

ESCOLA DE F... 721  
ANTÓNIO D'ALMEIDA FIGUEIREDO

ASSISTENTE DA FACULDADE DE MEDICINA DE COIMBRA

# GASES DE COMBATE

Patologia, Clínica e Terapêutica  
Defesa Passiva

COIMBRA

1938

Sala

Est.

Tab.

N.º



721

# GASES DE COMBATE

E. E. F.  
ORDEN ESCOLAR  
N.º 176  
DE 13 DE 9 1939



# GASES DE COMBATE

PATOLOGIA, CLÍNICA E TERAPÊUTICA

DEFESA PASSIVA

POR

ANTÓNIO D'ALMEIDA FIGUEIREDO

ASSISTENTE DE PATOLOGIA GERAL

NA FACULDADE DE MEDICINA DE COIMBRA



VIVA CIENCIA VIVA  
SIRIO DE CARVALHO

AC  
MCT  
61  
TIG

COMPOSTO E IMPRESSO

NA

TIPOGRAFIA LOUSANENSE





« . . . maudire la guerre ne suffit point  
à l'éviter ; en ignorer les agents et les effets  
de destruction, ne pas prévoir les moyens  
d'en réparer les maux, cela conduit à la  
subir plus gravement . . . »

E. FORGUE





*Parte das considerações que vão ler-se foram por nós tratadas numa palestra efectuada no H. M. R. N.º 2 em Coimbra durante o 2.º Período do Curso de Officiais Médicos Milicianos, em Agosto de 1937.*

*A reunião das notas para então coligidas, depois de muito ampliadas, a umas noções de defesa passiva deu origem a este livro que, embora tardiamente publicado não perdeu — infelizmente — a oportunidade.*

*Possa êle ser útil a quem se dê ao trabalho de o consultar.*

## ERRATA

Além de pequenos erros, fáceis de corrigir, passaram na revisão os seguintes:

Pág.	Linha	Onde se lê	Leia-se
9	29	$\text{Cl}-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{l} \text{O} \\ \text{CHCl}_3 \end{array}$	$\text{Cl}-\text{C} \begin{array}{l} \nearrow \\ \searrow \end{array} \begin{array}{l} \text{O} \\ \text{CHCl}_3 \end{array}$
14	7	epitélio	o epi élio
17	2	a acção	acção
27	12	pôde	pode
29	3	se sobrevinha	sobrevinha
63	4	purpuráceas	furfuráceas
78	5	tratamento	transporte
115	2—Nota	côr ambrina	côr ambarina
117	25		Dionina } Codeína } ãã 1, centig. Excipiente q. b. p. uma pílula
133	Legenda	neutralizadores	neutralizadoras
143	8	em	ou

O leitor benevolente corrigirá os restantes.



# GASES DE COMBATE

## CAPÍTULO I

### Generalidades — História

São múltiplos os aspectos que a guerra química oferece a considerar.

Com efeito, além dos gases de combate, devemos considerar ainda os explosivos, os produtos incendiários, os destinados a produzir cortinas de fumo, os que constituem as misturas iluminantes e luzes còradas, e também aquêles cuja combustão determina silvos tão agudos que permite utilizá-los como meio de aviso, em caso de ataque.

Devem considerar-se ainda, como meios químicos, aquêles cuja composição se mantém secreta, para a maior parte, e cuja agressividade se exerce não só sobre animais e vegetais, mas também sobre as próprias máquinas, inutilizando assim, meios de ataque e defesa. No entanto, embora se desconheçam os detalhes de composição, sabe-se que para êsse fim devem ser principalmente usados o peróxido de cloro e o anidrido cloroso.

Ora, todos êstes produtos podem ser tóxicos para o homem. Assim, foram observadas, na última guerra, intoxicações provocadas pelo fósforo em consequência de ferimentos produzidos por projecteis de artilharia (Victor Henry). Intoxicações semelhantes



podem ser provocadas pelos produtos incendiários, e os fumíferos são, quasi todos, dotados de toxidez considerável.

Vamos abordar apenas o estudo dos gases de combate, e começá-lo-emos, justamente, por um pequeno esboço histórico.

**História** — Contrariamente à ideia que, por certo, muitos possuem de ser a guerra química uma aquisição recente, a verdade é que já no século VI a. C., ela foi usada nas famosas guerras entre os gregos e os troianos, havendo até quem afirme que, muito anteriormente a essa época, os chineses e os egípcios a usavam.

Posteriormente, sabe-se que na guerra do Peloponeso, durante o cerco da cidade da Beócia, os espartanos conseguiram produzir grande quantidade de fumos e gases venenosos, lançando o fogo a lenha impregnada de pês e enxôfre, que para tal tinham acumulado junto das muralhas.

Os romanos tinham já em 169 a. C. um engenhoso meio de combate: — um tonel, montado sobre rodas, o que permitia o seu fácil deslocamento, e que enchiam de penas, resina e pês, adaptando-lhe por último um fole que servia, uma vez ateadado o fogo, para o manter e impelir para o adversário a fumarada irritante produzida.

Alexandre utilizou, parece que a primeira vez, no cerco da cidade de Tiro, a cal viva, cuja aplicação foi mais tarde melhorada por Sertório misturando-a com cinza e fazendo galopar cavalos sobre essa mistura em ocasião em que o vento fôsse favorável para impelir para o inimigo a poeira, fortemente irritante para a pele e lacrimogénia, que assim se produzia.

Os primeiros tóxicos, parece, porém, terem sido inventados por um árabe no século XIII.

Depois de 1640 as descobertas de corpos tóxicos teem augmentado imenso, muitas das vezes puramente por acaso. Entretanto, só em 1830 o francês Lafartier fabrica, em Sèvres, o primeiro projectil contendo gases venenosos, e em 1896, quando já tinham sido descobertos os lacrimogénios pelo professor Baeyer, de Múnaco, fabricou o espanhol Dara uma granada contendo gases asfixiantes.

Antes da Grande Guerra, a policia francesa usava já lacrimo-

gênios para reprimir as manifestações, tendo sido primeiramente utilizados no cêrco feito a um bando de malfeitores <sup>(1)</sup>.

A engenharia francesa usava também, desde 1913, os lacrimogênios para tornar inocuáveis as sapas abandonadas, o que serviu aos alemães para imputarem ao adversário, na última guerra, a prioridade do uso de gases de combate. De facto, os alemães empregaram pela primeira vez granadas contendo gás — parece que o clorosulfato ou clorosulfonato de anisidina, esternutatório — em 27 de Outubro de 1914.

Porém, dado que os altos comandos tinham certa relutância em aceitar, pela dúvida nos seus resultados, o que consideravam a «arma dos boticários», só em 22 de Abril de 1915 foi feito o primeiro ataque em regra, com resultados bem «satisfatórios» pois o número de baixas foi de 18.000 do lado do exército francês, cêrca de 22.000 do lado do exército inglês, ficando em campo uns 5.000 mortos (Ferry). Estes números elevados, que a brutalidade da nova arma e a surpresa do ataque explicam plenamente, podiam ter sido evitados em parte, se os altos comandos aliados, conhecedores, absolutamente, do que iria passar-se, tivessem posto em prática medidas de defesa, as mais elementares.

Dias depois, repete-se com igual exito a operação, e, em poucos minutos, são por completo aniquilados dois regimentos siberianos, ficando em campo cêrca de 6.000 mortos.

Arma de efeitos terríveis, como acabamos de vêr, não há possibilidade na proibição e contrôle do seu fabrico porquanto tóxicos há, como o cloro, cujo uso é normal para a purificação de águas, por exemplo; o foscênio utilizado para a preparação de corantes sintéticos, ou mesmo de medicamentos como os carbonatos de gaiacol e creosota, a aristoquinina, a euquinina, o eter bromacético usado para a destruição do gorgulho, etc.

Por outro lado, a fabricação necessita uma reduzida mão de obra; durante a Grande Guerra, a fábrica de Vitry-sur-Seine, produ-

---

(1) A prioridade da indicação do eter bromacético atribuída a Daniel Florentin (*Gaz de Combat*, n.º 3 — 1937) foi para si reivindicada por André Kling em artigo publicado na mesma revista no n.º 4 — 1937.



zindo diariamente cêrca de 3.000 quilos de Vincennite a 50 <sup>o</sup>/<sub>o</sub>, o que correspondia a 1.600 quilos, aproximadamente, de ácido cianídrico, necessitava apenas de 4 operários e 1 químico.

Passemos agora à descrição dos *gases de combate* que foram mais usados, dentre os 1.200 conhecidos ao tempo da última guerra.



## CAPÍTULO II

### Definição — Características — Classificação

**Definição** — Definiremos *gases de combate* «as substâncias químicas, que não sendo explosivas, são empregadas na guerra, com o fim de exercer sobre o organismo humano perturbações ou lesões, susceptíveis de causar a morte, ou a impossibilidade de combater».

Esta definição abrange, portanto, quer substâncias gasosas como o cloro, quer líquidas, como a iperite, quer sólidas como as arsinas.

**Características** — Nem todos os tóxicos conhecidos são susceptíveis de ser usados como gases de combate.

De facto, para tal, necessitam de possuir um conjunto de características difícil de reunir.

O agressivo químico, teoricamente perfeito, deve obedecer, pelo menos, às seguintes condições:

- a) poder tóxico elevado, ou acção fisiológica bem nítida;
- b) estabilidade perante as fortes variações de temperatura;
- c) estabilidade perante os agentes atmosféricos, principalmente a humidade;
- d) inalterabilidade pelo tempo;
- e) densidade gasosa tão forte quanto possível, e sempre superior à unidade;
- f) volatilidade elevada para aquêles que devam actuar por inalação, e baixa para os que devam actuar no estado líquido, sobre o organismo (ex., iperite);
- g) facilidade de pulverização;
- h) o menor número de caracteres organoléticos;
- i) fácil transporte e embalagem;
- j) menor actividade reaccional possível;
- l) facilidade e baixo custo da sua preparação.

É fácil de compreender a necessidade deste conjunto de condições.

a) O *poder tóxico elevado* é necessário para que o tóxico possa ser eficaz em pequenas concentrações e, portanto, possa fazer sentir a sua acção mesmo a grandes distâncias.

Determina-se pela fórmula de HABER

$$W = CT$$

que constitui o produto de mortalidade, ou índice de toxicidade, e em que C é a quantidade de metros cúbicos de ar, contendo X miligramas de substância, e produzindo a morte ao cabo do tempo T, em minutos.

Depreende-se com facilidade que o composto seja mais tóxico, e seja portanto menor a quantidade precisa para causar a morte, quanto menor fôr o seu índice de HABER.

Veamos, como exemplo, alguns valores do índice de HABER :

Cloro. . . . .	7500
Brometo de xililo . . . . .	6000
Bromoacetona. . . . .	4000
Cloroacetona . . . . .	3000
Tetraclorosulfureto de carbono . . . . .	3000
Bromoacetato de xililo. . . . .	3000
Cloropicrina . . . . .	2000
Clorosulfato de etilo . . . . .	2000
Iodoacetato de etilo. . . . .	2000
Iperite . . . . .	1500
Difosgénio . . . . .	500
Fosgénio . . . . .	400

(L. BLAS)

A *acção fisiológica nítida* permite, por exemplo, aos lacrimogénios, exercer o seu efeito electivamente, em doses mínimas, não prejudiciais ao organismo.

O *valor lacrimogénio* determina-se, calculando « a mínima concentração em miligramas, por litro de ar, em que esse efeito já se faz notar ».



