orientado, elevação que se mantem durante horas após o banho solar *(reacção consecutiva)*.

Nalguns casos, principalmente no chamado período de adaptação do organismo, a reacção consecutiva caracteriza-se por uma baixa considerável de temperatura.

Três tipos

NEVIÈRE, semelhantemente ao que fica exposto a respeito das modificações de pulso e de tensão, formúla

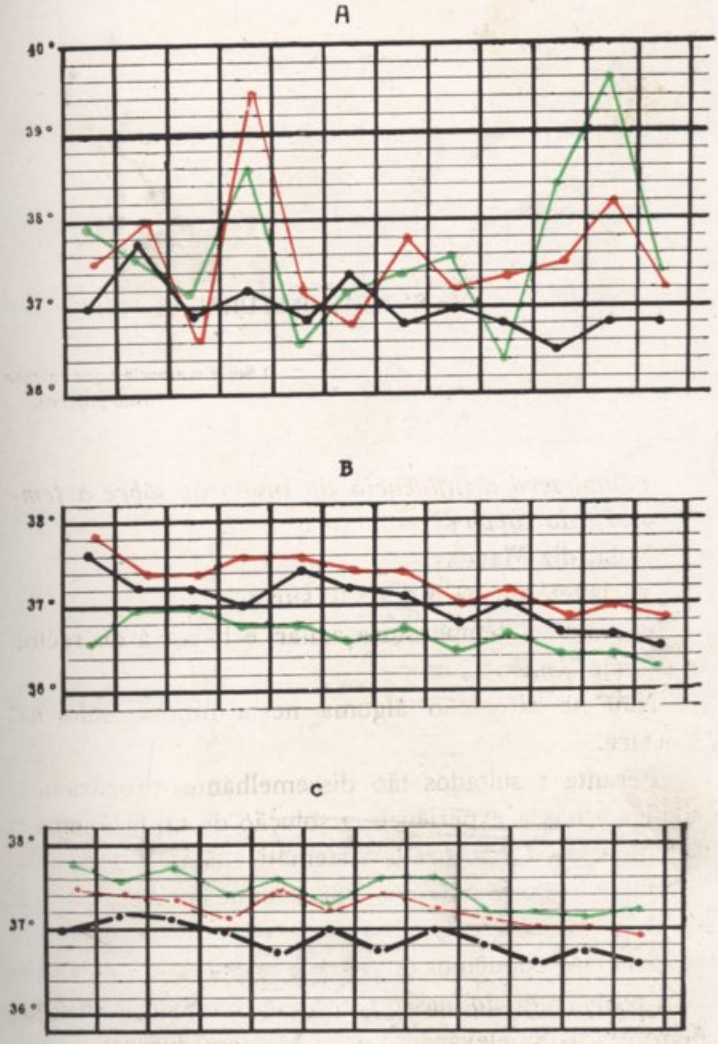


Fig. 7 — Reacções da temperatura provocadas pelo Sol.

Preto — antes do banho.
Verde — depois.
Vermelho — uma hora depois.

A — Fórmula de desequilíbrio ou de intolerância.
B — Fórmula inversa ou de inadaptação.
C — Fórmula de equilíbrio ou de adaptação.

três tipos de reacção, a nosso vêr muito artificiais e sem o valor que se lhes atribue.

Encontramo-los nos nossos doentes varias vezes, como está indicado na figura 8; mas no mesmo indivíduo todos êles são possíveis sem que nada mais de novo haja a registar.

Fórmula de adaptação caracterizando os tratamentos normalmente tolerados: na reacção imediata nota-se uma pequena elevação e na reacção consecutiva há uma baixa em relação a esta, mas a temperatura fica sempre superior à que tinha antes do começo da sessão da cura.

Fórmula inversa ou de inadaptação própria dos tratamentos intensivos, mas tolerados.

Reacção imediata: baixa de temperatura.

Reacção consecutiva: ascensão ligeira, ultrapassando no entanto a temperatura do começo do banho solar.

Fórmula de desequilíbrio ou de intolerância.

Reacção imediata: variável, mas em geral grande elevação.

Reacção consecutiva: variável, de ordinário maior subida ainda do termómetro.

Hipertermia sem febre

Um facto está bem averiguado: os doentes não se sentem incomodados; é uma hipertermia, cuja existência êles ignoram, hipertermia que não vem acompanhada de quaisquer perturbações objectivas ou subjectivas dos outros órgãos e aparelhos.

Não existe o mal-estar da febre; há quem sustente que na verdade não se trata de febre; disso estão convencidos muitos fisiologistas.

A elevação de temperatura provêm da restituição do calor solar

O calor recebido pelo organismo, assim o proclamam, transforma-se em movimento molecular, muitas vezes num aumento notável de temperatura e se,

decorrido algum tempo se reconhece que ela está elevada ainda, devemos supôr que se trata apenas duma restituição do calor solar, depois do trabalho molecular executado.

Não vá julgar-se que a duração da exposição possa justificar semelhantes divergências, pois as nossas medições foram feitas sempre no fim de banhos de uma hora de duração e uma hora depois de haverem terminado.

Outras razões deverão ser tomadas em linha de conta, razões que nos passam por emquanto despercebidas.

SOL E RESPIRAÇÃO

Lasst mehr Licht hereinkommen
(Últimas palavras de GOETHE).

Modificações de respiração.

Em geral a insolação eleva o número de ciclos respiratórios na unidade de tempo.

As considerações feitas a propósito dos banhos de Sol sôbre o pulso, teem lugar também a respeito da acção que exerce sôbre os movimentos respiratórios.

Os resultados tão variados que a experiência fornece podem catalogar-se da mesma maneira em quatro grupos, correspondendo cada um dêles aos tipos anteriormente descritos.

Tipo flutuante

Assim no começo da cura registam-se grandes e amplas oscilações, quer na reacção imediata, quer na reacção consecutiva, podendo estas atingir valores maiores ou menores do que o número normal de ciclos respiratórios do doente; assim se interpreta o gráfico do *tipo flutuante*.

Adaptação

Nas curas bem aceites pelos organismos verifica-se um aumento de movimentos respiratórios no fim do tratamento e uma diminuição no fim da hora seguinte; o valor da reacção consecutiva pode ser inferior ao número habitual de ciclos respiratórios.

Inadaptação

Em casos de tratamento muito longo ou rápidamente

progressivo, há uma baixa de ciclos a caracterizar a reacção imediata e um ligeiro aumento na reacção consecutiva; sempre que tal gráfico tiver lugar, ficar-se ha sabendo que se trata dum caso de *inadaptação* à helioterapêutica.

Intolerância

Finalmente os casos de *desequilíbrio* ou de *intolerância* são definidos por uma aceleração ou diminuição grandes de respiração, às quais se segue na reacção consecutiva um ligeiro aumento de ciclos respiratórios, relativamente ao número habitual do doente.

Não devemos deixar de mencionar as últimas investigações a respeito da acção da luz sôbre a respiração dos tecidos.

A luz aumenta a eliminação de CO_2

Dos trabalhos de Moleschot, Piacentoni, etc., se conclue que a quantidade de ácido carbónico elaborado pelas rãs é maior, quando submetidas à acção da luz, do que quando mergulhadas na obscuridade, mesmo que estejam desprovidas de olhos e de pulmões.

Sôbre êstes resultados caíu uma crítica acerada e interpretavam-se como uma consequência da maior actividade vital e do tonus muscular do organismo, despertados pela exposição à luz e não como a resultante da acção directa dos raios solares sôbre os tecidos.

Ultimamente Weiss repetindo as experiências de Chassanowitz, demonstrou que o quimismo respiratório da rã imobilisada pelo curare não é influenciado pela luz.

Fubini e Ronchi verificaram que num homem de 27 anos a quantidade de gás carbónico eliminado através dum braço é maior sob a acção da luz do que na escuridão; medidas as respectivas percentagens encontraram a razão 113:100.

ERITEMA SOLAR

Viva a luz! Deus é luz, luz é vida
Noite é morte e a sciência é a luz!
João de Deus.

Os efeitos da luz solar sôbre a pele do homem são conhecidos desde longos tempos; estudados profundamente nos últimos anos, permitem o estabelecimento dum certo número de conceitos sôbre os quais assenta a técnica dum bom e útil banho de Sol.

Chama-se «*coup de soleil*» um eritema doloroso, produzido pela luz e que se estabelece nas regiões desprotegidas de vestuário ou de pigmento: face, nuca, antebraços, pernas, etc. «Coup de soleil»

Êstes fenómenos são tanto mais acentuados quanto mais fina, branca e delicada fôr a pele ou quanto menor fôr a sua resistência perante a luz; a má nutrição pode com efeito, ser a causa eficiente do aparecimento do eritema.

Começa algumas horas após a exposição à luz solar; manifesta-se de começo por uma sensação de calor, de prurido, rubor da pele mais ou menos vivo, de dores espontâneas, agravadas pela pressão e às vezes termina pela formação de bolhas, cheias dum líquido amarelado.

Teóricamente não se compreende a formação das

filictenas, visto se julgar necessária a temperatura de 75° para a sua produção; o que é certo é que a vesificação produz-se e às vezes até placas de gangrena (DELBET e VEAN).

Cura espontaneamente

Mas de ordinário cura expontâneamente ao fim de alguns dias, deixando na pele ligeira pigmentação; se o eritema fôr muito intenso pode permanecer um exagero de sensibilidade na pele, a qual se ruborisa sob a mais pequena influência mecânica, térmica ou química.

Freqüente na primavera

É sobretudo na primavera que o «*coup de soleil*» é mais freqüente; encontrando-se a atmosfera nesta ocasião com um maior grau de pureza, absorve menos radiações químicas, de modo que a luz do Sol apresenta um maior poder áctinico.

Por outro lado o organismo, alheio por assim dizer durante o inverno à acção daqueles raios possue uma sensibilidade maior e uma resistência menor.

Mais acentuado sôbre o gêlo e no mar

A difusão intensa da luz sôbre o gelo favorece consideravelmente o desenvolvimento destas lesões.

O mar possue também um poder notável de reflexão dos raios ultra-violetes, estando neste facto a justificação da freqüência do «*coup de soleil*» à beira-mar.

Produzido pelos raios u-v

São os raios químicos que o produzem, assim o proclamou CHARCOT quando publicou em 1858 na Sociedade de Biologia a sua primeira observação, concebida nos seguintes termos:

Comunicação de CHARCOT

«Deux chimistes s'étaient réunis pour faire en commun des expériences sur la fusion et la vitrification de certaines substances par l'action de la pile électrique. Ils firent usage d'une pile de BUNSEN, forte de 120 éléments. Des expériences durèrent environ une heure

et demi ; mais dans cet espace de temps, l'action de la pile dut être fréquement interrompue et celle-ci ne fonctionna pas, en tout plus de vingt minutes. Á la distance á laquelle les expérimentateures se tenaient du foyer (50 cent. envion), ils ne pouvaient pas être et n'étaient pas en réalité sensibles á l'élévation de la température. Néammoins, le soir même et pendant toute la nuit qu'ils passèrent sans sommeil, ils éprouvérent dans les yeux un sentiment de fatigue très pénible et virent presque continuellement des éclairs et des etincelles colorées».

«Le lendemain, ils portaient l'un et l'autre á la face un érythème de couleur pourpre, avec sentiment de gêne et de tension».

«Chez M. W. dont le côté droit de la face était seul exposé au foyer lumineux, la rougeur occupait tout ce côté, depuis la racine des cheveux jusqu'au menton, et les étincelles ne s'étaient montrées que devant l'œil droit».

«Chez M. M. qui s'était tenu la tête baissée et dont la face proprement dite avait été protegée contre le foyer par la saillie du front, celui-ci était seul envahi par l'érythème. Sur l'un comme sur l'autre expérimentateur, l'aspect de la peau, dans les endroits atteints, était exactement celui d'un *coup de soleil,* une légère desquamation s'établit au bout de quatre jours et dura cinq ou six jours en tout. L'action si rapide et si énergique de la lumière électrique sur le tégument externe et sur la rétine se comprend d'autant mieux que les rayons chimiques y sont, comme on sait, relativement plus abondants que dans la lumière solaire».

As luzes artificiais podem produzir o *coup de soleil*

Esta notável comunicação teve o mérito de provar que os acidentes cutâneos causados pelo Sol se podem repetir e ter lugar à custa de luzes artificiais; por outro lado veiu condenar a opinião até então corrente de que tais lesões são devidas às radiações caloríficas da luz, quando é certo que são antes uma prova da sua actividade química.

A distância que medeiava entre os observadores e a origem da luz era suficientemente grande para impedir que as radiações caloríficas pudessem exercer qualquer acção sôbre as regiões que apareceram lesadas.

Confirmação daquele enunciado

Desfontaines confirmava pouco tempo depois êstes resultados com o relatório publicado no *Bulletim da Socied. Cirurg. de Paris* a propósito do eritema da face com descamação consecutiva, provocado pelo arco voltaico, que os operários de Creusot empregavam para soldar em aço.

Os exemplos repetiram-se, as investigações multiplicaram-se e entre todas sobresae a descrição feita pelo médico russo Maklakoff, que se expoz de propósito às radiações do arco voltaico, utilizado na soldadura de metais e as experiências de Faucault em que faiscas eléctricas, de fraca intensidade luminosa determinaram cefaleas violentas e perturbações visuais de valor.

Esta experiência, em que a intensidade luminosa era inferior à duma estrêla, veiu responder à crítica de Martin que atribue aos raios caloríficos a responsabilidade do eritema.

Vidmark e Hammer contam que dois «touristes» viajando sôbre o gêlo, foram atacados por uma fortíssima dermite, provocada pela forte reverberação solar sôbre a neve.

A discussão travada na *Socied. de Med. e Cirurg. de Bordeus* entre MARTIN e M. Dr. SOUS sob a acção que os raios luminosos possam ter na etiologia desta espécie de lesões da pele, sugeriu a BOUCHARD um processo interessante de estudo sôbre tal assunto, que o deixa completamente esclarecido:

Experiência de BOUCHARD mostrando a acção das diversas radiações

Fez a dispersão do feixe luminoso, e projectou em seguida cada espécie de raios sôbre a face dorsal do seu antebraço.

Efeitos e duração da incidência das radiações

Ao fim de 30 minutos as conclusões são as seguintes:

Os raios	violetes	produzem	flictenas
»	azues	»	prurido e eritema
»	verde	»	eritema muito ligeiro
»	amarelos	»	prurido leve
»	vermelhos		sem efeito

Os trabalhos daquele autor foram mais longe: não se limitou a descobrir a relação que existia entre as lesões da pele e a natureza das radiações, conseguiu averiguar o tempo necessário e indispensável para que semelhantes lesões se possam formar.