Vejamos, como exemplo, alguns valores:

Cianeto de bromobenzilo . . . . .	0,0003
Cloroacetofenona . . . . .	0,0003
Martonite . . . . .	0,0012
Iodoacetato de etilo . . . . .	0,0014
Bromoacetona . . . . .	0,0015
Brometo de xililo . . . . .	0,0018
Brometo de benzilo . . . . .	0,004
Bromo-metil-etil-cetona . . . . .	0,011
Cloroacetona . . . . .	0,018
Cloropicrina . . . . .	0,019

(L. BLAS)

Pode a acção fisiológica nítida não ser *lacrimogénia* mas *irritante*. Esta será medida, segundo FLURY, comparativamente, pelo *limite de insuportabilidade*, isto é, « a menor quantidade de produto que diluído num metro cúbico de ar, é suficiente para impossibilitar, depois de um minuto, a permanência nêsse lugar a um homem normal». À semelhança do que temos feito, vejamos alguns valores:

Cianeto de difenilarsina . . . . .	0,25 mgrs.
Cloreto de difenilarsina . . . . .	1-2 »
Cloreto de <i>p</i> -nitrofenilarsina . . . . .	2,5 »
Cloreto de <i>a</i> -naftilarsina . . . . .	5 »
Óxido de etilarsina . . . . .	7 »
Óxido de metilarsina . . . . .	5 mm <sup>3</sup>
Cianeto de cacodilo . . . . .	10 »
Dicloreto de fenilarsina . . . . .	10 »
Iodeto de benzilo . . . . .	15 »
Brometo de xililo . . . . .	15 »
Cloreto de cacodilo . . . . .	20 »
Diclorometilarsina . . . . .	24 mm <sup>3</sup>
Aldeído fórmico . . . . .	25 »
Óxido de cacodilo . . . . .	30 »
Bromoacetona . . . . .	30 »
Diclorofenilcarbilamina . . . . .	30 »
Clorosulfato de metilo . . . . .	40 »



Brometo de benzilo . . . . .	40	»
Bromoacetato de etilo . . . . .	45	»
Clorosulfato de etilo . . . . .	50	»
Cloreto de cianogénio . . . . .	> 50	»
Cloropicrina . . . . .	60	»
Iodoacetato de etilo . . . . .	60	»
Acroleína . . . . .	70	»
Cloroformiato de metilo triclorado . . . . .	75	»
Bromoacetato de etilo . . . . .	80	»
Cloreto de benzoilo . . . . .	85	»
Brometo de cianogénio . . . . .	85	»
Isosulfocianeto de alilo . . . . .	90	»
Cloroacetona . . . . .	> 100	»
Iodoacetona . . . . .	> 100	»
Tricloreto de arsénio . . . . .	> 100	»
Cloro . . . . .	> 120	»
Amoníaco . . . . .	500	»

(L. BLAS)

b) A estabilidade perante as fortes variações de temperatura tem principal utilidade para a possibilidade de os gases poderem ser lançados a distância por meio de granadas.

c) A estabilidade perante os agentes atmosféricos permite o fazer impregnar um terreno durante muito tempo, sem a alteração do produto. A iperite, por exemplo, perde a propriedade vesicante em contacto com a água, decompondo-se lentamente (L. BLAS).

A inalterabilidade pelo tempo d), a facilidade de embalagem f), permitem armazenar quantidades de gás sem perda das suas propriedades, nem alteração dos receptáculos em que estão contidos.

A menor actividade reaccional, é necessária para dificultar a neutralização e possibilitar a combinação com todos os outros agentes. O ácido cianídrico, muito tóxico, foi abandonado por se polimerisar rapidamente e ser de fácil neutralização.

**Classificação** — Vários são os modos por que se pode fazer a classificação dos gases de combate.

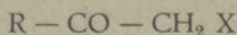
Sob o ponto de vista tático, podem dividir-se os gases em

*persistentes e fugases*; os últimos teem um ponto de ebulição mais baixo, e mantem-se, como o próprio nome indica, menos tempo em estado de causar prejuizos (ex., fosgénio); os primeiros podem manter-se, durante muito tempo, num local que tornam inabitável (ex., iperite).

Sob o ponto de vista da *agressividade*, no qual se baseavam as instruções officiaes alemãs, teremos: *agressividade imediata* se põem os atacados rapidamente fora de acção, podendo causar-lhe a morte pelos prejuizos pulmonares sofridos (ex., cloro, fosgénio); *agressividade tardia* se os seus efeitos só se fazem sentir algum tempo depois.

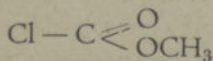
A classificação sob o ponto de vista *químico* é também interessante, porquanto a acção tóxica está, até certo ponto, dependente da composição química, e dêste modo, pela composição dum produto poderíamos prevêr qual a sua acção.

Sabe-se, por exemplo, que a *acção lacrimogénia*, parece depender, como regra geral, do grupo «cetona halogenada» do tipo

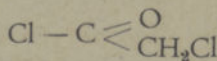


em que *R* é um resto orgânico, e *X* um halogénio que faz variar a actividade de produto. De facto, os derivados do iodo são mais activos do que os do bromo e êstes do que os do cloro. Nada se sabendo quanto aos do fluor que não foram experimentados ainda, sob o aspecto de lacrimogénios.

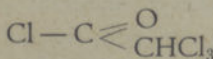
Na série dos ésteres fórmicos halogenados, verifica-se que a substituição dos hidrogénios do metilo, por átomos de cloro, diminui a actividade lacrimogénia, aumentando o poder tóxico, como se pode vêr:



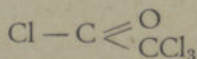
Cloroformiato de metilo



Cloroformiato de metilo monoclorado

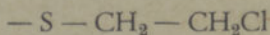


Cloroformiato de metilo biclorado



Cloroformiato de metilo triclorado

A *acção vesicante* é um assunto menos conhecido, sabendo-se, entretanto, que muitos tioderivados halogenados não são vesicantes e que a cadeia



aumenta a citada propriedade (L. BLAS).



A *estabilidade* perante os agentes atmosféricos pode ser aumentada pelo alongamento da cadeia carbonada, e pela substituição de O por S (PERONNET).

Vêmos assim que uma classificação baseada unicamente no ponto de vista químico tem a sua razão de ser.

No entanto, aos médicos interessa mais a classificação *fisiológica*.

Sabendo-se que os gases de combate tem uma relativa especificidade nas suas acções, é lógica a sua classificação de acôrdo com a acção predominante. Convém, por outro lado, não esquecer que o óxido de carbono, não sendo pròpriamente um gás de combate, tem papel importante em certas intoxicações. A classificação a estabelecer deve pois abrangê-lo.

A classificação apresentada na obra do DR. DAVID SARMENTO considera:

Alterantes da composição química do sangue:

nocivos por anoxemia — óxido de carbono  
nevroténicos — ácido cianídrico

Irritantes celulares dos tecidos epiteliaes de revestimento:

Cloro, Fosgénio, Palite, Bromacetona, Cloropicrina, Iperite, etc.

Ora, se é certo que todos êstes são irritantes dos tecidos, também é certo que não faz sentido reunir sob a mesma rúbrica, compostos de tão distintas propriedades, como, por exemplo, o fosgénio e a iperite, o primeiro fugaz, de agressividade imediata, principalmente sufocante, o segundo persistente, de agressividade tardia, principalmente vesicante.

Os ingleses adoptam correntemente uma outra classificação melhor:

Irritantes pulmonares:

Cloro, Fosgénio, Palite, Cloropicrina, etc.



Irritantes lacrimogénios:

Brometo de benzilo, Brometo de xililo, Bromacetona, etc.

Irritantes nasais:

Cloreto de difenilarsina

Vesicantes:

Iperite

Intoxicante do sangue:

Óxido de carbono

Veneno do sistema nervoso:

Ácido cianídrico

Mas a verdade é que os gases do 1.º grupo são também irritantes nasais e por vezes lacrimogénios. No entanto, esta classificação, idêntica à que seguiremos no decorrer desta exposição, é de todo o ponto aceitável.

A classificação que preferimos, citada por L. BLAS, é a seguinte:

**1.º Tóxicos:**

Ácido cianídrico e derivados, Óxido de carbono.

**2.º Sufocantes:**

Cloro, Bromo, Fosgênio – o oxicloreto de carbono –, Cloroformiato de metilo, Cloroformiatos de metilo mono, bi e triclорados, Trifosgênio, Sulfato dimetilico, Cloro-sulfonato de metilo, Tetraclorosulfureto de carbono. etc.

**3.º Vesicantes:**

Iperite, Lewisite.

#### 4.º Esternutatórios :

Metildicloroarsina, Etildicloroarsina, Etildibromoarsina, Fenildicloroarsina, Difencilcloroarsina, Difencilcianarsina, Difenilenimida etílica, etc.

#### 5.º Lacrimogénios :

Cloreto de benzilo, Brometo de benzilo, Cloreto de o-nitrobenzilo,  $\alpha$ -Bromocianeto de benzilo, Brometo de xililo, Cloropicrina —a tricloronitrometana—, Cloroacetona, Bromoacetona, Iodoacetona, Cloroacetofenona, Bromoacetato de etilo, Iodoacetato de etilo, Acroleína, Biclloreto de fenilcarbilamina, Óxido de metilo biclorado, Óxido de metilo bibromado, etc.

Reconhecemos que não é uma classificação isenta de defeitos. Recentemente, DADLEZ e KOSKOWSKI fazem certos reparos, justos em parte, discordando de algumas denominações. Assim, propõem que seja substituída a designação de *tóxicos*—, porque tóxicos são todos os gases de combate—, por *inibidores da respiração tissular*.

Os inibidores da respiração tissular seriam, por sua vez, subdivididos em :

modificadores dos fermentos respiratórios—ácido cianídrico;  
modificadores do sangue — óxido de carbono.

Propõem também que a denominação de *sufocantes* seja substituída pela de *gases provocando o edema pulmonar*, visto que a sufocação pode ser motivada por causas diversas e a principal alteração observada no organismo, em seguida à acção dos gases dêste grupo, é o edema pulmonar. A designação de *gases provocando o edema pulmonar* teria, pois, a vantagem de colocar o médico na pista do caminho a seguir no tratamento dos atingidos.

Quanto a nós, êste último reparo não tem razão de ser, e entendemos dever ser conservada a primitiva designação de *sufocante*. Em primeiro lugar, porque se expressa por uma só palavra, mais simples portanto de transmitir e escrever em relatórios e observações, o que doutro modo se fará com cinco; em segundo lugar,



porque exprime com verdade, o estado em que se apresentam os atingidos, pelo menos os casos graves; em terceiro lugar, porque desde que seja conhecido o agente agressor, o médico tem obrigação de saber, imediatamente, qual o caminho a seguir.

Preferimos, portanto, usar a classificação atrás indicada, e segundo ela, faremos a descrição dos gases de combate mais usados. De resto, esta classificação adapta-se, inclusivamente às classificações militares. Os alemães, por exemplo, dividiam os gases em quatro grupos que designavam, nas granadas, por cruces de côr diferente.

Um grupo, marcado com *cruz verde*, formado por gases destinados à ofensiva, geralmente líquidos voláteis, de elevada toxicidade para o aparelho respiratório e menos acentuada para os restantes (faz excepção a cloropicrina, poderoso lacrimogénio).

Compreende, entre outros, os seguintes gases:

Fosgénio, Cloropicrina—«Klop»—, Cloroformiato de metilo perclorado — «Perstoff».

Outro grupo, marcado com *cruz amarela*, era formado por líquidos menos voláteis, moderadamente irritantes, mas muito tóxicos e capazes de atacar directamente a pele e mucosas.