Os raios violetes produzem em 12 segundos a vermelhidão da pele com elevação da epiderme.

Os raios azues só ruborisam a pele depois de terem actuado durante 15 segundos.

Os raios verdes causam os efeitos anteriormente descritos sómente ao fim de 18 segundos.

As radiações amarelas determinam rubefação em 17 segundos.

Finalmente os raios vermelhos, só decorridos 18 segundos, dão lugar a um ligeiro rubor.

Conclusões de Bouchard

A contraprova foi feita ainda por Bouchard, excluindo da luz os raios caloríficos para o que basta filtrar a luz através duma camada de água; os resultados em nada ficaram modificados.

Todos os trabalhos dêste autor se podem resumir nos seguintes enunciados:

1.º Os efeitos produzidos são tanto mais intensos quanto maior fôr a riqueza do espectro em radiações químicas.

2.º O tempo necessário para obter os mesmos resultados à custa das várias radiações é tanto menor quanto maior fôr o valor de λ, isto é, mais refrangíveis e mais próximas do violete estiverem as radiações.

3.º Os raios químicos, podemos dizer, são os únicos responsáveis pelas modificações bem acentuadas da pele.

Qual a porção do espectro actínico que actua?

Como se vê o problema está bem mais simplificado. No entanto um outro novo se apresenta à discussão: ¿ esta actinodermite será produzida por todo o espectro actínico ou sómente pela porção ultra-violete?

Não chegam a acôrdo os diferentes tratadistas e investigadores.

Hammer no Cong. da Socied. all. de Dermatolog. sustenta:

1) que só devem ser consideradas as radiações ultra-violetes;

2) que a acção do calor sem luz sôbre a pele é muito diferente da simples acção da luz sôbre ela;

3) que a luz eléctrica é precisamente uma das luzes mais ricas em radiações ultra-violetes e de maior poder de excitação cutânea;

4) finalmente que todas as substâncias capazes de

sustar a incidência dos raios ultra-violetes sôbre a pele desempenham um papel protector contra o eritema solar.

Já o Povo conhecia esta acção do Sol

Estão em tais condições o negro de fumo, soluto de sulfato de quinino, o vestuário vermelho, etc., etc.

Êste princípio já era do conhecimento de Povo; com efeito, Bowler conta que em algumas tribus do centro de África, os negros se tingem de vermelho para maior defesa contra a acção excessiva dos raios solares.

Meios de defesa

Alguns habitantes do Egípto e do deserto de Sahara circunscrevem o contorno dos olhos com um pó escuro para evitarem as blefarites, produzidas pela reflexão dos raios solares sôbre a areia.

Entre os cafres é hábito pintar as cabelos de amarelo; esta côr absorvendo os raios químicos, evita os acidentes e complicações da insolação.

Unna verificou na verdade que o amarelo constitue um dos melhores diafragmas à passagem das radiações actínicas.

A religião mahometana, farta de preciosos preceitos salutares aconselha o turbante branco e vermelho, certamente como medida profilática contra as conseqüências prováveis da temperatura excessiva que rodeia os seus devotos.

As experiências a que fizemos referência são de sobra para demonstrar à evidência que o eritema solar tem na sua etiologia as radiações ultra-violetes e que por outro lado é independente de todas as outras.

Em todo o caso ano a ano aparecem novas provas e os mesmos resultados vão sendo confirmados por processos diversos de estudo.

Van Schrotter confirma as leis de Bouchard

Van Schrotter (*L'année electrique*, 1913), isolou novamente os diferentes tipos de radiações e estudou separadamente as suas propriedades; conseguiu queimar o seu próprio braço com os raios ultra-violetes.

Histologia do eritema solar

Leredde, Magnus, Moller e tantos outros estudaram as modificações histológicas que a luz solar intensa provoca nos tecidos.

Os primeiros autores fizeram a biopsia da pele, colhida na espádua duma doente com eritema solar de há 3 dias; macroscopicamente reconhecia-se um eritema agudo, sem edema, nem exsudação. A lupa descobriu num ou noutro ponto um ligeiro descolamento da epiderme. Ao microscópio, mas sob pequeno aumento, a epiderme apresenta-se com aspecto e espessura aproximadamente normais. A derme encontra-se quási sempre mais rica em elementos celulares e com os seus feixes conjuntivos distendidos.

Com mais graduação costuma ver-se a camada granulosa separada da camada córnea, um estado esponjoso dos corpos mucosos, os espaços inter-celulares aumentados e na camada basal abundantes estados de kariokinese.

Lesões da derme insignificantes

As lesões da derme em geral são menos importantes: ligeiro edema, dissociação pouco acentuada dos feixes conjuntivos, dilatação dos vasos, pequena infiltração leucocitária, células conjuntivas «gonflées», mas sem kariokinese.

Moeller fez experiências diversas sôbre o pavilhão de orelha de coelhos albinos e poude medir a influência

da duração da exposição ao Sol, da distância do foco luminoso à pele, da intensidade da luz na produção da actinodermite e verificou a realidade do que anteriormente deixamos descrito; no entanto se o banho fôr muito prolongado ou muito intenso, pode formar-se uma exsudação sero-fibrinosa abundante em glóbulos vermelhos, células, tromboses nos vasos da derme.

Lesões a distância

Estas alterações histológicas não surgem sómente na região sôbre a qual cáe a luz, pois encontram-se também a distância, o que aliás era de prever em conseqùência da permeabilidade do organismo para as radiações químicas.

PIGMENTAÇÃO

O eritema representa a reacção aguda da pele perante a acção foto-química e brusca da luz solar; a pigmentação resulta duma insolação moderada e repetida; representa a acção crónica, útil, salutar, de defesa contra o mal que possa advir duma exposição à luz demasiadamente forte ou demorada.

A pigmentação é um excelente meio de defesa

A pigmentação actua como um diafragma protector e é na verdade um excelente meio geral e natural de defesa do organismo; os marinheiros, os guias das montanhas, os negros, enfim todos os indivíduos pigmentados, cuja côr vai desde o «moreno» à côr bronzeada e preta, estão livres do «coup de soleil» por mais fortes que sejam as radiações, que sôbre eles actuem: pelo contrário, os indivíduos pouco habituados à luz viva fácilmente são prejudicados com eritema solar.

Trabalhos de Finsen

Finsen procurando descobrir as causas que originam a pigmentação nos negros procedeu a uma série de experiências interessantes: traçou uma faixa preta com tinta de Nankim, de dois dedos de largura, no seu antebraço, nada pigmentado; fez a exposição à luz do Sol ardente durante três horas; lavou em seguida a tinta e reconheceu que no local protegido por ela a pele estava completamente branca como outrora, emquanto que dum e doutro lado se encontrava vermelha; decorridas

umas horas, estabeleceu-se um eritema doloroso com tumefacção; terminada tal reacção, a pele ficou pigmentada excepto na faxa tingida.

Numa segunda experiência êste mesmo auctor expoz o mesmo antebraço às radiações solares; o resultado foi completamente contrário: na zona de pele normal desenvolveu-se um eritema, emquanto que nas regiões laterais a pigmentação se tornou mais acentuada.

É por êste motivo que a pele dos brancos escurece quando vão habitar para as regiões tropicais e a dos negros torna-se mais dura quando vivem nos nossos climas.

Os brancos escurecem nos climas tropicais

É curioso notar que os filhos dos negros não são muito escuros quando nascem, mas a sua côr enegrece com a exposição à luz, isto é, não herdam tanto pigmento quanto a sua pele é capaz de produzir e possuir sob a acção estimulante da luz.

A coloração dos povos é tanto mais carregada quanto mais nos aproximamos do Equador, precisamente onde a acção do Sol é mais intensa.

A coloração da pele é tanto maior quanto mais próximo se vive do Equador

Segundo Finsen a côr vermelha e amarela dos indús da America e dos mongoes não são permeáveis também aos raios actínicos.

Os animais, dissemos, reagem duma maneira semelhante quanto à luz; nos animais das regiões polares predomina o branco e a coloração, é mais variada nos países, mais expostos ao Sol para dêsse modo poderem resistir ao «coup de soleil»; o pigmento encontra-se espalhado desigualmente, mais abundante no dorso do que no ventre, visto incidir ali mais luz e com maior intensidade; se a pigmentação representa, como cremos, um meio de defesa geral e local, aquela desigualdade de

O pigmento defende o organismo contra o excesso da luz e outras causas nocivas

distribuição revela-nos quais as zonas mais necessitadas de protecção. SOLGER constatando a falta de uniformidade na divisão do pigmento, poude afirmar que defende o organismo contra o excesso de estímulo da luz e contra várias outras causas nocivas, entre as quais se destacam as variações da humidade.

Há sítios muito pigmentados e no entanto ao abrigo da luz: por exemplo, a pele do escroto, do penis, região peri-anal grandes lábios, regiões estas sujeitas a causas multiplas de infecção e tantas vezes banhadas por líquidos tóxicos e irritantes.

Há quem veja na mascara gravídica ou melhor na pigmentação das gravidas um meio protector e de resguardo contra a grande variedade de doenças a que a gravidez pode expôr.

Do mesmo modo a côr do mamilo e a auréola do seio representariam meios de defesa contra todos os motivos de infecção que a creança pode ocasionar durante a amamentação.

ROLLIER conta um caso interessante, ocorrido na sua clínica de LEISIN: aparece um dia varíola no seu serviço; usavam-se ainda os aparelhos engessados e ROLLIER observa que nem todas as creanças haviam sido contagiadas e que as pustulas não se distribuiam segundo o costume; tinham sido poupados os doentes pigmentados e todas as regiões de côr escura, que haviam recebido a acção directa do Sol; pelo contrário, as pustulas eram inumeras na pele coberta pela muralha de gesso.

O pigmento desempenhou pois, um papel idêntico ao do fluxo de fagocitos, que triunfam de germens que invadem o organismo.

Não resta pois, dúvida que o pigmento concede à pele uma imunidade local notável contra as afecções microbianas.

O pigmento dá à pele uma imunidade contra as afecções microbianas

¿ Qual a acção do pigmento?

Acção do pigmento

Absorverá as radiações químicas e comportar-se há com o negro de fumo, transformando em calor toda a energia radiante.

Segundo Rollier e Rosselet as diferentes variedades de radiações não actuam igualmente; a pigmentação depende é certo da sua intensidade, mas é sôbretudo proporcional à intensidade dos raios de fraco comprimento de onda.

Fácilmente se demonstra êste enunciado colocando sôbre o abdomen dum doente um vidro de urânio, que é impermeável a esta espécie de radiações; o local protegido pelo vidro não se pigmentará em contrário do que se passa em torno.

A parte do espectro, que do vermelho vai até ao amarelo, é incapaz de alterar a coloração da pele.

«La production du pigment, dizia Finsen, ne commence donc qú' a partir de la région violete du spectre».

Quais os factores que mais contribuem para uma maior pigmentação cutânea

Confiram êste princípio os trabalhos de Charcot, Bouchard, Faucault, Videmark e de Hammer e é tanto mais intensa quanto menor fôr o valor de λ. Haverá outros factores que possam contribuir para um maior gráu de pigmentação cutânea?

Sem dúvida; não basta considerar a intensidade da luz é necessário ponderar também a duração da insolação; em igualdade de circunstâncias enegrecerá mais a pele banhada pelo Sol durante mais tempo.

Continuidade de banho

Finalmente o grau de pigmentação ainda depende da continuidade das insolações.

Rollier e Rosselet afirmaram perante a Academia de Medicina a necessidade de tomar em consideração um outro factor da maior importância; vem a ser a altitude do lugar onde se encontra o doente. Na realidade, a experiência mostra que as insolações na altitude costumam pigmentar muito mais rápida e intensivamente do que na planície.

As noções apresentadas no capítulo Radiações Solares explicam perfeitamente êste fenómeno: na altitude as causas de absorpção são menores, a luz é mais rica em raios químicos, os promotores da pigmentação.

Esta regra tem e não tem um valor absoluto; há excepções a considerar, visto haver lugares em condições metereológicas tais que permitem um melhor aproveitamento da energia radiante do que outros, situados na altitude.

Malgat no seu livro de propaganda da cura da tuberculose pulmonar pelo Sol diz ter comparado o gráu de pigmentação de doentes submetidos à insolação directa em altitudes de 915 metros com outros expostos ao Sol em Nice e que não há diferença sensivel.

Qual a significação clínica do pigmento abundante

¿ Qual a significação clínica da pigmentação abundante?

«La pigmentation marche au cours de la cure de Soleil parallèlement á la guérison».

Nestas poucas palavras resumiram Solger, Otto Jokmann e Rollier o valor que para o médico tem o recohecimento da super-pigmentação durante o tratamento dos tuberculosos.

Á medida que êste fenómeno se acentua, o estado geral melhora, dia a dia as fôrças reaparecem, os doentes deixam de transpirar durante a noite, a hipertermia ves-

peral desaparece, o apetite cresce, as digestões normalizam-se, o sono torna-se socegado e reconfortante, o pêso aumenta e as lesões melhoram visivelmente.

O enegrecimento da pele é pois, dum valor preciosissimo para o prognostico: vai avançando todos os dias até que, atingido o máximo de pigmentação, estaremos próximos da cura completa.

Tuberculoso que se não pigmenta é tuberculoso que não cura

Em geral toda a pele banhada pelo Sol escurece mais ou menos; em todo o caso há tuberculosos que nunca se pigmentam: são doentes que não curam e muitos dos quais não conseguirão até adquirir melhoras algumas.

¿Porque?

¿Não melhoram porque se não pigmentam ou não se pigmentam porque o organismo está em condições tais que não pode elaborar os produtos necessários para colorir a pele?

É dificil responder a estas perguntas, parecendo no entanto ser êste último motivo o verdadeiro.

A pigmentação aumenta a resistência do organismo perante a doença: «l'augmentation de la force de resistence, diz Rollier, est presque toujours proportionelle au degré de la pigmentation.

Tout malade atteint de tuberculose fermée qui arrive à se pigmenter guérit toujours.

Les malades qui pigmentent vite et bien guérissent mieux et plus vite que les autres.

Les blonds guérissent moins vite que les bruns et les blonds vénitiens encore moins vite parce quels pigmentent mal».

Os ruivos teem menos probabilidade de curar

Eis o Sol a comprovar os conhecimentos que a observação de longuissimos anos havia ensinado; nem todos os indivíduos, diz-se desde sempre, resistem igual-

mente à tuberculose e se recordarmos as ideias de LANDOUZY reconheceremos que são na realidade os loiros, mas sobretudo os ruivos os predispostos para aquela doença.

Que solução entre cura e pigmentação

Há pois uma estreita relação — talvez de causa e efeito — entre a pigmentação e a cura das tuberculoses locais pela helioterápia.

¿Terá o pigmento apenas uma acção fortemente defensiva contra as infecções?

¿Actuará à maneira de regulador fotoquímico, permitindo que a luz actue sôbre o organismo sómente na medida útil e precisa para não ocasionar perturbações perigosas?

São as doutrinas hoje em voga com o intuito de esclarecer o mecanismo de acção da helioterápia, mas que não dão explicação para os fenómenos anteriormente descriptos, divulgados por ROLLIER e por nós várias vezes observados.

¿Qual o papel do pigmento?

¿Que papel desempenha o pigmento?

Comporta-se como o negro de fumo, dissemos; absorvendo todas as radiações, transforma a energia química em energia calorífica, segundo as leis da transformação da energia, anteriormente mencionadas; as granulações pigmentares representam pequenos centros, incrustados na pele, irradiando calor para o protoplasma que os rodeia.

As calorias desta origem, como as que porvêem das combustões no nosso organismo, não dão a sensação de elevação de temperatura.

¿Qual o destino dêste calor?

¿É consumido inutilmente?

¿Destina-se a aliviar o trabalho da termogenese?

¿ Constitue uma reserva útil para qualquer outro fim?

Pigmento fluorescente

O estudo das substâncias fotodinâmicas veiu chamar de novo a atenção para a teoria do *pigmento fluorescente*, isto é, do pigmento como meio de transformação de energia.

Designam-se sob aquele nome substâncias que podem transformar um conjunto de radiações noutras de maior comprimento de onda.

Nos indivíduos fortemente pigmentados a pele torna-se espessa, rigida, em virtude da absorpção dos raios ultra-violetes, que ficam retidos nas camadas mais superficiais da epiderme.

O pigmento receberá assim as radiações químicas pouco penetrantes que serão transformadas noutras de maior valor de λ que se adicionariam às radiações caloríficas, que, como é sabido, são dotadas dum maior comprimento de onda; dêste modo a energia solar circulava no orgamismo sob a forma de calor.

A helioterápia seria a termoterápia

A helioterápia afinal não seria mais que a termoterápia e os seus efeitos reduzir-se hiam a acumular no organismo por intermédio do pigmento uma reserva de calor que pouparia trabalho aos órgãos encarregados da conservação da temperatura.

Sustenta Werner que os raios de grande valor de λ são dotados de propriedades bactericidas.

Esta teoria rápidamente exposta é hoje defendida por Sterner, Rosselet, Rollier que se exprime do seguinte modo: «nous avons donc considéré comme un transformateur de radiations de courte longueur d'onde en radiations de grande longueur d'onde; celles-ci étant plus pénétrantes que les premières peuvent agir plus ai sément sur la partie malade ou exercer une action encore

inconnue sur un tissu (sanguin, par exemple) de notre organisme».

O organismo fabrica sensibilisadores óticos

WALTER HAUSSMANN estudou as doenças por sensibilisação e admite a possibilidade do organismo fabricar sensibilisadores óticos (o pigmento) que explicariam a acção eficaz da helioterápia e a proporcionalidade que existe entre a intensidade de pigmentação e os efeitos curativos do Sol.

¿Mas haverá na verdade substâncias fotodinâmicas?

Há, sem dúvida, e o seu conhecimento não constitue novidade recente.

Já em 1873 VOGEL havia notado a sua existência, mas só em 1900 HERMANN VON TAPPENIER provou que estes fenómenos podem ter lugar também nos sêres vivos.

Hematoporfirina

Entre elas interessa-nos mais a hematoporfirina, corpo derivado da hemoglobina, idêntico a outros derivados da chlorofila.

Os raios de $\lambda = 500\ \mu\mu$ dão-lhe qualidades tóxicas tais que os animais superiores injectados com aquele produto e expostos à luz morrem, ora em virtude de acidentes agudos, ora em conseqùência de acidentes crónicos; comportam-se precisamente como os portadores de extensas queimaduras.

Êste assumpto é deveras importante porque a hematoporfirina pode existir e existe no organismo humano em certos estados morbidos, entre os quais a *Hydroa Vacciniformis*.

Elimina-se pela urina, pode existir em quantidade mínima, insensível aos reagentes químicos, mas apreciável pelos efeitos a que a luz dá lugar.

Tal a sensibilidade daquele corpo em face das radiações solares!

Pertence a tal categoria de fenómenos o *fagopirismo,* doença que se instala nos animais de pele branca e que ingeriram trigo escuro (Poligorum fagopirum), cuja simptomatologia se apresenta sob a forma de edemas, rubor da pele e pustulas dispersas. Fagopirismo

Como êste, muitos outros factos existem, ainda mal conhecidos e que demonstram a dificuldade, cada vez maior de se perceber a bioquímica da luz.

A sua acção depende de tantos factores, alguns aparentemente tão futeis, mas na realidade tão importantes que só trabalhos posteriores poderão esclarecer o seu modo de acção e explicar fenómenos observados, verdadeiramente paradoxais. Desconhecido ainda o maravilhoso da sua acção

Os trabalhos de Wiesner (Die Wirkung des Sonnenlichtes auf pathogene Bakterien), já citados estão em oposição com as teorias defendidas por todos os outros auctores, porquanto afirmam que a acção bactericida da luz não é peculiar das radiações actínicas, mas pertence e igualmente a todas as radiações. Diferentes teorias

Aceite esta doutrina, aceitável é também a teoria que considera o pigmento uma substância fotodinâmica. Mas se persiste a opinião, como tudo faz crer, de que os efeitos da luz são devidos principalmente às acções biológicas dos raios químicos, não se compreende como eles, retidos nas camadas superficiais ou transformados em raios caloríficos por meio das granulações pigmentares possam exercer qualquer influência nas regiões profundas do organismo.

¿Se assim fosse como explicar as experiências anteriormente descritas, que demonstram o poder de penetração das radiações de pequeno valor de λ através do organismo?

Como compreendera elegante experiência de MALGAT: colocando uma chapa fotográfica no peito dum doente, cujo dorso estava exposto aos raios do Sol notou que ela era impressionada.

Parece-nos que os raios de grande valor de λ se devem transformar em raios abióticos

Parecer-nos hia mais racional admitir que os raios de grande comprimento de onda se transformam na intimidade dos tecidos em radiações com propriedades iguais ou semelhantes às dos raios abióticos. Assim explicar-se hia tudo: os seus efeitos terapêuticos e tantas experiências indicadas a respeito do estudo da permeabilidade dos tecidos.

A helioterápia não pode ser só termoterápia

E não é compreensível que todos os autores modernos queiram transformar o problema da helioterápia, tão complexo e tão cheio de incognitas actualmente, num problema simples de termoterápia.

Que diferença enorme nós temos constatado entre um banho de Sol e um banho de ar quente!

¿ Sob o ponto de vista experimental, todas as investigações mostram que a luz solar incidente sôbre o organismo lhe produz modificações tais que de modo algum poderão ser explicados apenas pela acção dos raios de grande valor de λ?

¿ Que diz o laboratório à hipótese que deixamos formulada?

Sabe-se que a gelatina duma placa fotográfica, impregnada em certas substâncias se pode tornar sensivel aos raios de pequena refrangibilidade: amarelos e mesmo vermelhos. A eritrosina por exemplo, permite que sejam impressionadas pelos raios verdes, etc.

Donde se vê que é possível ter chapas fotográficas, chamadas pancromáticas, sensiveis a todas as radiações inclusivamente ao vermelho.

Nêste caso as substâncias sensibilisadoras — chamemos-lhe assim — deram aos raios de grande comprimento de onda propriedades idênticas às dos raios violetes e ultra-violetes.

Exaltação das propriedades da luz quando os tecidos são sensibilisadores

Dreyer verificou na luz propriedades microbicidas mais enérgicas quando os tecidos estavam impregnados de eritrosina, a ponto dos raios pouco refrangiveis se comportarem como os de maior refrangibilidade.

A êstes resultados, colhidos *in indivíduo* se juntam outro não menos valiosos: em alguns segundos as radiações ultra-violetes são capazes de destruir culturas de *Prodigiosus* e de infusórios; as outras radiações levarão vinte e cinco minutos se a cultura estiver sensibilisada com sol, de eritrosina a 1 p. 4000; finalmente só morrerão ao fim de 9 horas se acaso não estam sensibilisados.

Como estas várias outras experiências demonstram à evidência que os raios vermelhos e infra-vermelhos podem actuar profundamente como as radiações violetes e ultra-violetes; basta que haja a sensibilisação dos tecidos e é êsse fenómeno que pode ser produzido pelas granulações pigmentares.

Se assim fôr está satisfeita a aspiração de Finsen que exprimia nas seguintes palavras: le physicien qui trouvera des électrodes augmentant la proportion des rayons bleus et violets, permettant un traitement bon marché et facilment applicable, rendra le plus grand service.

Luz e oxidases

Do que fica exposto concluimos que a luz desempenha também um papel análogo aos das oxidases *(Schläpfer)*, facilitando o transporte de oxigénio, favorecendo a redução da hemoglobina e libertando oxigénio

que activaria a respiração dos tecidos e os tornará mais sensiveis perante as chapas fotográficas.

Todas as radiações são utilisadas

Não são evidentemente só as radiações azul, violete e ultra-violete que penetram até ao sangue e que o sangue absorve, as unicas causas de tais fenómenos. É necessário admitir a colaboração das outras radiações que encontrando substâncias *sensibilisadoras* no organismo — o pigmento ou outras — adquirem qualidades análogas às de grande número de vibrações.

O pigmento que a pele utilisa na sua defeza é quási sempre o pigmento melânico; nem sempre assim sucede, em certos casos provêm de extravasões sanguíneas, rápidamente transformadas em granulações pigmentares, preparando dêste modo uma defeza imediata do organismo.

Pigmento melânico; sua séde

¿ Onde está o pigmento melânico?

No homem encontra-se nas camadas mais profundas da epiderme, isto é, nas próximidades do *stractum capilar*, onde existem vasos.

Nos animais também os cromatóforos se dispõem ao longo ou em volta dos vasos, como se êles e o sangue tivessem necessidade de ser protegidos contra a acção da luz.

Origem

¿ Onde se produz?

¿ Continuam as dúvidas; a sua elaboração terá lugar na camada basal da epiderme ou será um produto dos tecidos mesodermicos?

Carnot supõe que o pigmento é formado à custa de produtos soluveis, produzidos nas células epiteliais ou conjuntivas; segundo outros, a substância pigmentar é transportada para elas por células migratórias; finalmente há quem creia na existência de células cromogé-

neas, fábricas de pigmento melânico, dotadas de prolongamentos que se insinuam por entre a camada de Malpighi, precisamente quando a pele se encontra sob a acção enérgica das radiações solares.

O problema continua sem solução e a histologia não tem contribuido para a descoberta da verdade.

As teorias multiplicam-se, as opiniões divergem, os factos são de difícil interpretação, por vezes mesmo paradoxais e por isso mesmo se desconhece o papel exacto que o pigmento desempenha no nosso organismo.

II. — SOL E BACTÉRIAS

Dove non va il Sole, va il medico.
(Provérbio italiano).

— História.
— Sol e movimentos das bactérias.
— Sol e pigmento das bactérias.
— Sol e vida das bactérias.
— Sol e toxinas.

HISTÓRIA

Dove non va il Sole, va il medico.
(Provérbio italiano).

A acção purificadora da luz tem sido aproveitada desde tempos longínquos por todos os povos do glôbo.

O Sol como agente do saneamento

¿Quem não tem visto assoalhar a roupa menos limpa ou arrecadada em sítios pouco ventilados?

¿Quem desconhece o hábito entre o povo de arejar os objectos conspurcados, com môfo ou de mau cheiro?

Nos países tropicais, onde a estiagem aperta e as fontes não abundam, é costume tornar potáveis as águas dos pantanos pela exposição prolongada ao Sol.

É esta a prática ainda hoje usada em certas regiões da China; recolhem em grandes vasos a água colhida nos campos semeados de arrôs, contaminada com detritos e produtos de dejecções; é exposta ao Sol, havendo o cuidado de vir de hora a hora ou de duas em duas horas, conforme a intensidade dos raios, agitá-la de maneira a manter em suspensão todas as substâncias que a conspurcam.

Sobrenada então uma espuma, iriada, de mau cheiro, proveniente da decomposição das matérias orgânicas.

Ao fim de 3 a 5 horas, decanta-se a água; está purificada, pronta a ser ingerida sem perigo.

Semelhante prática, que a experiência ensinou, representa uma das armas mais valiosas na luta contra muitas doenças endémicas daquelas paragens.

Procaccini (1893) chamou a atenção para o saneamento das águas conspurcadas dos rios, à custa da luz.

Buchner reconheceu que a acção dela se fazia sentir no lago de Sternberg até à profundidade de 1,50 metro, emquanto que no Golfo de Napoles sómente até 0,50 metro (Procaccini) e em Londres não vai além de poucos centímetros. ¿ Como se explica então tal diversidade de resultados? Tudo depende da transparência das águas.

¿ Quem não sabe que na mesma rua a mortalidade é maior no lado sombrio do que no lavado pela luz?

Fonssagrives querendo pôr em realce êste natural poder bactericida diz que a luz é «un chimiste qui travaille sans relâche à bruler, à oxyder les matières organiques, et à les ramener à la composition plus simples de substances minérales, c'est-à-dire à les rendre inoffensives pour la santé».

O Sol é o maior inimigo das bactérias

O Sol é sem dúvida o maior inimigo das bactérias, germens perniciosos que em geral amam a obscuridade, onde se cultivam e desenvolvem.

Desta propriedade resulta em grande parte a importância que tem a cura solar.

Não nos importa conhecer sómente a sua acção sôbre o bacilo de Koch e sôbre os seus produtos; interessa-nos ainda mais saber como se comportam os germens banais da supuração.

O organismo tem enorme resistência para o processo tuberculoso

Ninguêm desconhece que o organismo humano tem uma resistência enorme perante o bacilo de Koch, resistência que foge e desaparece em face das associa-

ções microbianas, que tão freqùentemente contaminam os processos específicos.

Combatida a supuração, o organismo defende-se e consegue quási sempre triunfar do processo tuberculoso.

¡Os nossos doentes quási não teem supuração!

Os nossos doentes não fazem supuração

E antes de usarmos a helioterapêutica, os enfermos, portadores de lesões ósseas simples ou tuberculosas encontravam-se banhados em pus, retido em amplos e extensos descolamentos, produzidos pela dissecção e afastamento dos tecidos, que iam cedendo perante a marcha invasora daquele líquido, onde se notava a maior variedade de germens.