Compreende:

Iperite, Lewisite secundária.

Um terceiro grupo, marcado com *cruz azul*, formado por corpos em regra sólidos, de toxicidade pouco elevada mas acentuadas propriedades irritantes.

Um quarto e último grupo, formado por líquidos voláteis — excepto a cloroacetofenona — mas persistentes e atacando de preferência os olhos.

Compreende este grupo:

Brometo de xililo — «T. Stoff», Bromoacetona — «B. Stoff», Cloroacetofenona, Cianeto de bromobenzilo.

Vê-se, claramente, que o primeiro grupo reúne os sufocantes; o segundo, os vesicantes; o terceiro, os esternutatórios; o quarto e último, os lacrimogénios.



## CAPÍTULO III

### Descrição dos gases de combate

De acôrdo com a classificação que preferimos, passaremos agora à descrição dos gases de combate mais usados.

**Tóxicos** — Consideramos neste grupo os compostos que, desprovidos de acção irritante notável, actuam somente após a sua absorção; atravessando epitélio respiratório onde não causam dano, passam na circulação, quer para atingir electivamente um órgão, quer para exercer um efeito tóxico de ordem geral.

O principal gás deste grupo é o ácido cianídrico, mas agrupamos aqui também o óxido de carbono.

**Ácido cianídrico** — Conhecido por «Forestite». É um líquido incolor, pouco denso (0,93), cujo ponto de ebulição é 26°. Verificou-se ser destituída de fundamento a afirmação de que o ácido cianídrico tem o cheiro de amêndoas amargas.

Só é tóxico em concentrações a partir de 40 cg. por metro cúbico de ar.

Polimeriza-se com facilidade excepto em presença de ácidos. Em locais frios, pode condensar-se ficando absorvido, e, ao dar-se a elevação de temperatura, pode a atmosfera tornar-se bruscamente mortal.

Os franceses usaram freqüentemente a «Vincenite», mistura tóxico-fumígera, não alterável pelo tempo, capaz de ser introduzida em granadas, e constituída por 50 % de ácido cianídrico, 30 % de tricloreto de arsénio, 15 % de tetracloreto de estanho e 5 % de clorofórmio.

Usou-se também uma mistura de ácido cianídrico e bromo-carbonato de metilo, com 10 % de cloro, a qual se designava por «Ciclona B».

**Cloreto de cianogénio** — Conhecido por «Mauguinite».

É um líquido cujo ponto de ebulição é 15°,8, muito tóxico, mortal a partir de 50 mg. por metro cúbico.

A sua mistura com o tricloreto de arsénio, constitui a «Vitríte».

**Brometo de cianogénio** — Corpo sólido, pouco tóxico e por isso pouco usado. É também vesicante, de agressividade imediata. Os alemães usaram-no dissolvido em benzeno, marcando os projecteis com a cor rosa e um C, e também misturado com a bromoacetona sob a marca CB.

A mistura de brometo de cianogénio, bromoacetona e benzol, foi utilizada pelos italianos sob a designação de «Campielita».

**Tricloreto de arsénio** — Líquido, fervendo a 130°, tóxico a partir de 0,1 mg. por litro de ar.

Decompõe-se com facilidade em presença da água ou do vapor de água; foi pouco usado puro, e muito mais utilizado em misturas, com o fosgénio, por ex.

**Oxido de carbono** — Gás inodoro, de densidade visinha da do ar, não revelando a sua presença por nenhum caracter organolético; seria o tóxico ideal, se não fôsse tão difusível, pois a uma preparação fácil e pouco dispendiosa, alia qualidades tóxicas temíveis. Respirado a uma concentração no ar, de 1/1000, bloqueia 50 % de hemoglobina e mata em 8 horas aproximadamente.

A 1/100 bloqueia cerca de 90 % da hemoglobina dando morte fulminante;

A 0,30 % a morte sobrevem numa hora;

A 0,17 % a morte sobrevem em quatro horas, aproximadamente.

É evidente que estes valores dependem também da duração do contacto.



Interessa, pois, considerar neste estudo o óxido de carbono embora não seja propriamente um gás de combate, porque se liberta, sempre em grande quantidade, em todas as explosões. Assim, a explosão dum simples cartucho de espingarda liberta 1 litro de óxido de carbono; segundo BLOCH, num abrigo fechado, com a capacidade de 12 metros cúbicos, após a explosão de 200 a 250 cartuchos de espingarda, a concentração de óxido de carbono pode atingir 1/100, isto é, ultrapassar largamente a dose mortal.

A explosão dum quilo de cada um dos seguintes explosivos liberta respectivamente:

chedite e pólvora negra . . . . .	200 litros
pólvora B . . . . .	300 »
dinamite . . . . .	400 »
melinite . . . . .	500 »
1 obús de 155 . . . . .	900 »
1 obús de 210 . . . . .	27 metros cúbicos
1 obús de 420 . . . . .	70 » »
fornos de guerra subterrâneos . .	15.000 » »

Passemos agora, à descrição dum outro grupo de gases.

**Sufocantes** — Reünem-se neste grupo os gases de combate cuja principal acção fisiológica é a asfixia ou sufocação, uma vez introduzidos nas vias respiratórias.

Não quere isto dizer que não sejam também tóxicos, lacrimogénios e até vesicantes; no entanto, embora possuam estas propriedades, elas são em regra atenuadas. Assim, por exemplo, um indivíduo devidamente protegido por máscara conveniente, que permaneça, durante muito tempo, numa atmosfera com elevada concentração de fogsénio, apresentará fenómenos de vesicacção idênticos aos produzidos por vesicantes.

Vejamos alguns dos componentes deste grupo:

**Cloro** — Designado pelos francêses por « Bertolite » e pelos alemães por « B. Stoff ». É um gás amarelo-esverdeado, 2,47 vezes mais denso do que o ar, com o ponto de ebulição a  $-33^{\circ},6$  e facilmente liquefeito à temperatura ordinária.



Tem a acção enérgica sôbre o organismo, produzindo violentos acessos de tosse e asfixia, e ainda narcose cerebral por acção específica sôbre os centros nervosos, quando passa à corrente circulatória.

A acção sufocante manifesta-se já na diluição de 1 centímetro cúbico por mil litros de ar.

Os principais neutralizantes são os álcalis, o hiposulfito de sódio, etc.

**Bromo** — É o único metaloide líquido à temperatura ordinária. De cor vermelho-escuro, muito mais denso do que o ar, produz vapores fortemente irritantes, sendo a sua acção tóxica muito superior à do cloro, desorganizando até os tecidos.

**Fosgénio** — Designado pelos alemães por «C G Stoff».

É o sufocante de maior poder tóxico conhecido, sendo, quimicamente, o oxiclureto de carbono. Facilmente liquefeito à temperatura ordinária, é, normalmente, um gás mais denso do que o ar (3,48).

Tem pouca estabilidade em face da umidade e acção fugaz pelo baixo ponto de ebulição ( $8^{\circ},2$ ); para remediar este inconveniente usa-se a pedra pomes pulverisada, embebida em fosgénio.

Misturado com lacrimogénios foi muitas vezes usado, sendo a mistura com o tetracloreto de titano ou estanho a «Colongite» dos franceses.

Como derivados do fosgénio conhecem-se o bromo-fosgénio e o tiofosgénio chamado também «lacrimite» e «claircite»; o primeiro é o bromocloreto de carbono e o segundo, o sulfoclureto de carbono.

**Cloroformiato de metilo** — Líquido tóxico e irritante, pouco usado, cujo ponto de ebulição é  $97^{\circ}$ . É decomposto facilmente pela água.

**Cloroformiato de metilo monoclorado** — Chamado pelos alemães «K. Stoff», é mais conhecido por «Palite».

É um líquido incolor, de vapores mais densos do que o ar, cujo ponto de ebulição é  $106^{\circ},5$ . Sufocante e lacrimogénio, é destruído instantâneamente pela água. A dose máxima tolerável é 75 mgr. por metro cúbico de ar.

**Cloroformiato de metilo biclorado** – Designado pelos alemães «R. Stoff» nos obúses e «C. Stoff» nos morteiros de trincheira.

É um líquido pouco denso, cujo ponto de ebulição é  $110^{\circ},5$ .

Ràpidamente destruído pela água, é intolerável a partir de 1 parte para 400 partes de ar.

**Cloroformiato de metilo triclorado** (1) – Designado pelos alemães «Per Stoff», pelos americanos «Superpalite», e pelos ingleses «Difosgénio». Líquido um pouco oleoso, cujo ponto de ebulição é  $129^{\circ}$ ; pode permanecer cêrca de 3 horas ao ar livre, e até 12 em florestas.

**Trifosgénio** – Líquido amarelo, destruído ràpidamente pela água, pouco usado.

**Sulfato dimetilico** – Conhecido pelos alemães por «D. Stoff» e pelos francêses por «Rationite». Líquido incolor, inodoro, cujo ponto de ebulição é  $188^{\circ}$ . Pouco usado a-pesar-de ser muito tóxico e poder ser absorvido directamente pela pele.

**Clorosulfonato de metilo** – Conhecido por «Vaillantite».

Líquido fervendo a  $133^{\circ}$ , pouco usado, não obstante ser também lacrimogénio, por ser de baixa toxicidade.

**Clorosulfonato de etilo** – Conhecido por «Sulvinite».

Líquido, de  $153^{\circ}$  de ponto de ebulição, pouco destruído pela água.

---

(1) Há também carbonatos de metilo tetra e hexaclorados, tendo-se utilizado ainda, carbonatos mixtos de monocloreto e bicloreto de metilo, carbonatos de metilo, e carbonatos de metilo e tricloretoetilo.



**Tetraclorosulfureto de carbono** — Designado também por «metilmercaptan perclorado».

Foi o primeiro a ser usado pelos franceses em granadas. É um líquido pouco tóxico, cujo ponto de ebulição é 149°.

**Vesicantes** — A principal acção fisiológica dos gases deste grupo é de exercerem sobre a pele uma irritação intensa, que se traduz por rubor eritematoso inicial, logo rapidamente seguido de flictenas propensas à infecção, que depois se ulceram, cicatrizando com dificuldade.

Além desta acção os vesicantes actuam também como lacrimogénios potentes, sufocantes e tóxicos poderosos.

Neste grupo consideramos:

**Sulfureto de etilo biclorado** — Mais conhecido por «Iperite», chamado pelos ingleses «blistering gás» e «mustard gás», e pelos alemães «Senfgaz» ou «Gelbkreuzkampfstoff», constituía a carga dos projecteis marcados com cruz amarela.

É um líquido oleoso, incolor ou ambarino, de vapores densos, solúvel em todos os dissolventes orgânicos gerais, tem o ponto de ebulição a 216° à pressão normal.

Ataca, dissolvendo-o, o cautchu das máscaras.

Neutralizado principalmente pelos oxidantes, é decomposto pela água, dando ácido clorídrico e tioglicol.

Muito persistente, podendo manter-se num terreno, com temperatura compreendida entre +5° e -5°, durante 15 a 20 dias, actua a partir de 1/3.000.000 partes de ar, sendo mortal em concentrações superiores a 0,7 mgr. por litro de ar.

**Lewisite** — Deve este nome a ter sido estudada a sua aplicação na guerra por W. Lee Lewis, capitão de artilharia americana. Geralmente esta designação indica apenas a Lewisite secundária, conhecida também pelos americanos por «Supergaz» ou «Dew of Death».

A Lewisite secundária é a dicloro-divinilcloroarsina,

líquido incolor, de cheiro intenso a gerânio; o ponto de ebulição é 250° à pressão normal.