Hoje e hontem

Presentemente, dissemos, as osteites quási não supuram; produzem quando muito um exsudato sanguíneo; encontram-se até focos com sequestros sem aquela abundância de pus que só por si em tempos idos indicava a probabilidade da sua existência.

São os raios químicos os virtuosos

Sob êste ponto de vista são os raios químicos os virtuosos; foram Downes e Blunt os primeiros (1877) a reconhecer a acção bemfaseja daquele agente físico sôbre os germens banais, «capazes de produzirem a putrefação dos líquidos fermentisciveis».

Experiência de Downes e Blunt

Expunham ao Sol tubos com culturas microbianas, alguns dos quais eram revestidos exteriormente por fôlhas de chumbo, colocados em seguida na estufa; notaram que a cultura dos tubos envolvidos por aquele metal se desenvolvia normalmente, emquanto que nos outros os germens não proliferavam.

A própria luz difusa actuava sôbre a vitalidade de algumas bactérias, o que explica a existência de muitas bactérias mortas na atmosfera.

Experiência de Duclaux

Em 1887 Duclaux procedeu a experiências mais

rigorosas, escolhendo certas espécies microbianas e tomando em consideração a natureza, composição dos meios de cultura e bem assim o tempo de insolação.

Tendo empregado o *Tyrothrix scaber* e um estafilococco piogeneo, Duclaux publicou nos *Anais do Instituto Pasteur* as seguintes conclusões:

Suas conclusões

1.º A resistência dos esporos dos diferentes bacilos para o Sol varia com a espécie de bacilo e para o mesmo bacilo com a natureza do meio de cultura.

2.º Só ao fim de um mês de exposição ao Sol, os esporos conservados a sêco num balão de vidro começam a tornar-se incapazes de desenvolvimento em qualquer meio.

3.º Se conseguem desenvolver-se e produzir esporos, êstes são de mais fragilidade perante o Sol.

4.º Os coccus são menos resistentes, quando insolados em sêco do que num líquido de cultura.

5.º A morte das bactérias é proporcional à rapidez, intensidade e prontidão da exposição ao Sol; é menor por conseqüência na obscuridade e na luz difusa.

Trabalhos de Artoing

Não teem importância de maior, os trabalhos de Tyndall, Jannison e Engelmann, mas convêm conhecer os de Arloing que contradizem as conclusões de Duclaux, porquanto viu que os esporos do *bacillus antracis* morriam ao fim de duas horas de exposição ao Sol, emquanto que os filamentos do micélio sómente ao fim de 30 horas e à temperatura constante de 55 graus.

Jaillard publicou em 1888 uma tése, que condensa todos os conhecimentos sôbre êste assunto até àquela época.

Trabalhos de Pansini

No ano seguinte Pansini divulga as conclusões do seu trabalho a respeito da acção do Sol sôbre o bacilo

da cólera, stafilococo branco e bacterídia carbunculosa.

Em 1890 expôs no Congresso de Berlim o resultado das suas investigações sôbre o bacilo da tuberculose e fez referências especiais a respeito da sua resistência perante os diferentes agentes físicos e químicos e em especial da luz e do calôr.

Santori Saverio preocupou-se apenas com a bacterídia do carbunculo.

Trabalhos de Zilgin

E em 1891 Zilgin na sua tése de Lyon tratou da virulência das poeiras, conspurcadas com os germens da tuberculose e averiguou da acção que sôbre êles exerce a luz solar.

Resultados de Buchner

Buchner em 1893 resumiu todos os conhecimentos da Sciência até àquela data e verificou que uma água com 100:000 colibacilos por centímetro cúbico não dá culturas em placas de Petri, se fôr préviamente insolada durante uma hora.

São bastante curiosas as experiências de Buchner e Marshall: semeia-se gelose em placas de Petri; cobrem-se com papel negro, fendilhado em forma de cruz; expõem-se ao Sol; na região *assoalhada,* não há micróbios; forma-se assim uma cruz esterilizada num campo de micróbios.

Marshall Ward aconselha esta outra experiência, demonstrativa das propriedades bactericidas da luz: semeia-se uma placa de gelatina com esporos e reveste-se com papel negro no qual está recortada uma letra; faz-se incidir sôbre ela durante seis horas a luz reflectida num espelho; findo aquele tempo, introduz-se na estufa.

Quarenta e oito horas depois, a letra mostra-se

marcada no meio da cultura, que se apresenta transparente e sem micróbios, destacando-se assim do resto que está opaco, em virtude das numerosas colonias ali desenvolvidas.

Marshall Ward procurou no seu exame anular a influência calorífica dos raios, de maneira a suprimir esta causa de êrro em que tinham pecado os seus antecessores.

Chmilewski estudou a acção do Sol sôbre os germens da supuração.

Experiência de Roux

Roux repetiu as experiências de Arloing sôbre os esporos da bacterídia carbunculosa, e diz serem susceptíveis de viver durante 10 horas à temperatura de 95°. Colocou num tubo de ensaio com caldo, uma gôta de cultura, rica em micróbios; encheu outros tubos simplesmente com a cultura; expôs igualmente uns e outros a acção da luz, concluiu o seguinte: os esporos resistem durante muito tempo no ar húmido e à luz solar; morrem com brevidade quando banhados simultâneamente pelo ar e pela luz.

Roux explicou os mesmos absurdos a que havia chegado Arloing e conclue as suas considerações com o seguinte informe: a acção do Sol é sem dúvida decisiva; basta tomar conta da seguinte observação: se tivermos duas culturas, uma na obscuridade e em contacto com o ar e outra exposta ao Sol verificar-se há que a vida da primeira se conserva durante mais de um ano, em quanto que a segunda terminará ao fim de poucas horas.

Ninguêm duvida hoje da acção antisética do Sol

Emfim as experiências e as investigações não teem conto e hoje a acção antisética da luz solar por ninguêm é posta em dúvida.

Fig. 8 — Banho de Sol — Insolação local

SOL E MOVIMENTOS DAS BACTÉRIAS

¿O Sol actuará apenas sôbre o desenvolvimento das bactérias?

Não, como vamos ver.

A maioria das bactérias possue movimentos muito variados, uns quási invisíveis e de difícil observação, outros mais complexos parecendo devidos a cílios vibráteis, análogos aos dos esporos das algas superiores ou, como quer VAN TIEGHEN, determinados pela contracção do protoplasma, que forma a própria bactéria.

A maioria das bactérias possue movimentos

Na botânica abundam as provas demonstrativas da acção que as radiações luminosas exercem sôbre o protoplasma vegetal; a marcha que os grãos de clorofila executam dentro das celulas verdes na busca dos raios luminosos de intensidade média, o agrupamento dos anterozoides de muitas plantas nas regiões mais iluminadas, são movimentos provocados única e simplesmente pela luz.

A microbiologia está menos rica em provas que atestem a acção da luz sôbre o *movimento das bactérias.*

Elas existem no emtanto e já STRABURGER em 1878 o havia afirmado.

ENGELMANN, embrenhado nos seus estudos sôbre a clorofila descobriu o *bacterium photometricum,* que só é móvel sob a influência da luz.

A acção sôbre o movimento das bactérias depende da natureza das radiações

A acção dos diferentes raios luminosos não é constante; varia com a natureza das radiações; fazendo incidir o espectro sôbre uma cultura de bactérias móveis reconhece-se que elas se orientam sempre duma maneira constante: acumulam-se no ultra-vermelho e rareiam à medida que nos aproximamos do violete.

Uma luz muito intensa ou de acção muito demorada pode fazer cessar os movimentos, os quais só reaparecem quando os raios luminosos se apagam, mudam de côr ou alteram a sua intensidade.

Os deslocamentos fazem-se em geral, como temos dito, das regiões mais iluminadas para as menos esclarecidas.

Segundo Engelmann a luz exerce sob os microrganismos uma acção química idêntica aos fenómenos de assimilação, que determinam êstes movimentos.

A diminuição dos movimentos parece corresponder a uma diminuição das funções biológicas

Em 1894 Palermo descobriu que a luz solar não consegue destruir durante sete horas os bacilos da cólera, mas esmorece os seus movimentos, o que corresponde ou melhor parece corresponder a uma diminuição das suas funções biológicas.

Chmielcewski observou o mesmo com o bacilo piocianico.

SOL E PIGMENTOS DAS BACTÉRIAS

As culturas de muitos micróbios em certos meios, principalmente em agar-agar e em gelatina apresentam-se com côres especiais, provenientes umas da substância que fazia parte integrante da própria celula, emquanto que outras resultam de matérias elaboradas pelos micróbios, como se se tratasse de produtos de secreção.

Tem êste assunto merecido pouco interesse aos bacteriologistas, de modo a não haver dados suficientes que garantam a veracidade da lei de LAURENT, que pretendia traduzir a acção da luz sôbre o poder cromogeneo das bactérias.

Investigações de LAURENT

Aquele autor fez sementeiras de bacilo de Kiel em batatas e fez a sua exposição ao Sol; a coloração vermelha começou em breve a desbotar e ao fim de uma hora havia colonias brancas e côr de rosa; ao fim de três horas quási todas as colónias estavam incolores, poucas tinham ainda a côr de rosa pálida; ao fim de cinco horas a esterilização dos meios era completa.

¿O que sucederá agora aos descendentes destas bactérias?

Procedeu-se a novas culturas e reconheceu-se que os germens incolores davam culturas incolores e que os micróbios, insolados durante menos tempo e por con-

seqüência de côr rosada, se iam descórando de cultura para cultura até que ao fim de três passagens por batata a côr havia desaparecido por completo; poderemos dizer até que «*la lumière avait donc modifiée la fisiologie du bacile au point d'en faire une race décolorée des plus stables* (LAURENT).

Isto é, as modificações produzidas pela luz transmitem-se e acentuam-se através das gerações.

O bacilo piocianico descora-se ao fim dum banho de Sol de seis horas e morre se êle se prolonga. JAILLARD estudou a acção da luz sôbre o *bacillus fluorescens* e observou que a obscuridade e a ausência de oxigénio são os factores que mais contribuem para uma forte e rápida coloração.

Pretendendo saber como se comportam as diferentes radiações averiguou que são as azues as mais favoráveis e as vermelhas as menos propícias ao desenvolvimento da *bactério-purpurina,* na frase de DUCLAUX.

Duma maneira geral, favorecem a produção de pigmento os raios correspondentes ao espectro de absorpção dêsse pigmento.

As colónias amarelo-alaranjadas de *stafilococo* piogéneo aureo e a côr de rosa do «micrococus prodigiosus» satisfazem ao princípio anteriormente enunciado.

O poder cromogéneo das bactérias acompanha a sua vitalidade

A maioria dos autores perante êstes resultados conclue que o poder cromogéneo das bactérias acompanha a sua vitalidade e que ambas são igualmente atenuadas e enfraquecidas sob a influência da luz.

Em nosso entender esta conclusão é deveras avançada, porquanto resta provar, o que não está feito ainda, o seguinte: ¿ a ausência de luz intervêm aumentando o fabrico de matéria córante ou facilitando e provocando

um maior desenvolvimento e uma maior proliferação dos germens, de maneira que a maior intensidade de coloração resulta de maior densidade das colonias?

Cumpre-nos assinalar a êste respeito uma diferença notável entre as bactérias e as levaduras, visto que estas se desenvolvem e pigmentam principalmente à custa duma luz intensiva.

SOL E VIDA DAS BACTERIAS

Há doenças que medram à sombra
e morrem ao Sol.
(Provérbio napolitano).

A luz é o mais poderoso dos desinfectantes.

Sem ela não haveria vida animal à superfície do glôbo, tal seria o desenvolvimento e a abundância dos germens patogénicos.

A luz directa e difusa actuam desigualmente

Há diferença bem apreciável entre os benefícios da luz directa e os da luz difusa; aquela actúa mais fortemente.

O bacilo tífico por exemplo morre no fim de meia hora de insolação e só morrerá ao fim de 8-10 horas de exposição à luz difusa.

O bacilo da diftéria numa falsa membrana necessita para morrer de 24 horas de exposição à luz solar (Lerroux-Lebard), de 50 dias à luz difusa e o mínimo de 5 a 6 meses na obscuridade (Roux).

O tempo necessário para destruir uma cultura varia pois, com a espécie microbiana, com a natureza do meio de cultura e principalmente com a intensidade da luz.

Os meios líquidos são mais fácilmente esterilizados que os sólidos

Os meios líquidos, depois do ar, são os que mais e melhor se prestam a ser influenciados por aquele poderoso desinfectante, visto nos meios sólidos as culturas serem bastante espessas, de maneira a impedirem a

acção directa das radiações solares sôbre os germens, situados nas camadas mais baixas.

Courmont e Leusier apresentaram a seguinte tabela, que mostra duma maneira evidente a acção preciosa que a luz desempenha como meio de purificação natural da atmosfera:

	Culturas húmidas	Culturas sêcas
Cólera das galinhas é destruida em	10 horas	24 horas
B. tífico é destruido em. .	24 horas	
B. diftéria é destruido em	24-28 horas	120 horas
B. de Koch destruido em	5 dias	22 dias
Satifilococcus piogeneus é destruido em.	8-10 horas	35 dias
Streptococus piogeneus destruido em	10 horas	38 dias
B. antracis (esporos) destruida em	2 horas	5-6 horas

Engel com o Sol dos desertos obteve o seguinte resultado:

B. tuberculoso de escarros morre em 6 horas
B. tífico morre em . . . . . ½ hora
Estafilococo piogeneo morre em. . . 2 horas

Como se vê, o bacilo da tuberculose e os micróbios da supuração são os mais resistentes à acção microbicida do Sol. Jousset no seu trabalho *Action de la lumière solaire et de la lumière diffuse sur les crachats tuberculeux* demonstra que:

1.º A luz difusa e solar são agentes inérgicos e certos de desinfecção contra a tuberculose. Lei de Jousset

2.º A exposição dos escarros tuberculosos à luz

difusa ou solar durante 48 horas é necessária e suficiente para a sua esterilização completa.

John Weinziel expôs os bacilos *directamente* ao Sol e não sob lâminas que absorvem uma quantidade notável de luz (Vide Radiações solares); reconheceu que os bacilos morriam ao fim de 10 minutos, isto é, em menos de $\frac{1}{20}$ do tempo que Engel encontrou.

Se a acção do Sol não é tão duradoira, os resultados obtidos ainda são úteis, visto atenuarem a virulência dos micróbios de maneira a torna-los inofensivos ou mesmo úteis para o fabrico de vacinas.

Os climas quentes e sêcos devem ser salubres; os climas quentes e húmidos são meios de cultura

Pelo que temos dito se prevê, o que aliás as estatísticas confirmam, que os climas quentes e sêcos, devem ser relativamente salubres, emquanto que os países quentes e húmidos devem representar esplendidos meios de cultura o que é documentado pela terrível mortalidade dos seus habitantes.

O Sol principal meio de profilaxia contra as doenças infecto-contagiosas

O Sol deve desempenhar por conseqüência uma acção preciosissima na profilaxia contra as doenças infecciosas: encarrega-se de inutilizar, destruindo ou atacando os germens na sua origem, de maneira que, sejam quais fôrem os agentes de dispersão, as moléstias ficam localizadas a uma determinada área.

«La Lumière, dizia Arloing, est probablement un facteur de l'attenuation des plusieurs virus, sinon de tous les virus».

Já Duclaux havia reconhecido, a propósito duma espécie de *micrococus*, a exactidão daquele princípio, confirmado posteriormente por numerosissimas experiências, entre as quais as de Arloing sôbre o «bacilus antracis» e que se resumem nos seguintes termos:

Expõe-se ao Sol uma cultura activa de 24-36 horas

daquela bactéria; de hora a hora vai-se tirando uma gota, que serve para fazer culturas e inocular cobaias.

O Sol actuando sôbre as bactérias diminui-lhes a virulência

Á medida que a exposição ao Sol se ía tornando mais demorada, mais vagaroso era o desenvolvimento das culturas-filhas; por outro lado constatou-se que as primeiras cobaias injectadas morreram quási instantaneamente, como se a cultura não houvesse sido *assoalhada,* emquanto que as outras iam sobrevivendo cada vez durante mais tempo, até chegarem a resistir à inoculação.

Dêste modo se conseguiu imunizar aqueles animais contra êste virús, mesmo em dose elevada e muito activa.

«La virulence va en decroissant à mesure que la durée de l'exposition au soleil se raproche de la limite mortelle» assim diz Momout.

É interessante, pois, conhecer as modificações produzidas pela luz na virulência das bactérias patogénicas e entre elas do bacilo de Koch.

Experiências do professor Feltz

A tese de Zilgien descreve algumas experiências do Prof. Feltz de Nancy: fez-se a mistura de terra das estradas com escarros verdadeiramente tuberculosos; colocou-se uma parte na estufa a 40° e outra à luz; os resultados foram os mesmos, isto é, há equivalência entre êstes dois processos de esterilização.

A mistura havia sido feita em 13 de setembro; em 15 do mesmo mês foram inoculadas duas cobaias que morreram; em 2 de janeiro do ano seguinte, isto é, ao fim de 40 dias de exposição foram inoculadas 10 cobaias, das quais morreram 3 e resistiram com saúde 7.

Em 3 de abril, 137 dias depois por conseqùência, foram inoculadas 8 cobaias e só morreu uma ao fim de

2 meses; em 1 de julho, quer dizer ao fim de 227 dias de exposição daquela mistura foram inoculadas 10 cobaias; nenhuma morreu.

Segundo FELTZ a virulência das poeiras expostas ao Sol mantem-se durante 147 dias.

¿Merecerão crédito semelhantes conclusões?

A destruição de b. de KOCH pode ser feita em poucas horas

Entendemos que êstes resultados deverão ser postos de remissa porque, investigações feitas com critério e rigor que FELTZ não empregou, teem demonstrado, como afirma JOUSSET, MIGNECO, RAUSSONNE, e CLCHERIDAN-DELLEPINE que a destruição do bacilo de KOCH se pode obter em poucas horas.

Em todo o caso as experiências referidas tiveram o mérito de confirmar o princípio de MOMOUT, sôbre a atenuação da virulência dos micróbios por intermédio da luz.

Êstes estudos teem-se repetido com outros germens entre os quais o bacilo da cólera, bactérias piogénicas, bacilo tífico, bacilo diftérico, colibacilo, etc.

Em 1887 DONNA (1) viu que uma cultura da bacterídia carbunculosa, exposta durante 8 horas à luz solar mata em injecção subcutânea um certo número de cobaias, mas não mata o coelho na dose de duas ansas.

Quando se inocula nestes coelhos $\frac{1}{5}$ ou $\frac{1}{10}$ duma ansa de bacilos insolados durante 4 horas, dá-se uma reacção muito forte e tão forte que a maior parte morre de infecção generalizada.

---

(1) Untersuchmungen über die Immunisierung mit durch das Sonnenlicht abgitöteten oder abgeswächten Milzbrand und Tuberkelbacillen (Centralblat).

Esterilização das culturas de b. de Koch pelo Sol

Os que sobrevivem ficam refractários para essa espécie de inoculações, quer seja de bactérias assoalhadas, quer mesmo de bactérias virulentas.

Os ensaios feitos com o bacilo de tuberculose são muito mais sugestivos. Donna serviu-se de culturas em gelose de extrema virulência pois, em inoculação subcutânea matavam as cobaias em menos de 2 meses com tuberculização do baço, fígado e pulmões.

Uma cultura destas, exposta durante 8 dias, de manhã à noite, ficava esteril.

No inverno a insolação de 6 dias deixa vivos um grande número de bacilos e todas as cobaias inoculadas morrem de tuberculose; os bacilos ficam no emtanto atenuados e o processo de tuberculização é muito mais lento do que com os bacilos normais.

E possível imunizar cobaias com bacilos assoalhados

Foi possível imunizar cobaias com bacilos expostos ao Sol.

Eis um dos métodos que conduziu a tais resultados: injecta-se uma cobaia com duas ansas de bacilos, expostos ao Sol durante 8 dias; forma-se, passados dias, um abcesso que supura e cicatriza.

Dez dias mais tarde dá-se uma nova injecção; o mesmo resultado.

Deixam-se passar 15 dias e injecta-se meia ansa de bacilos, expostos durante 6 dias à luz solar, o que provoca a formação doutro abcesso que cura.

Dois meses depois inocula-se o mesmo animal com meia ansa de bacilos, que sofreram durante 4 dias a acção do Sol; um novo abcesso se estabelece.

Ao fim de 4 meses empregam-se para a inoculação bacilos que só estiveram 2 dias ao Sol.

A cobaia morre ao fim de 3 meses e meio, mas

sem qualquer vestígio de tuberculose no fígado, pulmão, baço e gânglios, etc., emquanto que as cobaias testemunhas, inoculadas com bacilos expostos ao Sol durante 6 dias morrem com tuberculização, desenvolvida lentamente.

O Sol bactericida e a transparência dos meios

As propriedades bactericidas do Sol dependem ainda da transparência dos meios: assim devia ser, visto a permeabilidade para as radiações ser tanto menor quanto menos limpo fôr o meio de cultura ou de suspensão dos micróbios; neste caso a acção dos raios faz-se sentir a uma menor profundidade (vide Radiações solares).

O laboratório confirma precisamente as previsões da teoria.

Frankland, Buchner e Marshal Ward tiveram ensejo de o provar com o bacilo tífico, colibacilo, bacterídia carbunculosa e seus esporos.

Uma camada de água delgada, transparente, contaminada com êstes germens é esterilizada por um banho de Sol de uma a duas horas de duração; se a espessura da camada de água é grande ou se se encontra turva, os efeitos das radiações solares apenas se fazem sentir à superfície e muito vagarosamente.

O bacilo tífico em água clara morre ao fim de 5 horas de insolação; na água turva só ao fim de 9 horas.

O estafilococo piogeneo é morto com a insolação de 6 horas, se está em suspensão na água; resiste 75 horas nas culturas turvas e segundo Buchner nunca será completamente destruido pela luz.

O poder de destruição dos germens aumenta também com a duração de insolação e por isso se compreende que as águas tenham menos bactérias à noite que de manhã. Os efeitos dependem finalmente das qualidades nutritivas dos meios de cultura; quanto mais propício fôr o meio para o desenvolvimento dos micróbios, tanto menor será a influência da luz no enfraquecimento ou supressão da proliferação microbiana.

As propriedades germicidas aumentam com a duração da insolação

Downes e Blunt verificaram que a resistência dos micróbios que vivem na água destilada é muitíssimo grande, quando expostos à acção dos raios luminosos, embora a luz possa, em virtude da limpidez do líquido, actuar intensivamente.

Qualidades microbicidas e qualidades nutritivas dos meios

Straus reconheceu que os esporos da bacterídia carbunculosa dão culturas prósperas em balões de água destilada, mesmo depois duma insolação de 8 horas; emquanto que os esporos morrem se a sementeira é feita em qualquer outro meio nutritivo.

São estas mesmas as conclusões dos trabalhos de Arloing.

A luz é um agente biológico importante no mundo dos infinitamente pequenos; mas a luz solar é constituida pela reunião de raios de refrangibilidade diferente e de propriedades de intensidade diversa; convêm saber, pois, se as qualidades germicidas são peculiares a uma espécie de radiações ou se resultam da sua combinação.

Já Douwnes e Blunt tinham procurado a solução dêste problema; tendo colocado dentro de caixas de vidro córado tubos com meios nutritivos, contaminados com as bactérias do ar constataram que as culturas, banha-

das pela luz filtrada através do vidro amarelo se desenvolviam menos que as retidas na obscuridade e que menos se desenvolviam ainda as que se encontravam na caixa de paredes vermelhas, onde a temperatura era maior.

Passados dias, as culturas expostas às radiações solares e as que recebiam a luz através dos vidros azues apresentavam o mesmo gráu de desenvolvimento.

Os raios actuam desigualmente sôbre o desenvolvimento das bactérias

Dêste modo se demonstra que os raios actuam desigualmente sôbre a evolução das bactérias e que o máximo da influência corresponde aos raios químicos.

Aqueles autores puderam mesmo atestar que os resultados são mais ou menos brilhantes, conforme é maior ou menor a intensidade da coloração dos diafragmas corados.

Devemos no entanto dizer que as experiências de Douwnes e Blunt são desprovidas de rigor, por quanto os vidros córados não são, como o demonstra o espectroscópio, absolutamente monocromáticos além de que alguns, como o vermelho, permitem também a passagem dos raios caloríficos, que, é evidente, possuem também acção sôbre a vitalidade das bactérias.

A acção microbicida pertence a toda a luz (Arloing)

As opiniões divergem; Arloing sustentava que a acção microbicida não é apanágio de qualquer espécie de radiações, mas pertence a toda a luz; e para justificação de tal opinião é apresentada a seguinte experiência: dentro duma câmara escura com um pequeno orifício através do qual passa um feixe luminoso, incidente sôbre a aresta dum prisma colocam-se vários tubos Pasteur com culturas de *b. antracis* e distribuidos pelas diversas zonas córadas do espectro. Tendo a exposição começado às 11 horas da manhã, introduziu-os às 3

horas da tarde dentro duma estufa a temperatura conveniente. No dia seguinte, todos eles apresentavam sinais de desenvolvimento, sendo impossível reconhecer se era maior ou menor nos meios expostos à luz vermelha do que nos tubos banhados pelos raios caloríficos e actínicos; além disso, o tubo sôbre o qual havia incidido a luz solar estava esterilizado.

Êstes ensaios na aparência meticulosamente feitos, de maneira a sugestionarem confiança não traduzem a realidade, já porque a luz simples espectral é muitíssimo fraca, já porque a duração da incidência foi diminuta.

Trabalhos de Geissler

Novas e mais rigorosas pesquizas vieram dizer que aos raios químicos se deve a propriedade germicida da luz. Geissler publicou nos *Archives de Médicine experimentale et d'anatomie pathologique* um artigo a respeito da acção da luz sôbre os microorganismos; seguindo na esteira de Janonsky demonstrou com verdade e com precisão a alta influência das diferentes substâncias sôbre a evolução das bactérias.

Provou que uma cultura de bacilo tífico, iluminada por um feixe de luz, coada através dum soluto de bicromato de potássio, que o espectroscópio diz não ser permeável às radiações químicas, se desenvolve precisamente como se estivesse mergulhada na escuridão.

Experiências de Arsonvall

Dignas de registo são também as experiências de Arsonvall e de Charin que consistem no seguinte: preparam-se dois tubos com 2 centímetros cúbicos da mesma cultura de piocianico; submetem-se durante o mesmo tempo, à mesma distância e sob a mesma incidência a acção dos raios violetes um e dos raios vermelhos o outro.

Semeia-se água com uma gota de cada cultura e colocam-se na estufa os respectivos tubos.

Dias depois, vê-se que só a cultura banhada pela luz vermelha deu esta nova cultura que elabora matéria córante, emquanto que a outra se apresenta completamente esteril.

O Sol deve o seu valor como desinfectante aos raios químicos

Em conclusão, há uma diferença manifesta entre a parte química e a parte calorífica do espectro, sendo aquela a origem de todo o seu valimento como meio desinfectante.

Chemielewski chegou a conclusões idênticas.

Investigação de Buchner

As experiências de Buchner confirmam os resultados indicados e mostram a exactidão dos nossos reparos aos trabalhos de Arloing; com efeito, Buchner recortou num papel preto a palavra Tifus e cobriu com êle uma placa de Petri com cultura. Expô-la durante bastante tempo à acção intensiva dum intensivo espectro; passou-a em seguida para a estufa e verificou o seguinte: se a placa estava sob a influência de raios pouco refrangíveis, no meio da cultura fica desenhada aquela palavra à custa do desenvolvimento das colónias; se estava na região de maior refrangibilidade as culturas não proliferam; a luz enfraquece ou suspende o desenvolvimento das bactérias e esta acção é tanto mais acentuada e nítida quanto maior fôr o índice de refracção ou menor o comprimento de onda.

O Sol e os esporos

¿ Como se comportam os esporos perante o Sol?

São destruidos mais ou menos rapidamente conforme a intensidade da luz e as qualidades do meio ambiente.

¿ Qual mais resistente: o esporo ou o micróbio?

Os esporos de bacterídia carbunculosa podem ser destruidos com a insolação de duas horas, emquanto que é necessária uma exposição muito mais prolongada (20 a 30 horas) para que os mesmos raios possam destruir o micélio em via de vegetação e de esporulação iniciada.

Quando Arloing fez esta afirmação sentiu-se uma certa desconfiança e uma certa descrença.

¿Poder-se hia compreender que o esporo, sob cujo estado o bacilo apresenta maior resistência ao frio, ao calor, aos antisepticos e sob cuja forma o bacilo conserva a sua virulência, pudesse ser destruido tão rapidamente e tão facilmente pelo Sol?

Nocard procurou explicar a realidade dêstes factos dizendo que os esporos, uma vez colocados num meio nutritivo, útil e apropriado, com brevidade se transformam em bacilos, os quais, de fraca resistência ainda logo são influenciados pela acção destruidora da luz.