Tem acção mais intensa do que a da iperite, mas é menos estável e rapidamente destruído pelos álcalis e pela água.

É principalmente vesicante, mas também mortalmente tóxico por envenenamento arsenical, actuando a partir de 0,334 mgr. por litro de ar.

Mata mesmo por simples aplicação externa na dose de 0,02 por centímetro quadrado de superfície e quilo de pêso.

Além da lewisite secundária conhecem-se também a lewisite primária e a terciária. A primeira tem o ponto de ebulição a 190° e é, além de vesicante, irritante respiratório; é a cloro-vinil-dicloroarsina. A segunda, tricloro-trivinilarsina, é menos activa do que as precedentes e é também esternutatória; tem o ponto de ebulição a 145° à pressão de 15 milímetros de mercúrio.

Da mistura das lewisites resulta, portanto, um composto com maior número de propriedades.

A lewisite não chegou a ser experimentada, na última guerra pela cessação das hostilidades. Pensou-se em a utilizar, pela primeira vez, num bombardeamento nocturno a Berlim, esperando-se da sua acção resultados extraordinários.

Actualmente sabe-se porém, que a sua fácil neutralização pela água a tornam de menos valor do que a iperite. No entanto há que distinguir entre a sua hidrólise, que é rápida, e a perda da sua actividade que é mais lenta pois o óxido de clorovinilarsina, que com o ácido clorídrico constituem os produtos de hidrólise de lewisite, é muito tóxico pelo menos durante algum tempo depois da sua formação.

**Esternutatórios** — A-pesar-de serem altamente tóxicos, o fim com que foram usados foi outro.

De facto não são gases no sentido físico na palavra, mas finas emulsões coloidais não retidas pelos filtros das máscaras primitivas.



Eram, assim, utilizados para obrigar os portadores das máscaras a tirarem-nas, e sofrerem sem defeza a acção doutros gases mais tóxicos, donde lhes veio a designação de «rompe-máscaras».

Produzem fortes espirros, acessos de tosse e vômitos incoercíveis, juntamente com aumento das secreções nasal e salivar, o que mais contribui para a inutilização das máscaras.

O grupo dos esternutatórios é quasi totalmente constituído pelas arsínas, os quais podem pertencer á séria gôrda—arsínas alifáticas, corpos geralmente líquidos, de ponto de ebulição elevado—ou á série cíclica ou aromática, corpos geralmente sólidos.

Os esternutatórios são, entre outros:

**Metildicloroarsina**—Líquido incolor, de ponto de ebulição 133.<sup>o</sup> de acção também vesicante, e tóxica a partir de 25 mlgr., por metro cúbico de ar.

**Etildicloroarsina**—Designado pelos alemães « Dick Grunkreuz III ».

Incolor, aromático, fervendo a 156<sup>o</sup>, de vapores 6,06 mais densos do que o ar. É insolúvel na água, que o destroi lentamente, mas perfeitamente solúvel em todos os dissolventes orgânicos.

É tóxico, tem acção esternutatória intensa e outra interessante, electiva, sôbre as unhas dos atingidos onde produz inflamação dolorosíssima, acompanhada de coloração azulada.

**Etildibromoarsina**—Líquido, constituia a carga dos projecteis alemães marcados com cruz verde e número « 3 ».

As arsínas que acabamos de mencionar pertencem á séria gôrda—arsínas alifáticas.

As seguintes, são as arsínas aromáticas.

**Fenildicloroarsina**—É a « Sternite » dos francêses ou « D I » dos inglêses. Tóxico persistente (ponto de ebulição: 252<sup>o</sup>), 7,55 vezes mais denso do que o ar.

**Difenildicloroarsina**—Conhecida pelos inglêses por « D A » e pelos alemães por « Clark I. D ». Sólido, decompondo se em contacto com a água, é soluvel sem perda das suas

propriedades no fósforo, no tetracloreto de carbono. O seu ponto de ebulição é 333°. É pouco resistente à acção da água, que a decompõe.

A sua mais notável característica é o efeito acumulativo: — pequenas quantidades acumulam-se no organismo sem causar irritação, desencadeando-se, repentinamente, um efeito brutal.

**Difenilaminocloroarsina** — Conhecido por « Adamsite » e « D. M. »

É um sólido de vapores densos (9,56), cujo ponto de ebulição é 410°. Torna o ar irrespirável a partir de 1/30.000.000 partes de ar.

É insolúvel na água e pouco solúvel nos dissolventes orgânicos habituais, o que impossibilita a sua mistura com outros líquidos agressivos.

**Difenilcianarsina** — Conhecido pelos alemães por « Clark III » e « Cyan Clark » e pelos americanos por « Cyan D. 4 ».

Tem vapores 8,82 vezes mais densos do que o ar, e o seu ponto de ebulição é 346°. Estável perante os agentes atmosféricos, só é decomposto pela umidade em grau elevado.

Tóxico e vesicante, é um dos mais poderosos esterutatórios, pois actua em concentrações a partir de 1/300.000.000 partes de ar.

**Difenilenimida etílica** — Designado por « Blaukreuz Stoff » pelos alemães.

É o « N-Etilcarbazol », sólido pouco usado, cujo ponto de ebulição é 190°.

**Lacrimogénios** — Por definição, uma substância é considerada lacrimogénia quando espalhada na atmosfera, no estado de vapores ou finas partículas, exerce sobre o aparelho ocular uma acção irritante traduzindo-se por lacrimejamento mais ou menos intenso (DUFRAISSE e BONGRAND).

Agruparemos, portanto, aqui, os compostos obedecendo a estas condições de maneira electiva, pois já sabemos que os gases de



combate, atrás descritos, também são capazes de exercer acção lacrimogénia.

Os lacrimogénios são, de todos, os mais humanitários, visto muitos serem tóxicos, só em concentrações que geralmente não se observam. Infelizmente, parece não convirem à civilização, motivo porque se nota tendência ao seu abandono.

Faz, porém, excepção a cloropicrina, que alguns pretendem considerar como sufocante (DADLEZ e KOSKOWSKI).

**Cloreto de benzilo** — Chamado pelos italianos « Ro ».

Líquido incolor, de acção pouco intensa.

**Brometo de benzilo** — É o « T. Stoff » dos alemães, « Lacrimator » dos ingleses, e « Cyclite » dos franceses.

É um líquido, cujo ponto de ebulição é 110°, emitindo vapores mais densos do que o ar (5,92). Muito estável, só é decomposto pelo ferro, mas é facilmente absorvido pelo carvão activo.

O seu *limiar de acção* é de 4 mgr. por metro cúbico de ar.

**Cloreto de o-nitrobenzilo** — Conhecido por « Cédénite ».

Líquido, também tóxico e vesicante, foi pôsto de parte por não ter dado resultado.

**a - Bromocianeto de benzilo** — Conhecido por « Camite » (franceses), « C. A. Stoff » (alemães), « Teargas » e « C. A. » (americanos).

É um sólido cristalino, cujo ponto de ebulição é 230°, emitindo vapores densos (6,03). Muito estável, mantendo-se num terreno impregnado durante mais de 30 dias, ataca todos os metais excepto o chumbo. O seu *limiar de acção* é 0,3 mgr. por metro cúbico de ar.

O principal neutralizador é a solução alcoólica de cáustica a 20 %.

**Tricloronitromena** — Designado habitualmente por « Cloropicrina », também chamado pelos franceses « Aquinite », pelos alemães « Klop » e pelos ingleses « Vomiting gás ».

É um líquido incolor, oleoso, de ponto de ebulição  $112^{\circ},8$ , de vapores densos (5,70). Persistente, ataca quâsi todos os metais. É muito tóxico, pois causa a morte quando o valor da concentração na atmosfera respirada excede 2 mlgr. por metro cúbico. Ataca também as plantas. A sua persistência pode atingir 3 horas ao ar livre e 15 nas florestas.

A sua mistura com o tetracloreto de estanho foi empregue pelos aliados com o nome de «N. C.».

Além da cloropicrina, foram usadas a bromopicrina e a dicloronitrometana, 8 a 10 vezes menos activas.

**Cloroacetona** — Líquido incolor, pouco denso, actuando intensamente a partir de 1 decigrama por metro cúbico. Misturada com a bromoacetona constituía a «Martonite».

**Bromoacetona** — Designada por «B. Stoff» pelos alemães e «Be Granaten» pelos austríacos.

É um líquido incolor ou amarelado, cujo ponto de ebulição é  $136^{\circ},5$ , de vapores densos (4,75), poderoso lacrimogénio que faz sentir o seu efeito a partir de 1,5 mgr. por metro cúbico, e torna o ar irrespirável a partir de 30 mgr. por metro cúbico. É, porém, pouco estável pois se decompõe mesmo ao abrigo do ar e da luz.

Escasseando a acetona ao findar da guerra, passou-se a usar em sua substituição a metiletilcetona, fácil de obter da madeira, fabricando-se então a bromoetilmetilcetona designada por «Bn. Stoff».

Os franceses prepararam também a «Homomartonite», mistura complexa, de composição variável, em que entrava clorato de sódio, bromo, ácido sulfúrico e metiletilcetona.

**Iodoacetona** — Pouco usado pelo alto preço da matéria prima. Misturado com a cloroacetona constituía a «Bretonite».

**Cloroacetofenona** — Designado pelos americanos «C. N.» e pelos alemães «C. C. Stoff».

É um sólido cristalino de ponto de ebulição  $245^{\circ}$  de



vapores muito densos. A sua acção é a mais intensa de todos os lacrimogénios conhecidos pois se exerce a partir de 0,0003 mgr. por litro de ar; por outro lado, é o menos tóxico. Não é alterado pelos agentes atmosféricos, e não ataca os metais.

**Bromoacetato de etilo** — Líquido incolor de ponto de ebulição 168°, lacrimogénio potente e persistente, e tóxico a partir da concentração de 1 decig. por metro cúbico de ar.

**Iodoacetato de etilo** — Líquido oleoso, de cheiro intenso, muito tóxico, actuando a partir de 1,4 mgr. por metro cúbico de ar.

**Acroleína** — Designado por «Papite». É, quimicamente, o aldeído alílico ou propenol. Polimeriza-se com facilidade, perdendo por isso rapidamente a sua acção.

**Óxido de metilo biclorado** — Também chamado «gás labiríntico», por produzir vertigens, tem cheiro a clorofórmio; é ainda, vesicante e tóxico.

**Óxido de metilo bibromado** — De acção semelhante ao anterior era, sobretudo, usado para apressar a volatilidade das arsinas.

**Bicloreto de fenilcarbilamina** — Líquido amarelado, incolor, de cheiro a cebola, com ponto de ebulição a 210° e densidade 5,92, também chamado «feniliminofosgénio»; além de lacrimogénio é tóxico potente.

\* \* \*

**Novos tóxicos** — Vimos rapidamente quais os compostos que, dos mil e duzentos conhecidos antes da guerra, foram principalmente utilizados na destruição da humanidade.

De então para cá, as descobertas não teem parado mas, bem ao contrário, vêm avançando num ritmo impressionante.

Na realidade, a cada passo que o homem dá no sentido de aperfeiçoar os meios de iniquilar o seu semelhante, corresponde um

avanço no sentido de melhorar os meios de protecção. Dêste modo, sempre que se descobre um gás susceptível de atravessar tôdas as máscaras, descobre-se, em seguida, uma máscara capaz de oferecer protecção contra todos os gases conhecidos.

Razões bem compreensíveis fazem conservar em segredo muitas dessas descobertas.