As seguintes experiências são devéras concludentes e mostram a verdade da interpretação apresentada por Nocard e confirmada por Duclaux: fizeram-se culturas de esporos de *b. antracis* em caldo de carne, neutralizado; para haver a certesa de que não existiam bactérias, utilizou-se uma cultura antiga em caldo gelatinado, exposto a 80° em banho-maria durante *20 minutos;* só os esporos resistem durante aquele tempo a tal temperatura.

Os balões com as culturas foram colocados sob a acção dum Sol forte, em agosto, durante 2 a 3 horas; guardaram-se em seguida na estufa à temperatura de 32°.

Êstes balões ficaram estereis.

Quer dizer, os esporos de *b. antracis*, cultivados em *caldo* morrem ao fim de duas horas de insolação.

Outros balões com sementeiras, nas mesmas condições, mas em água destilada e esterilizada foram expostos ao Sol durante 8 horas.

Os esporos tirados das culturas e nestas circustâncias desenvolveram-se extraordináriamente.

Quer dizer, os esporos num meio como a água distilada, *que lhes não fornece alimento,* não vegetam e apresentam à luz como aos outros agentes físicos e químicos uma enormíssima resistência; mas, colocados em bom meio nutritivo, começam a desenvolver-se e as radiações solares actuam logo sôbre o bacilo-nascente, ainda desarmado dos meios de defesa e de resistência.

Os esporos do bacilo de NICOLAER que resistem, como é sabido, a altas temperaturas, não resistem a 12 dias de insolação (VINCENT e VAILLARD).

Os esporos são mais frageis perante o Sol que as bactérias

Muitas outras investigações vieram confirmar o princípio geral de que os esporos são muito mais frágeis perante o Sol do que os germens, contrariamente ao que acontece com os reagentes químicos.

Instante a instante surgem novas provas do grande valor, do infinito valor que a luz possue, tornando a vida possível à superfície do globo.

Os efeitos microbicidas do Sol são superiores aos de todos os antesepticos que os laboratórios fornecem

Os efeitos microbicidas da luz são na verdade duma importância bem maior do que os do oxigénio, do calor e das numerosas substâncias químicas que os laboratórios fornecem e empregam.

A luz solar actua todos os dias e cada dia com in-

tensidades diversas (vide Radiações solares) sôbre todos os germens da Terra e da atmosfera, inofensivos uns para os homens e animais, patogéneos outros, e provoca em todos e sempre a destruição ou atenuação das suas propriedades.

SOL E TOXINAS

Sol e toxinas

¿Qual será a acção da luz sôbre os productos microbianos?

Atenua a sua toxidez.

Com efeito, se encerrarmos dentro de frascos hermeticamente fechados a toxina diftérica e a expusermos a acção da luz difusa, alterar-se há duma maneira lenta e progressiva; essas modificações serão bem apreciáveis ao fim de 20 dias e serão completas ao fim de 100.

A intensidade e rapidez de tais fenómenos é sobretudo grande quando provocados pela exposição ao ar livre. São ocasionados pelas radiações actínicas como se conclue dos seguintes trabalhos:

A exposição duma hora sôbre um ou dois centímetros duma cultura de bacilo de Nicolaier produz uma baixa do seu poder tóxico; feita a diluição na água a $^1/_{2000}$ às radiações ultra violetes destróem em poucos minutos a tóxina.

Quer dizer, as tóxinas são muito sensíveis a esta luz e destruidas por ela, uma vez que se encontrem em grande diluição.

Herbt injectou a cobaias o quadrúpulo da doze tóxica da tóxina diftérica, exposta durante um quarto de

hora às radiações de $\lambda = 280\,\mu$, sem lhes provocar a morte.

Dos trabalhos de Mme Henri e Mr. Baroni se conclue que a exposição prolongada da tuberculina de Koch às radiações ultra-violetes a modifica de tal maneira que se torna incapaz de causar febre ou a morte às cobaias tuberculosas.

Investigações posteriores de Jousset demonstraram que esta tuberculina fica biologicamente inactiva, mas não destruida, visto conservar integralmente o seu poder precipitogéneo.

Os raios ultra-violetes actuando sôbre o sôro fresco do cavalo destróem a sua toxidez para os animais sensíveis a êste sôro.

A diluição favorece a destruição dos princípios activos dos sôros normais e preparados, visto diminuir a quantidade de substâncias coloides (vide Radiações solares): as tóxinas vegetais são tambêm sensíveis às radiações ultra-violetes.

¿Como explicar as propriedades bactericidas da luz?

Pela sua influência sôbre o esporo, o micélio e o meio de cultura.

Por fenómenos físico-químicos (Duclaux)

Segundo Duclaux e muitos outros bacteriologistas esta acção reduzir-se hia, duma maneira geral, a fenómenos físico-químicos de oxidação das substâncias que formam o germen e o meio de cultura.

As bactérias resistiriam à acção da luz quando não estivessem em contacto com o oxigénio do ar.

Êste gaz seria aproveitado pela luz para produzir fenómenos de oxidação, idênticos aos que se realizam em certos corpos inorgânicos, tais como acido oxálico,

análogos aos que se dão nos açúcares em solução ácida, com a glicose em solução alcalina, que é destruida e transformada em ácido carbónico, alcool, ácido fórmico, acético e oxálico.

«Cette action de la lumière sur les substances s'éxerce dans le même sens et avec les mêmes carateres que sur les microbes, c'est-à-dire qu'elle a pour effet de disloquer les molecules chimiques compliquées pour les reduire en groupements plus simples tels quel H_2O et CO_2, mais dont quelques uns plus complexes et plus stables apparaissent comme résidus tantôt temporaires, tantôt definitifs.

«De plus ces résidus sont presque toujours les mêmes que ceux qui se produisent sous l'influence des ferments» (Duclaux).

A luz e o oxigénio depois da insolação, determinariam a saponificação dos gliceridos de ácidos voláteis, que seriam parcialmente queimados ou reduzidos a ácido fórmico.

Os corpos gordos em que os micróbios são ricos seriam transformados em productos vários de composição mal definida.

Por fenómenos de oxidação dos microbíos e dos meios de cultura — (Roux)

Em 1887 Roux afirmou que os fenómenos de oxidação se não realizam sómente nos micróbios, mas atingem tambêm as matérias orgânicas, que entram na constituição dos meios de cultura.

E para justificação do seu ponto de vista aconselha a seguinte experiência: faça-se uma cultura de esporos num meio próprio e préviamente insolado durante 3 a 4 horas; coloque-se em seguida na estufa.

Não haverá desenvolvimento dos germens.

¿Porquê?

Não foram os raios solares que exerceram qualquer influência sôbre os esporos, visto a cultura ter sido feita depois da exposição ao Sol.

Houve por certo alteração das qualidades do meio, produzidas pela acção química das radiações, alteração que impede a evolução dos esporos, mas que não perturba a vitalidade dos bacilos. E êste facto é facil de comprovar, pois se naquele meio em vez da sementeira dos esporos se fizer a da bacterídia, ela pululará exuberantemente.

¿Terão morrido os esporos?

Não; pois se forem transportados para outro meio que não haja estado sob a influência do Sol, desenvolver-se hiam e nem sequer a sua virulência terá sido atenuada.

Roux afirma ainda que a juncção à luz de corpos facilmente oxidáveis dá aos meios um maior poder antiséptico.

Vários outros motivos parecem mostrar nos fenómenos de oxidação a causa primacial desta propriedade da luz.

Há no emtanto ainda muito para explicar e de difícil interpretação. Assim, os meios insolados e por isso mesmo impróprios para o desenvolvimento de germens podem readquirir as suas qualidades primitivas se forem colocados durante bastante tempo à luz difusa ou na obscuridade.

¿Terão continuado nestas circunstâncias os fenómenos de oxidação, de maneira a terem sido totalmente destruidos os princípios que de começo se opunham à germinação ou terá havido uma nova reacção química, modificadora das qualidades do meio de cultura?

¿Produzir se-há H_2O_2?

Roux e Duclaux não admitem a acção directa da luz sôbre as bactérias e invocam para justificação das suas qualidades germicidas o desenvolvimento de água oxigenada nos meios semeiados (vide Radiações solares).

Convencidos de que o vasio facilitava a vida às bactérias, mesmo quando expostas à luz difusa, Marshall Ward e Zeïrdonné admitem também que entre as radiações e a morte dos micróbios medeia a producção de àgua oxigenada. Os meios de investigação utilizados na pesquiza da verdade teem sido deficientes e as experiências feitas pecam por falta de rigor.

¿Formar-se há ozone?

¿Formar-se há à custa dos raios actínicos água oxigenada ou ozone?

Talvez, mas em quantidade tão diminuta que de modo algum poderá servir de causa única para a mortandade dos micróbios; não é lícito, pois, explicar as propriedades bactericidas da luz por êste motivo.

Por outro lado sabe-se hoje que elas teem lugar, contrariamente ao que se julgava, na presença de gazes inertes e mesmo no vasio.

As fontes poderosas e ricas de raios actínicos vieram provar que a acção oxidante é apenas uma acção auxiliar nos efeitos esterilizantes da luz.

H. Thieleu, Kurt e Wolf consagram uma grande parte da sua memória *Ueber die abtätung von Bakterien durch Licht* a investigar se os efeitos do agente luminoso são devidos à sua acção directa sôbre os micróbios ou se é necessária a intervenção de qualquer agente químico, elaborado no meio sob a sua influência, para os explicar.

As bactérias mantinham-se em suspensão em caldos

encerrados em tubos de quartzo e constantemente banhadas por uma corrente gazosa.

Eram colocados em seguida num tubo de água, de temperatura constante, onde a luz penetrava através de placas de quartzo; ao lado colocaram-se outros, mergulhados em água, mas ao abrigo da luz e servindo de «contrôle». A fonte luminosa era formada pela lâmpada de mercúrio de Heraeus de 2 ampéres com um invólucro de quartzo, fonte riquíssima de raios ultravioletes.

Eis as conclusões: 1.º as bactérias são destruidas ao fim do mesmo tempo, pelas radiações luminosas, quer os tubos sejam percorridos por uma corrente de oxigénio, quer de hidrogénio puro; 2.º nos tubos semeados ou não, expostos à luz directa do Sol ou do arco voltaico nunca se forma água oxigenada, mesmo em presença de oxigénio.

As experiências foram feitas com o *m. prodigosus, b. pioceaneus* e *b. fluorescens longus*.

A primeira daquelas conclusões foi ultimamente contestada por R. Wiesner, que verificou ser muito mais rápida a destruição das bactérias, quando envolvidas numa atmosfera de oxigénio (stafilococcus pyogeneus aureus).

Os resultados expostos são por vezes discordantes: as mesmas experiências feitas por bacteorologistas diferentes dão resultados diversos.

¿Como explicar tais anomalias?

O Sol é o principal agente de desinfecção

O poder microbicida da luz era conhecido empiricamente desde longos tempos, mas só nas últimas dezenas de anos prendeu a atenção de higienistas por ve-

rem nele o mais forte, mais enérgico e mais económico meio de desinfecção.

Não é de estranhar, pois, que os primeiros trabalhos experimentais fossem desprovidos de rigor e correcção; à medida que os conhecimentos sôbre a natureza e composição da luz progridem, a técnica aperfeiçoou-se e descobriu-se a importância de pequenos cuidados e de pequenas minucias, que na aparência nada valem, mas delas depende a verdade e o valor das análises.

E só nos últimos anos se tem começado a desvendar a maneira misteriosa pela qual o Sol exerce a sua acção.

Lançando mão dos conhecimentos apresentados no capítulo — Radiações solares — vejamos quais as precauções a usar para que os resultados colhidos da experiência e da observação, tenham mérito e mereçam crédito.

Cuidados a observar no estudo das propriedades gérmicidas do Sol

É indispensável trabalhar ao ar livre, porque dentro dos laboratórios a intensidade luminosa costuma ser fraca; que a incidência sôbre as bactérias se não faça através de quaisquer vidros curvos, visto refractarem e distribuirem desigualmente a luz; que se não realize também sôbre meios com germens em suspensão, pois os raios são absorvidos em tanto maior abundância quanto maior a espessura do líquido; que a atmosfera possua sensivelmente o mesmo gráu de humidade, visto dela depender a absorpção das radiações solares; que a humidade, a composição química do meio e a natureza das radiações empregadas sejam bem conhecidas e finalmente não é indiferente a temperatura sob a qual se estão fazendo as experiências.

Quando tratámos da *sensibilização dos tecidos* houve

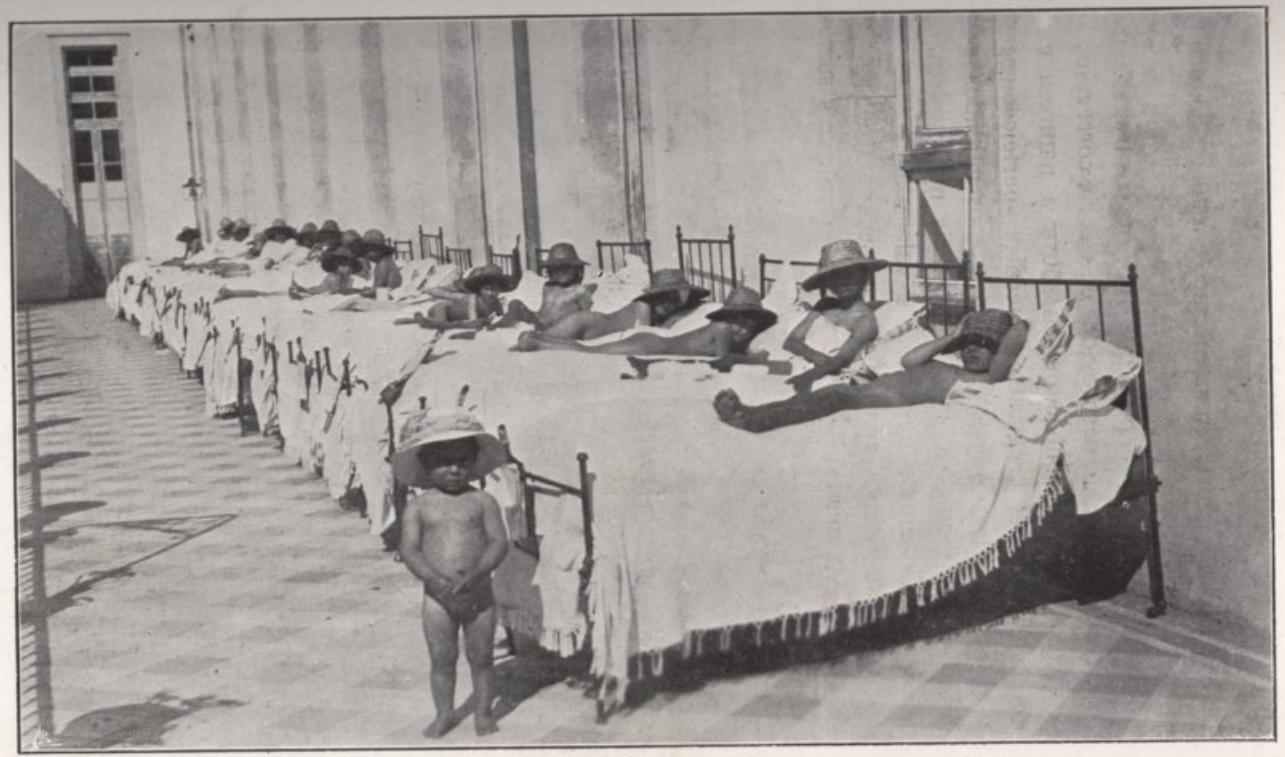


Fig. 9 — Banho de Sol

ensejo de pôr em evidência como, substâncias em quantidade mínima podiam exaltar os efeitos da luz, dando aos raios pouco refrangíveis, quási inactivos no estado normal um poder bactericida notável.