No entanto, alguns progressos teem sido conseguidos. Assim, conhece-se, hoje, uma série de tóxicos aparentados com o tetraetilo de chumbo e dietilo de telúrio, capazes de atravessar a pele sem produzir qualquer lesão exterior. São venenos do sistema nervoso, cem vezes mais activos do que a estricnina, que desencadeiam crises de *delirium tremens*, ou provocam instantâneamente a morte.

Em dôses relativamente fracas provocam perturbações mentais crónicas, encefalite (YANDELL HENDERSON).

Cita-se também o isocianeto de cacodilo do qual basta, ao que parece, uma única inalação para produzir a morte.

Sabe-se que pela substituição do átomo de arsénio pelo fósforo, nas arsinas, se obtem as fosfinas muito mais activas, e de mais terríveis efeitos.

Os agressivos somníferos são já conhecidos pelo exército americano, que possui também um novo gás, do tipo da lewisite, capaz de tornar o ar irrespirável durante um minuto, na concentração de 1/10.000.000 de partes de ar.

Para tornar inabitável uma área de 40 quilómetros quadrados, bastam mil projecteis contendo cada um apenas 450 gramas do novo agressivo químico. Dado que um avião pode transportar facilmente 600 projecteis, o que representa uma carga inferior a 650 quilos, calcula-se que bastarão dois aviões para aniquilar, por completo, uma cidade como Londres.

Mais recentemente, o DR. CADY, também americano, descobriu, por acaso, mais um novo gás, possivelmente o fluoreto de nitrosilo, ou nitrofluorofórmio, homólogo da clopricina ou nitroclorofórmio (DEMOLIS).

Espera-se que tenha, entre outras, as seguintes propriedades:

a) produz a morte por sufocação, entre terríveis acessos de tosse;

b) a nocividade do produto aumenta, se o gaseado, tentando fugir, chega a um local ainda não atingido pelo gás e respira ar puro;



c) é susceptível de provocar explosões quando se encontre em concentração conveniente.

Donde se pode concluir que a inventar-se um tipo de máscara capaz de o reter, subsiste, do mesmo modo, o perigo para os atingidos pela possibilidade de explosão que se apresenta.

Para encerrarmos a descrição de tão prometedoras «amostras», falaremos da chamada «lepra galopante» dos russos.

É conhecida por «lepra galopante» a mistura de arseniato de níquel e um derivado gasoso da iperite.

Das experiências feitas numa aldeia, para tal propositadamente abandonada pela população e onde apenas ficaram alguns animais domésticos, pôde concluir-se que a sua acção excede a de todos os gases conhecidos.

Tem, sobre os tecidos, acentuada acção vesicante e corrosiva, determinando, a breve trecho, a formação de extensas placas gangrenosas; é susceptível ainda de provocar necrose óssea (L. BLAS).

Os efeitos deste gás ficaram bem patentes, sobre as próprias casas, cujas paredes se encontraram, 48 horas depois, enegrecidas e como que queimadas.

Enfim: — é inegável que a civilização avança a largos passos. . .

\* \* \*

**Processos de utilização** — Os diferentes gases que, sucintamente, acabamos de descrever, podem ser postos em acção de diversos modos, conforme os fins que se têm em vista.

Como meio de *defesa*, para proteger a retirada, podem espalhar-se pelo chão pequenas ampôlas de vidro, que os soldados adversários calcam quando avançam, ou fazer impregnar o solo por qualquer gás, denso e persistente, do tipo da iperite.

Como meios de *ataque* foram utilizados na última guerra os seguintes, que mencionamos pela ordem do seu emprêgo:

cilindros de aço,  
projecteis de artilharia,  
projectores Liven,  
morteiros Stockes de 4 polegadas.

No primeiro caso, o gás é contido em cilindros de capacidade variável ocultos nas trincheiras e prolongados por um longo tubo que permite a saída do gás junto ao terreno. Obtêm-se, desse modo, vagas ou nuvens espessas que o vento se encarrega de impelir para o adversário, sendo os efeitos, segundo FOULKES, sempre terríveis mesmo quando a vaga seja dirigida contra tropas prevenidas e usando máscaras, na expectativa do ataque.

O material para este processo é sempre muito abundante.

No primeiro ataque dos alemães foram utilizados 18.500 cilindros de 40 quilos de cloro para uma frente de 9,5 quilômetros.

Os ingleses chegaram a utilizar, duma só vez, 5.000 cilindros que, abrindo-se por descarga eléctrica, libertavam 160 toneladas de gás.

Quanto ao alcance que pode atingir a vaga, sabemos poder ser notável em condições favoráveis.

Basta que nos lembremos da catástrofe de Hamburgo, onde a vaga de gás, afastando-se afortunadamente, do cidade, foi fazer sentir os seus efeitos, passados dois dias, nuns excursionistas, que se encontravam numa ilha a 18 quilômetros de distância.

Mas, por via de regra, o alcance da vaga é restricto principalmente em terreno acidentado.

No entanto, este processo, para se poder aplicar, exige um certo número de condições geológicas e climatéricas, que nem sempre permitem a sua utilização.

Essas condições são :

a) Vento regular, que tenha mais de 3 e menos de 16 milhas por hora, e seja perpendicular ao local a atacar ;

b) ausência de sol ;

c) ausência de chuva, mas grau higrométrico elevado ;

d) terreno plano e unido.

Fora destas condições, as descargas de gás não terão toda a eficácia desejada.

Na última guerra fizeram-se as descargas de gás de diferentes modos no sentido de cansar o adversário.

Faziam-se, por vezes, descargas contínuas e prolongadas, a baixa concentração; outras vezes, descargas com fortes concentrações durante 10 minutos, ou descargas periódicas de 10 minutos, separadas por igual intervalo, que se repetiam por muito tempo. Um ardil bastante usado, consistia em fazer preceder estas descar-



gas de gás tóxico, por outras de gás de cheiro activo, mas inofensivo. Ao alarme dos primeiros momentos sucedia-se uma fase de confiança perante a ineficácia do ataque; era então que se sobrevinha o lançamento do tóxico que, dotado de caracteres organoléticos pouco acentuados, passava facilmente despercebido, colhendo assim as tropas de surpresa.

Contrariamente ao que pode parecer, o meio de emissão de gases, por vaga, é o mais económico (GEORGE F. JAUBERT) e não será, por certo, abandonado, pois tende a aperfeiçoar-se.

Procurando, porém, fazer-se a emissão de gás, de surpresa, dado que as vagas eram visíveis a distância, ouvindo-se até, muitas vezes distintamente, o silvo que o gás provocava ao escapar-se, sob pressão, dos cilindros que o continham, começaram a usar-se projecteis de todos os tipos e calibres; êste processo tinha, além disso, a vantagem de atingir maiores distâncias, e foi de tal modo intensificado o seu uso que, no final da guerra, mais de 50 % dos projecteis continham gás.

Ora, à medida que aumentava a resistência dos projecteis, e maior era a carga do explosivo transportado, mais necessário se tornava que os compostos a utilizar tivessem um ponto de ebulição mais elevado, o que, como sabemos, os torna por outro lado mais persistentes.

O seguinte quadro extraído da obra do DR. DAVID SARMENTO « *As intoxicações pelos gases de guerra* », mostra que assim foi na realidade.

Cloro . . . . .	- 33°,5 centígrados	4/1915
Fosgénio . . . . .	8°	12/1915
Dibromometiletilcetona . . . . .	53°	4/1916
Palite . . . . .	77°	4/1916
Cloropicrina . . . . .	112°	5/1916
Difosgénio . . . . .	127°	5/1916
Bromoacetona . . . . .	137°	8/1916
Monobromometiletilcetona . . . . .	145°	-/1916
Bicloreto de etilarsina . . . . .	150°	-/1917
Brometo de xililo . . . . .	185°	1/1917
Brometo de benzilo . . . . .	198°	1/1917
Cloreto de fenilcarbamilamina . . . . .	210°	6/1917

Iperite . . . . .	217°	6/1917
Cloreto de difenilarsina . .	333°	10/1917

Modernamente, porém, há tendência a restringir o tipo de projecteis com gás. Com efeito, verificou-se que o projectil de 75, muito usado, só convém aos gases persistentes, principalmente a iperite, e actualmente, o que melhor resultado dá, para distâncias até 2160 metros é o morteiro de 4 polegadas (BRIGHAM).

Não só dêste modo pode ser dirigida a agressão contra o adversário. Muito mais temíveis, sobretudo para a população civil, serão os efeitos da aviação, que pode lançar os gases por meio de bombas, pulverizados por aparelhos especiais, em misturas fumigero-tóxicas, ou por meio das chamadas « terras activas », de conhecimento antigo mas applicação recente.

Arma permitindo um ataque brusco, efectuado a grande distancia, é susceptível de causar enormes prejuizos se ao efeito das bombas explosivas se juntarem os das bombas de gás; estas teem geralmente 50 a 60 0/0, do seu pêso em produto tóxico.

Calcula-se que uma bomba de uma tonelada, contendo portanto 500 a 600 quilos de tóxico, por exemplo fogsénio, caindo numa rua de 30 metros de largura, desenvolverá uma nuvem densa de 35 metros de altura, 30 de largura e 100 de comprimento, com o volume de 100.000 metros cúbicos de gás à concentração de 1/1000 (BLOCH). Sirva-nos de consólo a ideia de que, porém, as bombas de gás são geralmente de tamanho muito inferior.

O lançamento de agressivos químicos pode também ser feito por aviões-cisternas, embora com menos resultado. Uma esquadilha de 40 aviões, transportando 910 quilos de carga útil, infectará, numa hora, uma área de 3-4 quilómetros quadrados.

Actualmente, fala-se muito nas « terras activadas », e, se alguns como GEORGES F. JAUBERT se lhe referem com optimismo, outros como PAUL BRUÈRE, encaram-nas com verdadeiro horror. Aqui, como em tudo, crêmos que « in medio est virtus ».

O conhecimento das « terras activadas » é já antigo. Trata-se de hidrosilicatos de alumínio e magnésio, descobertos primeiramente na Flórida e que gosam da propriedade de reter, por adsorção, certas substâncias — para o caso que nos interessa, gases de combate.

Ora, mediante tratamento pelo ácido sulfúrico, donde resulta a



formação de sulfato de alumínio, sulfato de magnésio e silício coloidal, único elemento activo, pode a citada propriedade ser reforçada.

Estes produtos, de bastantes aplicações na indústria e na agricultura, lançados por avião para destruir os parasitas em grandes extensões de terreno, nada tem de misterioso e são vendidos na Alemanha com o nome comercial de « Tonsil » e « Franconite ».

Quanto às aplicações militares das « terras activadas », experimentadas já na Alemanha em 8 de Novembro de 1934, essas é que são um pouco mais misteriosas, pelo segrêdo de que foram rodeadas. Crê-se que, lançadas por um avião da altura de 6.000 metros, « terras activadas » embebidas em iperite, elas cairiam durante vários dias, com tempo sêco e sem vento. Se em vez de uma substância neutra, retendo por adsorção um tóxico, o avião lançasse substâncias activas, em pó, em vôo razante, ou a baixa altura, daria lugar a uma concentração das partículas tal que qualquer máscara filtrante, seria rapidamente posta fóra de uso.

É portanto a aviação, a arma que mais terá a temer a população civil, e contra essa será dirigida, principalmente, a defesa passiva embora, não sejam os gases o que se deva temer acima de tudo. Lembremo-nos que para aniquilar, de modo seguro, tudo o que existe numa área dum quilómetro quadrado, são necessárias 12 toneladas de gás. Essas 12 toneladas de gás teriam de ser contidas em cerca de 20 toneladas de bombas, que exigiriam, para o seu transporte, uns 22 aparelhos de bombardeamento. Chega-se à conclusão de que, para Paris, por exemplo, que tem cerca de 86 quilómetros quadrados, com 75% de regiões inocupadas, seriam precisos 35 a 40.000 aparelhos.

Ainda deve vir longe o dia em que tão grande número de aparelhos seja arriscado para um ataque a uma só cidade.



## CAPÍTULO IV

### Anatomia Patológica das lesões

É extremamente interessante o estudo das lesões provocadas pelos diferentes gases de combate anteriormente descritos.

Não só veremos reproduzir-se aqui a relativa especificidade de cada grupo, permitindo a observação anátomo-patológica fazer o diagnóstico retrospectivo, senão do próprio agente agressor, pelo menos do grupo a que pertence, mas e muito principalmente, pelo conhecimento exacto das lesões provocadas, poderemos prever a sintomatologia, que apresentarão os gaseados, e aduzir conclusões de utilidade no tratamento.

Por isso, abordamos, em primeiro lugar, o estudo anátomo-patológico das lesões.

**Tóxicos** — Consideramos em separado o estudo das lesões anátomo-patológicas dos gaseados pelo ácido cianídrico e pelo óxido de carbono, porque não só há, como adiante veremos, diferenças sensíveis na fisiopatologia respectiva, mas diferenças sensíveis nas lesões observadas.

**Ácido cianídrico** — Contrariamente ao que sucede nos envenenamentos vulgares, os cadáveres de gaseados pelo ácido cianídrico não apresentam nunca, nem as suas vísceras, cheiro a amêndoas amargas.

Sabemos já que a razão dêste facto está em o ácido cianídrico não ter o cheiro a amêndoas amargas, que erradamente se lhe attribuía em virtude de nos envenenamentos vulgares, geralmente produzidos pela água de louro-cerejo que, de facto, tem pronunciado cheiro a amêndoas amargas, os cadáveres o apresentarem.

Nas autópsias, verifica-se que os cadáveres apresentam nítidos vestígios das convulsões que precederam a morte, estando, algumas vezes, em acentuado opistótonos.



A *retração* muscular pode ser tal que as costelas, imbricadas umas sobre as outras, mal deixam perceber os espaços intercostais.

Os *pulmões* apresentam-se retraídos e também, por vezes, atelectasiados; mostram intensas lesões de congestão activa, tendo o sangue aspecto vermelho vivo, semelhante ao do sangue oxicarbonado. Não se notam nêles, nem nos brônquios de qualquer calibre ou na traqueia, outras lesões além da estenose originada pela constricção espasmódica permanente, que chega, na traqueia, a fazer com que as cartilagens cavalguem umas sobre as outras.

A intensa congestão observada no pulmão, vê-se também nas outras vísceras.

O *coração*, em diástole, encontra-se engorgitado por sangue líquido, com alguns coágulos cruóricos, que apresenta o aspecto vermelho-vivo já citado.

O *exame espectroscópico* do sangue não revela caracteres especiais de hemoglobina.

**Óxido de carbono** — Nêste caso, como em todos de resto, temos várias hipóteses a considerar:

- a) a morte sobreveio em consequência de choque;
- b) a morte resultou de asfixia mecânica, por obstrução das vias respiratórias, pelo conteúdo gástrico, por exemplo;
- c) a morte, directamente ocasionada pelo tóxico, sobreveio rapidamente;
- d) a morte foi precedida de agonia lenta após o transporte do gaseado para uma atmosfera pura;
- e) a morte sobreveio em consequência de complicações surgidas no decorrer da evolução da intoxicação.

Porque as hipóteses a), b), e) não nos mostram nada de característico, não abordamos aqui o seu estudo.

Os cadáveres de gaseados tendo sofrido intoxicação grave, apresentam aspecto de terem sido injectados com carmim, em virtude da transformação da hemoglobina em carboxihemoglobina; não se decompõem com facilidade, e apresentam a coloração citada durante muito tempo. Vê-se, através dos tegumentos, desenhado a vermelho vivo, o trajeto dos vasos contendo sangue.

Na *faringe, estômago, intestino*, principalmente no coecum, encon-

tra-se ao nível da mucosa e sub-mucosa, vaso-dilatação e, por vezes, equimoses e hemorragias, de côr vermelho vivo, rodeadas por pequenos exsudatos.

O *pulmão* tem o aspecto marmoreado característico, constituído pelo contraste entre as zonas irrigadas por sangue normal e outras banhadas por sangue vermelho rutilante. As lesões pneumónicas são freqüentes e em relação com o período de sobrevivência, maior ou menor, do gaseado.

Freqüentemente aparecem lesões de bronquite com exsudato sero-hemorrágico.

Na *substância branca do cérebro e na medula* nota-se intenso ponteadado hemorrágico, devido às alterações da túnica interna dos vasos; não está por completo estabelecido se estas lesões dos vasos são produzidas pelo óxido de carbono, directamente, ou são simplesmente devidas à falta de oxigénio.

Seja como fôr, em consequência dessas hemorragias, observa-se, freqüentemente, na medula dissociação de feixes, e no cérebro fôcos de amolecimento mais ou menos extensos, localizados, de preferência na região do tuber cinereum.

Há equimoses em tôdas as *serosas* e, por vezes, derrames sero-hemorrágicos na pleura, pericárdio e meninges.

A *bexiga* mostra, também, equimoses na mucosa, e a urina contida tem côr rósea (carboxihemoglobinúria).

Tôdas as vísceras, músculos, ossos, apresentam, ao corte, superfícies de secção com a coloração característica.

No *sangue* vêem-se, ao espectroscópio, as faixas de absorção da carboxihemoglobina.

Se os gaseados tiverem tido longo período agónico em atmosfera pura, ou tiverem sido submetidos a oxigenoterápia intensa, consegue-se expulsar a maior parte do óxido de carbono e observa-se o aspecto anteriormente descrito, com abstração da coloração, que passa a ser menos acentuada, salvo se, bem entendido, não tiverem sido causa da morte outras lesões intercorrentes — edema agudo do pulmão, bronco-pneumonia, etc.

**Sufocantes** — Tal como fizemos para o óxido de carbono, também para os sufocantes consideraremos várias hipóteses:

a) morte rápida sobrevindo por shoke;



- b) morte por sufocação, sobrevivendo num prazo mais ou menos longo;
- c) morte sobrevivendo mais tarde por qualquer causa intercorrente.

a) Na morte sobrevivendo por *shoke*, as lesões são mínimas, não se encontrando no cérebro, coração e outras vísceras, alterações celulares susceptíveis de explicar a causa da morte. Nota-se, nas vias respiratórias superiores, ligeira inflamação, apresentando-se as mucosas sem alteração sensível de coloração, mas cobertas por um exsudato seroso ou pouco abundante.

Não se encontram, por conseguinte, lesões susceptíveis de explicar a morte rápida, fulminante por vezes, que sobrevinha em gaseados pelos sufocantes.

b) Nas mortes por *sufocação* é que encontramos o quadro absolutamente característico das lesões produzidas pelos gases sufocantes. O aspecto das lesões modifica-se, de resto, com a sobrevivência, maior ou menor, do atingido.

O que domina, é o edema pulmonar agudo, que desde as primeiras horas inunda os alvéolos, respeitando os brônquios de médio e grande calibre (CLERC e RAMOND).

Se o indivíduo resistir algum tempo, aumentam a grande congestão pulmonar, o número de focos de atelectasia, formados quer por compressão, quer por reabsorção do ar contido nos alvéolos em virtude da obstrução brônquica, as zonas de enfisema vesicular, e a serosidade edematosa que passa a aparecer até nos *brônquios* (SERGENT).

Não se pode, portanto, encarar isoladamente, na descrição das lesões, cada uma de per si, pois que elas se sucedem automaticamente, e com maior ou menor rapidez.

Ao contrário do que sucede nas mortes por *shoke*, os cadáveres encontram-se fortemente cianosados, deixando sair pelas narinas e bôca, espuma abundante.

O *aparelho respiratório* é a séde das lesões principais. Há um estado congestivo acentuado de tôda a árvore respiratória.

Já ao nível da *mucosa nasal e rino-faríngea* se encontra um rubor acentuado e, por vezes, um pequeno exsudato seroso, que mais tarde se torna sero-purulento, por associação microbiana.

Este mesmo aspecto, mas mais acentuado, encontra-se, à medida que descemos, na *traqueia* e *grossos brônquios*, vendo-se na mucosa alterações dos elementos ciliados, cujos cílios aparecem aglutinados nuns pontos desaparecendo noutros, havendo, além disso, alterações do citoplasma que se torna homogénio, enquanto que o condriossoma se rarefaz ou se condensa; desaparece a nitidez dos limites celulares. Se a acção do gás foi mais intensa e demorada, necrosam-se as células, e destacam-se isoladamente ou em maciços; a sub-mucosa é sempre séde de fenómenos inflamatórios agudos (MAYER, GUIEYSSE e FAURÉ-FREMIET).

Nas primeiras horas ainda os brônquios se encontram mais ou menos permeáveis. Mas a breve trecho, sobretudo os de menor calibre, são obliterados por rólhos de muco, líquido de edema e lesões de bronquite obliterante.

O que, porém, se torna primacial, é o edema pulmonar. Sobrevindo precocemente, atinge, por fim, 60 % do pêsso dos pulmões, tornando-se tão abundante que pode sair livremente pela traqueia após a morte.

Os *pulmões*, volumosos, com numerosas e extensas equimoses sub-pleurais, têm uma côr avermelhada, deixando sair, ao corte, grande quantidade de líquido seroso ou sero-hemorrágico, mais abundante nas bases, onde distendendo os alvéolos e os brônquios, forma largas vesículas.

O edema aumenta rapidamente e em breve não é só nas bases, mas em todo o pulmão, que se encontra este aspecto.

Ao exame microscópico, podem encontrar-se três aspectos diferentes, correspondendo não só a fases distintas da lesão, mas a territórios diversos.

Nas zonas lesadas, a primeira fase é a de *edema dos septos alvéolares* (edema intersticial), que se apresentam dissociados, alargados, atingindo 5 a 6 vezes a sua espessura normal.

O aumento do edema conduz, em seguida, à rutura dos septos distendidos, e assiste-se a um considerável derramamento intra-alvéolar; é a face de *edema total*.

Espessados, no primeiro caso, mais ou menos destruídos, no segundo, os septos apresentam uma estrutura normal nas zonas do pulmão não lesadas, mas nas quais, do mesmo modo os alvéolos se encontram repletos por líquido de edema, vindo das regiões vizi-



nhas; é o aspecto do chamado *edema por inundação*, que, quando muito acentuado, pode também levar à destruição dos septos inter-alvéolares.

Mais tarde as células epiteliais entram em proliferação activa, não por cariocinese, mas por divisões amitóticas múltiplas. Enchem os alvéolos, fagocitam activamente, podendo dar ao conjunto um aspecto de pseudo neoplasia. Depois tornam-se vacuolares, entram em degenerescência gorda e são eliminadas. Faz-se em seguida a reparação por células normais, mas que possuem além da função de revestimento, a de fagocitarem, activamente, os restos necrosados. Podem tomar o aspecto de corpúsculos de HASSAL, do timo (GUIEYESSE-PELLISSIER). Experimentalmente, assiste-se à transformação cúbica do epitélio alveolar, ao aumento do tecido colagénio e rarefacção do tecido elástico (ACHARD, DESLONIS, BINET).