Estes factos, conhecidos recentemente, podem conter em si o motivo de tão grande variedade de opiniões sôbre as propriedades antimicrobianas da luz.

Poucas são ainda as substâncias conhecidas, capazes da transformação das radiações de grande comprimento de onda, mas não é de surpreender que os meios nutritivos as possuam em quantidades diferentes.

Se assim é, compreende-se agora que a luz destrua mais ou menos rapidamente uma certa espécie bacteriana conforme a composição do meio em que se desenvolve.

Não deixam de merecer interesse a êste respeito os trabalhos de Netter e Dreyer: as culturas de *Prodigiosus* podem ser esterilizadas pelo ultra-violete em alguns segundos; expostas à luz num meio sensibilizado com eritrosina a 1 p. 4000 não resistem mais de 25 minutos; se o meio não está *sensibilizado* só morrerão ao fim de 9 horas.

Jacobson demonstra também que a vitalidade do bacilo de Koch é comprometida pelas substâncias flurescentes, entre elas pela eosina.

III. — PROPRIEDADES PATOLÓGICAS DO SOL

... todo o corpinho numa chaga
Labareda de cancros em fogueira
Que o Sol atiça e a gangrena apaga.

António Nobre.

— Sol e pele.

Eczema solar.

Hidroa vernal.

Efelides.

Xeroderma pigmentosum.

Pelagra.

— Sol e aparelho de visão.

SOL E PELE

Se a luz incidindo sôbre a pele normal pode produzir uma reacção aguda, o eritema solar, ou uma reacção crónica, a pigmentação, ¿qual será o seu efeito se a pele fôr dotada de sensibilidade anormal, quer essa anomalia seja devida a um estado mórbido, quer a uma disposição congénita?

Êste assunto foi meticulosamente estudado por VEIL, WOLLIERS, UNNA e sobretudo por MÖELLER.

Eczema solar

Chamamos *eczema solar* a uma dermatose, nitidamente delimitada às partes expostas e produzida pela acção prolongada da luz sôbre a pele fina e muito sensivel de indivíduos predispostos.

Há dois tipos nitidamente definidos: um caracterizado por vesiculas, como no eczema agudo, com tumefacção generalizada, raras vezes com papulas em *placards,* simulando urticária; o outro corresponde à forma sub-aguda e é semelhante ao lichen de WILSON, visto apresentar papulas pruriginosas dispersas.

Estas lesões localizam-se exactamente às partes do organismo não abrigadas pelo vestuário.

Hidroa vernal

Um outro efeito mórbido do Sol é a chamada *Hidroa vernal* de BAZIN, chamada por HUTCHINSON *summer eruption* em que os elementos vesiculo-bolhosos se

desenvolvem à custa da luz intensa e se elevam num meio eritematoso.

As bolhas são por vezes multiloculares e não é raro conterem um líquido claro, que se pode tornar hemorrágico.

Êstes estados patológicos não são freqùentes; por vezes a sua evolução é simples e benigna: as bolhas secam rápidamente e nem as mais pequenas cicatrizes ficam a atestar a sua existência.

Mas nem sempre assim sucede: as bolhas podem infectar-se secundáriamente, outras vezes a erupção é de tipo vaciniforme: constituem-se crostas que ao serem eliminadas deixam uma cicatriz branca, umbilicada e permanente.

A cura nestes casos é dificil, muitas vezes mesmo impossivel; a doença toma então uma marcha invasora e recidivante.

Eram assim os doentes de Bazin.

Möller demonstrou claramente êste caracter recidivante fazendo reaparecer sempre que queria a sintomatologia cutânea dos portadores de «Hidroa vernal»: bastava expor-lhes a pele à acção dos raios duma lâmpada de 15 ampéres; conseguiu provar também que só as radiações químicas teem a responsabilidade da instalação desta dermatose.

Não é tão delimitada como o eczema solar: aquelas radiações podem atravessar o vestuario e produzir semelhante espécie de erupção nas regiões habitualmente resguardadas da luz e tanto assim que o *herpes iris,* também dêste modo chamada, desenvolve-se por vezes na língua e em tôrno dos orifícios ano-genitais.

Quinquaud procurando sistematizar todos os aspe-

ctos da Hidroa, costuma reuni-los em quatro etapes das quais nos interessa apenas a *placa eritematosa,* formada por uma flictena, que se esvasia espontâneamente e fica reduzida a pequena úlcera de fácil cicatrização.

Hilairet e Gaucher no seu *Traité theorique et pratique des maladies de la peau* cita casos de hidroa da conjuntiva, cuja descrição se resume nas seguintes palavras: erupção formada por duas ou tres vesiculas isoladas, rodeadas de rubor pouco duradoiro e acompanhadas de lesões idênticas na face.

A tal estado associa-se muitas vezes uma sintomatologia mais alarmante: perturbações gástricas, cefalalgia, vermelhidão nas urinas devida à hematoporfirina a que já fizemos referência.

Semelhantes lesões aparecem de preferência na primavera e escolhem as crianças.

É também a luz que provoca a aparecimento das *efélides,* manchas pigmentadas, redondas ou ovais, de pequenas dimensões em geral, não superiores às de uma moeda de cinco reis. Efélides

Desenvolvem-se no estio e podem desaparecer por completo no inverno: são de maior freqùência nas creanças loiras e ruivas.

É quási opinião unanime que as radiações solares constituem a etiologia destas manifestações cutâneas; no entanto Darier atribue ao Sol apenas papel auxiliar no seu aparecimento e desenvolvimento, pois julga-as conseqùência dum vicio de evolução.

Entre as afecções cutâneas crónicas, atribuidas à acção da luz solar costuma mencionar-se o *Xeroderma pigmentosum* de Kaposi ou *epitelioma pigmentar* de Xeroderma pigmentosum

Besnier, que de ordinário começa por talangectasias situadas na face, orelhas, pescoço, nuca, antebraço e dorso das mãos, isto é, nas regiões do corpo directamente banhadas pela luz.

As dilatações vasculares em forma de estrias umas vezes, formando placas outras, cessam passado algum tempo para darem lugar a atrofia difusa da pele, em virtude da qual a epiderme se mostra fina, sêca, fendilhada e se destaca em farrapos.

A vida da derme também está comprometida e apresenta os caracteres próprios da atrofia senil.

O facies do doente deforma-se, quer em conseqùência de depressões superficiais, simulando cicatrizes, vestígios de desaparecimento de antigas dilatações vasculares, quer em virtude de retracções da pele, productoras de ectropion das pálpebras inferiores, de blefarite cilio-glandular com queda de cabelo e destruição dos folículos.

Não é raro assistir-se ao aparecimento de epiteliomas na séde das lesões primitivas.

Sempre que houver uma mancha de pigmento, crescerá, desenvolver-se há de modo a assemelhar-se a uma verruga que depois se transformará em tumor, podendo sofrer qualquer das seguintes modificações; ulcerar-se, destacar-se espontâneamente, curar ou recidivar.

Sob o ponto de vista anatmo-patológico parece ter começado pela proliferação do tecido conjuntivo das papulas e do endotélio dos vasos; aquelas retraem-se em seguida e atrofiam-se; pode haver até neoformação de vasos com talangectasias.

Sob o ponto de vista etiológico parece que o Sol

actua como causa ocasional nos indivíduos predispostos: doença consanguínea e segundo Barré antecedentes hereditários cancerosos.

Fizemos já referência à gravidade dêste estado mórbido, que termina quási sempre por epitelioma, embora Riehl conte o caso duma mulher, que atingiu 61 anos de idade sem recidiva.

Pele limpa e ausência de raios de Sol é quanto basta em geral para vencer esta molestia.

Com efeito, Allan Janieson conseguiu deter a marcha dêste mal num pequeno doente, protegendo-o sistematicamente contra a luz solar por um tecido de côr castanha, que absorve as radiações.

¿ Haverá variedades no *Xeroderma?*

Parece que sim.

Unna descreve até sob a designação de carcinoma da pele dos marinheiros uma variedade de xeroderma nos indivíduos de certa idade expostos ao Sol e a todas as intempéries.

Nesta variedade de alterações da pele, presupõe-se que ela estava, pelo menos aparentemente normal ou que, quando muito apresentava uma simples predisposição atavica sem lesões visíveis.

Pelo contrário, na *pelagra* a luz exerce a sua acção nociva sôbre um tegumento já doente; é na expressão de Bouchard uma doença geral crónica de exacerbações vernais, caracterizada por perturbações múltiplas dos aparelhos digestivo e de conservação e por, sob a influência da insolação, um eritema localizado às regiões directamente expostas aos raios solares. Pelagra

O *mal del Sol*, como se chama na Lombardia, onde é endémico passa em geral por três fases. No comêço

é intermitente, isto é, aparece no verão e esvai-se no inverno; em seguida torna-se renitente: os sintomas persistem nesta estação e exacerbam-se no estio e finalmente os acidentes tornam-se contínuos.

Há sinais prodromicos que veem avisar para breve o aparecimento do eritema pelagroso: uma espécie de fadiga, melancolia, inapetência ou bulimia com nauseas e vómitos, por vezes diarreia, vertigens e cefalalgia.

Chega a primavera e os acidentes cutâneos afloram; em maio de ordinário, os doentes apresentam no dorso das mãos até à articulação da primeira com a segunda falange e todo o dorso do polegar uma côr avermelhada, mais ou menos forte, ersipelatoide, acompanhada de dôr *cuissante*. Em seguida podem aparecer vesiculas, bôlhas que criam crôstas, mais ou menos espessas, escuras e por vezes fendilhadas.

A topografia descrita das lesões provêm da semiflexão em que de ordinário temos as mãos e dedos, quer em repouso, quer quando se procede à preensão de qualquer objecto.

Dêste modo as últimas falanges costumam pôr-se ao abrigo da luz; pelo mesmo motivo a pelagra não se estende até à face palmar.

Séde das lesões

Êste *mal della miseria*, como é conhecido em muitas provincias de Italia, porque acompanha a miséria dos que são forçados a trabalhar sob a acção intensiva dos raios ardentes do Sol, manifesta-se tambêm no dorso do nariz, nas regiões malares, na fronte e nas orelhas, nas partes laterais do pescoço e posterior do braço, anterior do torax, quando se usa a camisa ou camisola entreaberta e no dorso do pé, quando se caminha descalço; quer dizer, o vestuário delimita

rigorosamente a área atingida; os acidentes cutâneos começam onde acabam as roupas.

Se houver um buraco na vestimenta aparecerá imediatamente uma placa pelagrosa na região correspondente; as radiações solares penetram através dêle e vão exercer a sua acção, nestes casos nefasta, sôbre a pele.

Em fins de maio pouco mais ou menos, a pele descama-se e o vermelho vivo das lesões é substituido por uma coloração escura, que se mantêm até outubro.

Cessa então e a pele retoma o seu aspecto normal durante o inverno.

Ao fim dum certo número de anos a pele vai perdendo parte dos seus caracteres e adquirindo outros; torna-se rugosa, sêca, áspera, hiperpigmentada; a epiderme pulveriza-se e por fim há a atrofia da pele.

Apesar do facto que deixamos descripto, há quem veja no eritema pelagroso uma conseqùência de perturbações internas, independente da luz solar e negue portanto ao Sol um papel etiológico importante; porque, dizem, é possivel observar, embora raramente, manifestações de pelagra em zonas do organismo, não banhadas directamente pela luz; e porque a maior agudeza delas (vide Radiações solares) é na primavera e não no verão quando o Sol atinge o máximo de intensidade.

Esta argumentação é destituida de qualquer valor, pois tivemos ensejo de pôr em evidência a permeabilidade de muitas substâncias para os raios ultra-violetes, de modo que não é absolutamente indispensável que a insolação seja directa.

Em segundo lugar, convem esclarecer que a luz da primavera é mais rica em radiações violetes e ultra-violetes de que a do verão (Perroud).

Só a porção actínica do espectro intervem na génese dos fenómenos cutâneos

Bouchard no seu interessante livro *Recherches sur la pellagre,* demonstrou claramente que só a parte actinica do espectro actua na génese dos fenómenos cutâneos.

Já anteriormente citámos algumas das suas conclusões, que posteriormente foram em absoluto confirmadas pelas investigações de Perroud, Charcot e de tantos outros.

Lerede e Pantrier sustentam a doutrina contrária, mas com uma pobreza completa de argumentos; os casos citados, mas não discutidos, podem ter uma explicação bem diferente daquela que êles lhe atribuem.

¿ Como explicar o agravamento ano a ano desta espécie de eritema?

O *mal de la Rosa,* designação das Astúrias, produz uma sintomatologia complexa, dificil de interpretar, da parte dos aparelhos digestivo e nervoso que criam perturbações de nutrição e de evolução que levam à cachexia.

Entre elas destacam-se as modificações produzidas na pele, que a tornam mais sensivel aos raios solares, visto haverem perdido as propriedades de absorpção, dos raios químicos (fluorescência de Stokes); de modo que ano a ano vem desaparecendo as qualidade de defesa do organismo e daí a evolução progressiva da doença.

SOL E APARELHO DA VISAO

A luz actua sôbre o aparelho da visão e determina, embora por intermédio de nervos especiais, os movimentos pupilares.

Mas a luz do Sol tem raios actinicos, que em várias circunstâncias podem exercer sôbre a pele a acção nociva, que deixámos indicada; êsses mesmos raios podem duma maneira semelhante determinar lesões que de simples hiperemia da conjuntiva podem ir até à cegueira.