Quando a morte não sobrevem rapidamente, ao edema vem juntar-se a congestão pulmonar activa. O pulmão mantém-se volumoso, mas passa a apresentar uma côr mais viva e ao corte sai, agora, um líquido vermelho vivo, bem arejado.

A mucosa brônquica, tumefacta e edemaciada, mal deixa perceber os vasos engorgitados de sangue. No interior de alguns alvéolos, em cujas parêdes se nota a saliência dos capilares engorgitados, vêem-se células epiteliais destacadas, mononucleares e glóbulos vermelhos (alveolite sero-hemorrágica). Vimos que a maior parte dos brônquios, sobretudo os de pequeno calibre, se obliteram. Porém, nos pontos em que alguns se encontram permeáveis, é notável o enfisema vesicular que se estabelece e aumenta com a sobrevivência dos atingidos.

Na base dos pulmões, mais freqüentemente à direita, encontram-se, muitas vezes, lesões de infarctus por trombose vascular.

Observa-se, nas *cavidades pleurais*, a existência dum exsudato sero-fibrinoso (pleurisia com derrame).

Crêmos ter dado ideia nítida das profundas alterações causadas pelos gases sufocantes no *aparelho respiratório*.

Passemos, agora, ao estudo das alterações observadas noutros órgãos e aparelhos começando pelo *aparelho digestivo*.

A *mucosa buco-faríngea* é a primeira a ser lesada. Apresenta rubor acentuado, e, mais raramente, ulcerações que explicam a disfagia.

A *úvula* edemacia-se a ponto de tocar na epiglote.

O *esôfago* apresenta-se normal ou com ligeiro grau de congestão. Há, contudo, contraste nítido e absoluto entre a mucosa esofágica e a mucosa gástrica.

É no *estômago* que se encontram as lesões mais importantes e freqüentes. Pode haver simples congestão (gastrite) ou, mais raramente, erosões foliculares e ulcerações mais ou menos extensas. Há, em tôda a mucosa do tubo digestivo, extensas equimoses mais notáveis, no entanto, no intestino, sobretudo na porção duodenal, onde é freqüente encontrar também, congestão, picotado e infiltrado hemorrágico.

PELEGRINI refere um caso de enterite difusa necrótica.

No *fígado*, há de notável a congestão e a degenerescência gôrda, macissa, que se observa também no baço e rins.

Os *rins* apresentam congestão cortical, que origina grandes hemorragias intra glomerulares, e nefrosclerose retractil.

Há sempre acentuada congestão meningo-encefálica mais notável, porém, nas meninges, dando lugar à formação de hematomas intra e sub-durais.

A congestão encefálica produz, por vezes, inundação ventricular, por rotura vascular. Ao microscópio notam-se alterações da túnica interna dos vasos do cérebro, na substância branca, raras vezes na substância cinzenta; estas alterações são produzidas, principalmente, pelo cloro (SLOTZOW).

O *coração*, em sístole, é pouco tocado de início, mas em breve passa a apresentar dilatação do coração direito, mais acentuada na aurícula; tem bastantes coágulos agônicos.

Passâmos em revista as profundas alterações determinadas em todos os departamentos do organismo, pelos gases sufocantes. O edema pulmonar agudo, é a lesão mais característica levando à morte na maioria dos casos. Se o atingido resiste, as lesões evoluem e podem tomar um carácter purulento.

O enfisema pulmonar torna-se mais acentuado principalmente nos vértices e face anterior [dos pulmões, não sendo raro que apareça um enfisema sub-cutâneo enorme.

Nas *pleuras* começa a estabelecer-se a organização do exsudato, com a formação de aderências filamentosas ou membranosas, chegando mesmo ao grau de sínfise total.



Se os gaseados não falecem neste período, assiste-se a um enérgico, mas demorado, processo de reparação, com tendência a cronicidade, salvo se sobrevém qualquer complicação.

Esta modificará o aspecto descrito, mas as novas lesões não apresentam nada de característico.

**Vesicantes** — **Iperite** — Há diferenças sensíveis entre as lesões que vimos anteriormente e aquelas que são produzidas pelos vesicantes.

A acção de vesicacão, nula ou pouco acentuada com os outros gases, torna-se nestes sempre bem nítida, encontrando-se aspectos variados que dependem da duração do contacto e grau de evolução da lesão. Por outro lado, às lesões do aparelho respiratório, têm também um aspecto diferente, característico.

Vejam, em primeiro lugar, as lesões cutâneas. Segundo os completos trabalhos de FAURÉ, GUIEYESSÉ, PELLISSIER, MAYER e MAGNE, que seguimos neste ponto, três espécies de lesões se podem observar na pele:

- a) lesões imediatas da epiderme;
- b) lesões imediatas da derme;
- c) lesões epidérmicas secundárias (flictenas, vesículas, escaras).

a) As *lesões imediatas da epiderme* não são bem conhecidas no homem, variando, de resto, com as regiões do organismo. Experimentalmente, vê-se que há dilatação anormal, por edema, das assentadas superficiais do corpo mucoso.

b) Como *lesão imediata da derme*, temos a considerar a vaso-dilatação e congestão do corpo papilar, correspondente ao eritema. Se a lesão é mais acentuada, a vaso-dilatação vai até à hipoderme, aparecendo, então, o edema abundante, sobretudo nas regiões onde o tecido conjuntivo é laxo. Nos vasos ectasiados, em seguida à marginação leucocitária, dá-se a diapedese de leucócitos—polinucleares neutrófilos, no homem e eosinófilos, no coelho—que sob a forma de infiltração difusa invadem tóda a derme edemaciada, em lugar de ficarem rodeando os vasos (perivascularite) como sucede nas lesões vesicantes produzidas pelas arsinas.

c) O terceiro e último grau de lesões cutâneas determinadas pelos vesicantes agrupa as *flictenas, vesículas e escaras*.

As *flictenas* podem ser formadas entre o corpo mucoso e o tecido conjuntivo subjacente, ou por clivagem de tôdas as camadas malpighianas, sendo, portanto, intraepidérmicas. O seu conteúdo é seroso ou mais freqüentemente sero-fibrinoso, com abundante rêde de fibrina contendo alguns leucócitos e detritos epiteliais. No caso das *flictenas* serem «intradérmicas», podem ver-se as células espinhosas constituírem, no seu interior, traços de união entre as duas paredes da *flictena*, vacuolizando-se aquelas que ficaram lesadas, mas não deslocadas, nas extremidades do descolamento.

As *vesículas* podem aparecer no homem por desagregação limitada ao corpo mucoso, ou por coliquação intradérmica. Em qualquer dos casos, nota-se a vesiculação endocelular (alteração cavitária de Leloir) ou edema intersticial conduzindo ao estado esponjoide de Unna, seguindo-se rutura dos filamentos de união e degenerescência acantolítica das células espinhosas. Tem o mesmo conteúdo das *flictenas* e, além disso, numerosos detritos de células carregadas de pigmento ôcre.

As *escaras* formam-se quando as lesões da derme são de tal modo acentuadas que arrastam à obliteração, por trombose, de todos os vasos do corpo papilar.

A *cicatrização* começa na profundidade da derme, pela grande actividade das células conjuntivas fixas.

Na *epiderme*, vê-se a multiplicação das células malpighianas substituindo a pouco e pouco, o pavimento das *vesículas* e *flictenas*.

Nas *escaras*, uma vez estabelecido o sulco de limitação, dá-se o crescimento da epiderme sob o tecido necrosado (cicatrização sub-crustácea).

Nos *olhos* observam-se, também, lesões importantes. Os tecidos palpebrais sub-conjuntivais estão congestionados e edemaciados com infiltração de líquido claro com leucócitos e hemácias, que distende os feixes conjuntivos.

No *tubo digestivo*, observam-se lesões semelhantes às dos sufocantes, mas mais graves.

A *faringe* apresenta um certo grau de congestão da mucosa, acompanhado de edema da úvula e pilares posteriores.



Em 15 a 20% dos casos, aparece, alguns dias depois, uma especie de exsudato pseudo-difteroide, de um branco cremoso, muito aderente. Notam-se escaras esbranquiçadas, localizadas de preferência, na úvula, bordos dos pilares e parte média da parede faríngea posterior.

O *esófago* apresenta-se quasi sempre intacto e o contraste entre a sua mucosa e a mucosa gástrica, já referido para os sufocantes, e ainda mais nítido.

O *estômago* tem as mesmas lesões descritas a propósito dos sufocantes, mas as ulcerações são mais freqüentes, profundas e extensas, chegando ao aparecimento da úlcera redonda de CRUVEILHIER, de tal modo que o diagnóstico etiológico só pode ser feito pelos comemorativos (DELAMARE).

As lesões produzidas pelos vesicantes no *aparelho respiratório*, são mais profundas e complexas, do que as devidas aos sufocantes; há sempre associação de lesões de congestão, edema e necrose, com a produção de falsas membranas, o que não se observou com os sufocantes (MOYNIER, MAYER e colaboradores).

Na *mucosa nasal*, o exame microscópico mostra ulcerações esbranquiçadas, principalmente na parte antero-inferior do septo, mais raramente no corneto.

A *laringe*, é sempre sede de lesões de congestão activa e tumefacção das aritenoides; estas lesões encontram-se, sem quaisquer outras, apenas num quarto dos casos. Regra geral, depois de alguns dias, observam-se nas aritenoides, bordos da epiglote e no bordo livre das cordas vocais, escaras de um branco cremoso, de contôrno irregular e ligeiramente saliente. A lesão mais freqüente é a escara isolada nos 2/3 anteriores, mas sem atingir a comissura. É acentuado o edema da sub-mucosa.

Na *traqueia e brônquios*, observa-se congestão mais ou menos acentuada, ulcerações extensas e falsas membranas constituídas por lamelas fibrinosas, englobando alguns leucócitos e restos da mucosa destacados da base à qual estão ligados por pontes de fibrina (brônquite úlcero-vegetante).

O epitélio da mucosa, fortemente atingido, necrosa-se e destaca-se; o córion tem intensa congestão e edema, que produz a dissociação dos seus feixes.

Há infiltrado leucocitário notável, e as falsas membranas e a

massa purulenta saída dos alvéolos pulmonares necrosados podem obstruir, totalmente, as vias respiratórias.

Os *pulmões* são volumosos e apresentam lesões de edema e congestão activa, muito menos acentuadas do que sucede com os sufocantes. Microscòpicamente, as lesões são de predominância peri-brônquica; as células das paredes dos alvéolos próximos, descamam-se, vacuolizam-se e destacam-se para o interior do alvéolo, onde também se encontram glóbulos vermelhos, leucócitos e um exsudato fibrinoso (alveolite fibrino-hemorrágica). Os leucócitos penetram em massa os septos inter-alveolares. Formam-se pequenos abscessos miliares localizados. Encontra-se, freqüentemente, bronquiolite obliterante. A par de territórios pulmonares intactos, encontram-se outros com aspecto de atelectasia. A evolução das lesões pulmonares, conduz à gangrena.

Nos restantes órgãos e aparelhos, as lesões são do tipo daquelas produzidas pelos sufocantes.

**Lewisite** — A lewisite e outras arsinas utilizadas, principalmente, como esternutatórios, provocam lesões importantes e com carácter especial.

Cada partícula determina nas mucosas, especialmente no pulmão, uma lesão terebrante, necrótica, largamente infiltrada de leucócitos.

O *pulmão* apresenta-se infiltrado por um exsudato purulento, que enche os alvéolos (dishiperleucocitose de GUIEYESSE-PELLISSIER), e torna todo o lobo cheio de pús, partindo, às vezes, de uma lesão mínima (MOYNIER).