Eis a razão por que a luz solar reflectida é extremamente incómoda, dolorosa mesmo, obrigando os excursionistas em regiões arenosas ou sôbre o pólo a usarem óculos, que protejam os ólhos da sua acção excitante e prejudicial.

Supoz-se durante muito tempo que as diversas radiações eram igualmente culpadas na produção dêste fenómeno, mas as investigações de Schanz e de Stockhausen, confirmadas por outras mais recentes demonstraram que os raios ultra-violetes provocam lesões, localizadas umas vezes as camadas superficiais, estendidas outras até às regiões mais profundamente situadas.

Esta espécie da radiações, diz Andrews que observou 1200 pessoas a êste respeito, pode ser útil e exercer uma acção simplesmente excitante quando incidem em

pequena quantidade e sôbre orgãos de fraca visão; caso contrário, determinam lesões vasculares ou inflamatórias e lesões funcionais ou nervosas (TERRIEN).

Entre as primeiras registam-se conjuntivites renitentes aos tratamentos correntes; raras vezes keratites intersticiais, hiperemia da iris, irites fugazes, cataratas, eritropsia, diminuição da agudeza visual e do campo de visão.

Perturbações sensitivas

Entre as segundas descrevem-se perturbações *sensitivas* (fotofobia, dôr à pressão no glôbo ocular, etc.) e *motrizes* (apêrto da pupila, miosis, etc.).

Poucas vezes se observam estas lesões nos doentes expostos ao Sol no nosso clima, mas em Leysin e em várias outras estações onde o gêlo abunda, a vegetação escasseia, o ar é puro e transparente e a reflexão dos raios químicos é muito forte, torna-se indispensável — pelo menos no período de adaptação — obrigar os doentes a usar óculos especiais, amarelos que reteem mais ou menos os raios actinicos.

E indispensável o uso de vidros amarelos no período de adaptação nas regiões ricas de raios u-v

Dêste modo auxiliamos os meios naturais de resguardo de que o aparelho da visão dispõe para se defender da acção duma luz demasiadamente intensa ou demasiadamente rica em radiações químicas.

Estas resumidissimas considerações eram necessárias para compreensão da vantagem do emprêgo de óculos amarelos que aconselhamos a propósito da técnica do banho de Sol.

IV. — PROPRIEDADES TERAPÊUTICAS DO SOL

La fleur humaine est de toutes les fleures celle qui a le plus besoin de soleil.

MICHELET.

— ACÇÃO GERAL.
— ACÇÃO LOCAL.

ACÇÃO GERAL

Um dilúvio de luz cai da montanha
Eis o dia! eis o Sol! o esposo amado!
Onde há por toda a terra um só cuidado
Que não dissipe a luz que o mundo banha.

ANTERO DE QUENTAL.

ACÇÃO TÓNICA.
ACÇÃO ANTISÉPTICA «INTUS E EXTRA».
ACÇÃO SUDORAL.
ACÇÃO DEPURADORA.
ACÇÃO DIURÉTICA.
EUFORIA.

ACÇÃO GERAL

Um dilúvio de luz cai da montanha
Eis o dia! eis o Sol! o esposo amado!
Onde há por toda a terra um só cuidado
Que não dissipe a luz que o mundo banha.

ANTERO DE QUENTAL.

A luz solar actua sôbre todos os organismos; as propriedades caloríficas, luminosas e químicas, próprias das radiações solares associam-se e exercem sôbre o corpo humano uma acção que não tem similar.

A sua importância biológica é com verdade sintetizada na expressão exacta de FINSEN: *les rayons solaires sont les promoteurs de vie et d'energie.*

Em agosto fomos convidados a tratar uma criança bastante galante, mas emagrecida, pálida, com a pele mate, abatida, triste, com inapetência, dormindo desasocegadamente, portadora de numerósos gânglios cervicais, axilares e inguniais, duros e indolores à palpação. Esta pobre criança vinha perdendo pêso dia a dia e cada vez estava mais «mignonne». Nascera a termo e o seu parto havia sido normal; aos 8 meses pouco mais ou menos fôra atingida por água fervente que lhe fez extensas queimaduras na nuca e no dorso, de cicatrização demorada, apresentando ainda então regiões de cura incompleta.

Ás vezes períodos de constipação rebelde, entrecor-

tados por crises diarreicas; tomava há meses xaropes diversos, reconstituìntes vários, mas sem resultado útil algum; o estado geral tinha sido mau e mau se mantinha.

Começou então com os banhos de Sol, segundo a técnica adiante descrita.

As melhoras esboçaram-se, fôram-se accentuando e em pouco tempo tornaram-se deslumbrantes.

Nell' aer dolce che dal Sol s'allegra

o pequeno doente adquiriu a vivacidade antiga, fez-se esperto e traquina; o apetite aumentou, a pele escureceu, mas tornou-se rosada, as adenites diminuiram de volume lentamente, ficando algumas reduzidas a nódulos de diminutas dimensões; adquiriu gordura notável e dormia tranquilamente quer durante o banho, quer depois e quási sempre durante toda a noite.

As crianças raquíticas lucram com os banhos do Sol

Foi na verdade uma perfeita resurreição.

A fotografia mostra toda a sua beleza de hoje e à helioterápia deve tão miraculosos resultados.

«Children deformed by rachitis become pictures of health and return to their homes in splendid condition if they follon this cure, assim se exprimira Gertrude Austin no seu relatório Helyotherapy in surgical Tuberculosis» escrito a propósito da sua visita às instalações modelares do Dr. Rolier em Leysin.

Á mesma conclusão temos sido conduzidos pelo exame de muitas dezenas de doentes, tratados sómente com esta terapêutica.

Sol e Pêso

A acção do Sol sôbre a economia geral faz-se sentir com efeito, duma maneira tão clara, tão indiscutível e tão sugestionante que jámais esqueceremos a indigna-

Fig. 10 — As crianças «mignones» lucram com os banhos de Sol

ção duma rapariga de 25 anos, mãe do Heitor, assim era conhecido na clínica uma criança de 2 anos, portadora no dorso do pé dum abcesso ossifluente, volumoso, de pele lisa e distendida, prestes a abrir espontâneamente, e que curou sem punção, nem incisão sómente à custa das qualidades reabsorventes dos raios solares.

Êste doente, rebelde e indomável, contrâriamente ao que em geral sucede, não se conformava com a terapêutica. Chorando muito e estrebuchando sempre, era indispensável a acção calmante da mãe para o obrigar a conservar a atitude e posição adequada.

Teve ela por conseqüência, embora forçadamente de fazer as suas sessões de cura; e, sem cuidados especiais de alimentação, apresentou ao fim de 3 meses e meio um aumento de pêso de 15 kilogramas.

Uma arroba exclamava indignada, porque sentia o desfazer da elegância do porte!

A acção *tónica* da luz solar manifesta-se pelo aparecimento de apetite e de fôrças, pelo desanuviamento do espírito, pela diminuição de suores, pela cura da atrofia muscular. Acção tónica

Êstes efeitos dinamogéneos dão ao Sol todo o seu valor, porque um dos perigos maiores e até agora sempre eminentes na tuberculose externa, residia precisamente no emagrecimento exagerado e na redução extrema das massas musculares, já de todo o organismo, já principalmente das regiões afectadas.

E êste mal, constantemente agravado com o emprêgo de aparelhos engessados, jámais adquirirá importância se a helioterápia fôr usada segundo todas as regras e preceitos.

Nas histórias clínicas, que adiante estão a documentar as nossas opiniões, inúmeras vezes houve ensejo de pôr em realce semelhante virtude e de pôr em destaque a miséria muscular local e geral dos doentes, que estiveram sujeitos a qualquer dos outros processos de tratamento desta espécie de lesões.

O Sol não actua só beneficiando todas as funções e aparelhos

A acção do Sol sôbre a economia não é só o somatório da sua acção feliz sôbre os diferentes órgãos e aparelhos.

Dos capítulos anteriores se conclue que o Sol excita o sistema nervoso, favorece a neoformação de glóbulos vermelhos, estimula as funções da pele e desperta, em conclusão, todas as funções da vida vegetativa e da relação.

Dá ao homem a hemoglobina como às plantas a clorofila; regula a nutrição e é tão necessário para êle a luz como são precisos os alimentos.

¿ Quem não tem visto o aspecto macilento-esverdeado dos indivíduos obrigados a viver na escuridão ou onde escasseie a luz do dia ?

¿ Quem não sabe como vegeta naqueles lugares o raquitismo, a escrofulose, a anemia e a tuberculose?

Pelo contrário, os indivíduos cujo viver se faz «au grand air» são fortes, vigorosos e de robustez que resiste à maioria das doenças.

O Sol faz a antisepsia *intus* e *extra* do tuberculoso

A medicação solar, diremos sem exagero, realiza a antisepsia do tuberculoso *intus* e *extra*.

Aos benefícios que resultam da insolação directa há a juntar os benefícios igualmente importantes que as radiações solares exercem sôbre o ambiente, apropriando e purificando o meio de maneira a dar ao organismo as melhores condições de vida.

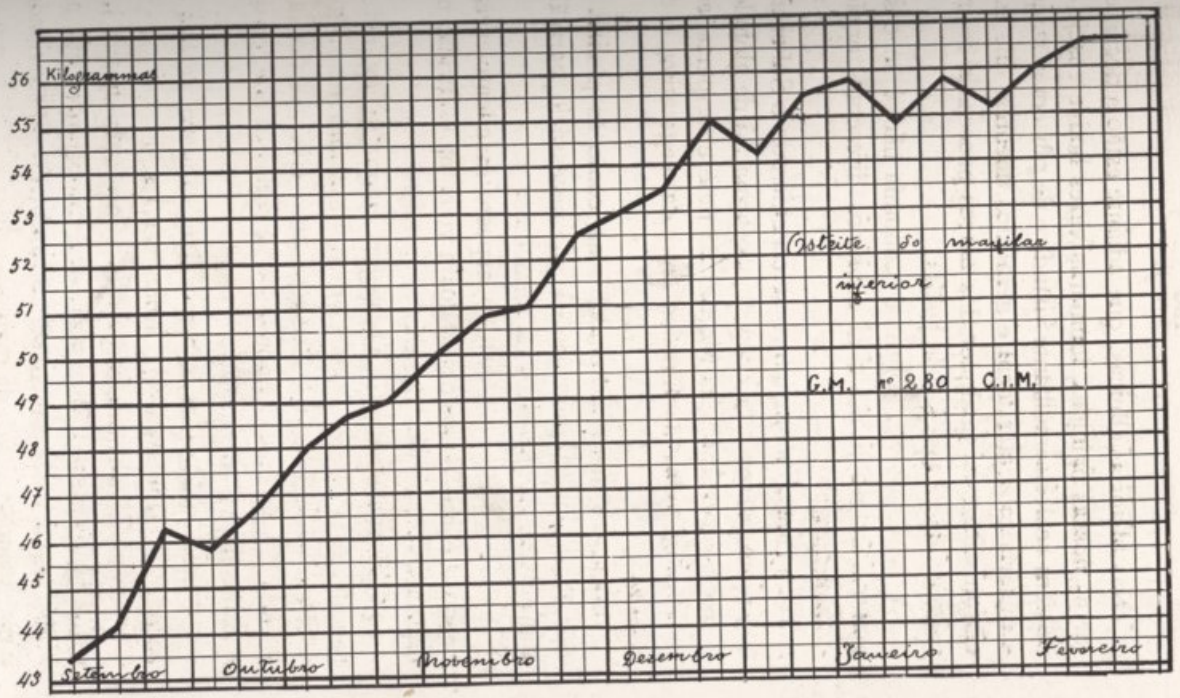


Fig. 11 — Curva de pêso duma doente, sujeita a banhos de Sol e de luz difusa (Luftbäder)

A atmosféra será beneficiada já pela destruição do anidrido carbónico à custa da função clorofilina das plantas, influênciada, como é sabido, pelas radiações solares, já pelas propriedades microbicidas da luz, já mesmo pela oxidação das substâncias orgânicas.

Eis uma das razões que torna a cura do Sol útil nas altas montanhas e nos climas do litoral, onde a riqueza actínica da luz solar atinge o seu apogeu e onde os fenómenos de absorpção atmosférica são extremamente limitados e reduzidos (Vide Radiações solares).

Num trabalho a respeito do poder das radiações solares sôbre a marcha das infecções Renzi e Masela, demonstram que a excitação luminosa cria nas células animais condições especiais de resistência para as infecções ao mesmo tempo que diminue a virulência dos bacilos.

Tendo colocado algumas cobaias tuberculizadas dentro de caixas de vidro e outras dentro de caixas de madeira, notaram que os primeiros animais resistiam durante 50 dias, emquanto que os outros morriam ao fim de 30 dias.

Os tísicos devem preferir as *soalheiras*

Quer dizer, os tísicos devem preferir as regiões assoalhadas, onde aproveitam as propriedades reconstituíntes e tónicas da luz, bemditas para a sua nutrição que se torna florescente e onde beneficiam das suas qualidades inexcedíveis na depuração da atmosféra.

Os nossos doentes estão precisamente em tais circunstâncias; a tuberculose externa não é, dissemos já, uma doença local; as lesões representam apenas afloramentos do processo que invade todo o organismo e que exige um tratamento geral.

Poucos estados morbidos serão tão intensamente

influenciados pela constituição e natureza do terreno como êste.

Daí a necessidade de rodear o doente de todas as condições de resistência e de fortaleza para que consiga triunfar do mal.

Nenhum outro processo terapêutico satisfaz como êste a tais indicações,

Em conclusão, o Sol fonte da vida, tonifica o organismo, melhora as condições de resistência do terreno, mata os micróbios, diminue a virulência das toxinas sem o mais ligeiro rebate nocivo sôbre o aparelho digestivo ou sôbre qualquer outro.

¿ Onde está uma fórmula farmacêutica com tais predicados ?

O Sol é o meio ideal de cura da tuberculose

Perante os dados laboratoriais e perante as observações clínicas podemos afirmar que no Sol está o meio ideal para a cura da tuberculose, seja qual fôr a sua localização; realisa a antisepsia verdadeiramente scientífica, visto dar combate simultâneamente aos dois agentes da doença: o enfraquecimento do organismo e a virulência dos agentes.

¿ Como explicar o aumento de nutrição ?

«Le systême nerveux, par ses extremités peripheriques, puise dans les radiations solaires les éléments de force qu'il transmet ensuite aux organes, suivant les besoins de la metamorphose organique; ... de son conflict (energie lumineuse) avec le vaste réseau centripète périphérique naît l'excitation phisiologique de ce réseau qui transmise aux regions nerveuses centrales, y suscite des réactions dynamogéniques d'ordres divers de nature essentiellement tonique» assim se exprime Bouchard.