Na *pele* as ulcerações são mais extensas, chegando até à derme. As flictenas transformam-se, rapidamente, em pústulas.

Nas *lesões oculares*, a infiltração leucocitária, excessivamente abundante, é, também o mais característico.



## CAPÍTULO V

### Fisiopatologia — Sintomatologia

#### Formas clínicas

No estudo clínico dos gaseados temos a considerar os *efeitos imediatos dos gases*, e os *efeitos tardios* ou *seqüelas*, não menos importantes.

Como *efeitos imediatos*, consideram-se aqueles que sobrevêm logo a seguir à agressão ou depois do período de incubação de alguns gases de combate (ex. iperite).

Os *efeitos tardios* ou seqüelas são o resultado final da evolução dos primeiros, o «reliquat» da intensa luta travada pelo organismo.

Os *efeitos imediatos* teem uma evolução aguda e podem levar à morte, rapidamente.

Os *efeitos tardios* teem, pelo contrário, uma evolução crónica, raramente levando à morte por êles próprios.

Vamos estudar separadamente, para cada grupo de gases, o mecanismo da sua acção, a sintomatologia e formas clínicas em que podemos agrupar os gaseados.

**Tóxicos** — As diferenças de fisiopatologia e sintomatologia, que se observam entre o ácido cianídrico e o óxido de carbono, levam-nos a considerá-los, mais uma vez em separado.

Ambos podem matar por *asfixia interna dos tecidos*; mas enquanto que com o *ácido cianídrico*, essa asfixia resulta da *impossibilidade dos tecidos utilizarem o oxigénio*, que lhes é levado pelo sangue, com o *óxido de carbono*, é o *sangue impossibilitado de levar aos tecidos o oxigénio* que lhes é indispensável.

**Ácido cianídrico** — A acção tóxica do ácido cianídrico é muito acentuada e característica. Suspende as oxidações, determinando asfixia interna dos tecidos. WARBURG mostrou que essa acção tóxica resulta, precisamente, da inactivação do ferro do vector do oxigénio, identificado por KEILIN, como sendo o citocrómio, composto de hematina. Não se formando o oxicitocrómio os tecidos ficam impossibilitados de utilizar o oxigénio. Esta acção reflecte-se, em primeiro lugar, sobre os centros nervosos, pela avidéz primacial das células nervosas para o oxigénio. Resulta, daí excitação e por último, paralisia dos centros nervosos. Não se forma a cianohemoglobina porque a eliminação é rápida e a concentração em que se encontra o tóxico no organismo é pequena. Um indivíduo pode manter-se respirando indefinidamente uma atmosfera com baixa concentração de ácido cianídrico, justamente pela rapidez da sua eliminação.

Os resultados de estudos experimentais sobre o macaco, que tem, para o ácido cianídrico, sensibilidade vizinha da do homem, expressos no quadro seguinte (HÉDERER e ISTIN), estão de acôrdo com o que dizemos.

Concentração expressa em mgr. por litro de ar	Efeitos produzidos
0,3 . . . . .	Morte fulminante em 6-8 minutos.
0,12-0,15 . . . . .	Primeiros sintomas em alguns minutos; morte em 30 a 60 horas.
0,02-0,04 . . . . .	Limiar de acção do tóxico. Ao cabo de algumas horas sobrevêm cefaleias, mau estar geral, náuseas, perturbações cardíacas e respiratórias.
0,01-0,02 . . . . .	Após 6 horas, ainda não há qualquer sinal de intoxicação.

**Formas clínicas** — Nas condições habituais da guerra, observam-se:

- a) *formas graves* — rapidamente mortais.
- b) *formas ligeiras* — muitas vezes curáveis.



a) *formas graves* — A maior parte das vezes a morte é tão rápida que quasi não dá tempo de observar os sintomas. Por vezes os gaseados caem subitamente sem tempo, sequer, de tentar colocar a máscara. Outras vezes, após ligeira crise angustiosa, com sensação de constrição da garganta e tórax, — dispneia de COUDRY — cefaleia intensa, náuseas raramente seguidas de vômitos, caiem, o corpo agitado por convulsões tetânicas, os olhos em exoftalmia acentuada, com as pupilas dilatadas. Pela acção sobre o pneumogástrico, a princípio, e por acção directa sobre o miocárdio e bloqueio do órgão, depois, aparece bradicardia, A respiração suspende-se, de início, e depois de ligeira fase de excitação sobrevém o ritmo de CHEYNE-STOCKES.

As convulsões sucedem-se paralisias e perda de sensibilidade. A morte não tarda a chegar com a síncope respiratória e depois circulatória.

b) *formas ligeiras* — Se a concentração de gás é insufficiente os accidentes são de pouca duração, pois o ácido cianídrico não se acumula. Algumas vezes, os atingidos teem forte mal-estar, com sensação de morte iminente, sem saber expressar o que sentem. Outras vezes, teem cefaleia, vertigens, lipotimias, angústia pré-cordial, dispneia de COUDRY—já citada—e, logo a seguir, caimbras violentas, convulsões ligeiras. Depois todos estes sintomas se vão esbatendo, e o mal cessa com a sua desaparição, pois as seqüelas são raras, mesmo após permanência prolongada, em atmosfera tóxica, com fracas concentrações.

**Óxido de carbono** — O mecanismo da intoxicação oxicarbonada é mais complexo do que o entrevisto, já em 1837, por CLAUDE BERNARD.

O óxido de carbono actua como veneno do sangue, embora por si próprio despido de toxidez, devido à sua afinidade, cêrca de 250 vezes superior à do oxigénio, para se combinar com a hemoglobina; isto é: se numa dada mistura gasosa o óxido de carbono existir numa proporção 250 vezes menor que a do oxigénio nela contido, a hemoglobina fixa-los-á em partes iguais.

Se supuzermos um individuo respirando uma atmosfera de oxigénio puro, a uma dada tensão de oxigénio corresponde deter-

minada proporção de hemoglobina; ora, a proporção de carboxihemoglobina formada, seria 16 vezes maior, para uma atmosfera de CO, nas mesmas condições (NICLOUX). Daqui resulta que basta ser o óxido de carbono respirado na atmosfera a 1%, mesmo mantendo-se a proporção normal de oxigênio, para que toda a hemoglobina se transforme em hemoglobina oxicarbonada, resultando, portanto, impossibilidade de transporte de oxigênio pelos glóbulos vermelhos e, conseqüentemente, anoxemia.

A morte pelo óxido de carbono seria, pois, devida à falta de oxigênio. No entanto, parece que o óxido de carbono se combina com as células do organismo, porque a sua presença foi demonstrada nos músculos, miocárdio e, segundo WACHHOLZ (1), no sistema nervoso.

Reflexos partidos do seio carotídeo originam vaso constricção periférica e, portanto, estase sangüínea profunda.

A aceleração do ritmo respiratório, de que o organismo se vale para suprir a falta de oxigênio, tem como conseqüência a exagerada eliminação do anidrido carbônico, o que provoca alcalose.

Porém, à aceleração inicial, sucede-se uma diminuição acentuada do ritmo e da amplitude das respirações por falta do estímulo dos centros respiratórios.

A intoxicação oxicarbonada não progride sempre, sem limite: estabelecendo-se com um primeiro período *de invasão rápida*, a que se sucede um outro *de invasão lenta* mas ainda progressiva chega a um terceiro período, *de equilíbrio*, no qual o sangue se, não carrega mais de óxido de carbono.

Ora, mesmo em condições normais de tensão de oxigênio, se a saturação do sangue não excedeu 25%, o óxido de carbono é deslocado à velocidade média de um quarto ou um terço da quantidade, fixada por hora, com a condição, porém, de que respiração não seja atrasada (YANDELL HENDERSON).

Aumentando, no entanto, a tensão do oxigênio a ponto de o fazer inalar puro, consegue-se deslocar mais rapidamente o óxido de carbono da hemoglobina, tornando, novamente, os glóbulos vermelhos aptos para a sua função.

---

(1) Citado por BRUNNS e THIEL.



Ao lado da asfixia azul ou tipo púrpura, há também que atender à asfixia branca por síncope brusca, inicial e mesmo aos casos de morte fulminante.

Não pode, nêstes últimos, invocar-se apenas a anoxemia; mais do que essa, devem ter preponderância o «choque físico» (explosão próxima dum projectil à entrada dum abrigo que, pelo deslocamento de ar, desempenha importante papel nos fenómenos comocionais dos centros nervosos, nas lesões do aparelho de audição, nas hemorragias internas, por exemplo, hematorraquis assinalado por RAVAUT, hemorragias intrapleurais com rutura dos pulmões, assinaladas por SENCERT) e o «choque químico», estudado por CLAUDE BERNARD e BROWN-SEQUARD, modernamente, invocados por COT na sua teoria, que considera na intoxicação oxicarbonada, dois tipos essenciais: um de reacções asfíxicas de anoxemia, ligadas a um estado vagotónico; outro de reacções de tipo sincopal em relação com um estado de hipotensão de ordem endócrina.

**Formas clínicas**—Podemos considerar, na intoxicação oxicarbonada, quatro formas clínicas: *ligeiras*, *graves*, *fulminantes* e *crónicas*. Antes de abordarmos o seu estudo, digamos já que o diagnóstico da intoxicação oxicarbonada, abstraindo dos comemorativos e do exame directo do sangue colhido por punção e exame espectroscópico, pode dar origem — e parece já ter dado — a muito lamentáveis confusões com o alcoolismo.

**Formas ligeiras** — Correspondem à 1.<sup>a</sup> fase da intoxicação, quando a concentração do óxido de carbono no sangue não excede 25 a 30%.

Há diminuição ou abolição do raciocínio, que pode reaparecer após esforço grande. A coordenação muscular é fortemente perturbada sobretudo nos movimentos delicados.

Há aceleração da respiração e, conseqüentemente, alcalose pela excessiva eliminação do CO<sub>2</sub>.

Se a concentração de óxido de carbono subir a 30-45%, ha perturbações nítidas do raciocínio e da sensibilidade; ferimentos ou queimaduras profundas podem não provocar dôr alguma (YANDELL HENDERSON). O atingido pode apresentar cefaleia e fenómenos delirantes, depois sono profundo, cujo despertar é seguido de completa amnésia.

*Formas graves* — Se a concentração do CO no sangue é de 45 a 60 0/0, o indivíduo sente em primeiro lugar, sintomas que parecem devidos à congestão meningo-encefálica e edema cerebral: entorpecimento cerebral, sensação de constrição ao nível dos temporais, impossibilidade de esforço muscular prolongado.

Até então, o indivíduo não se apercebe do perigo, e a sua indiferença é completa; pode imaginar que vai morrer sem se preocupar. Depois as pernas começam a recusar-se a sustentar o corpo, há impossibilidade do indivíduo se manter de pé. Aparecem vômitos, cefaleia intensa, por vezes alucinações visuais, vertigens, não raro diarréia insustentável e incontinência de urinas, lipotimia.

Se, apercebendo-se do perigo, o indivíduo consegue fugir, a sua marcha é titubante como a dos ébrios mas pode salvar-se, chegando ao ar livre, se não fôr, então, acometido de síncope.

Os movimentos respiratórios tornam-se lentos e superficiais; a acidose não se estabelece, porém, porque o óxido de carbono não se pode oxidar no organismo transformando-se em anidrido carbônico. Sobrevem palidez, cianose, arrefecimento notável, bradicardia, e depois taquicardia, e sonolência invencível. Podem passar do sono, insensivelmente, ao coma e dêste à morte, ou podem aparecer convulsões e paragem da respiração, quando a concentração de óxido de carbono no sangue atinge valores compreendidos entre 60 a 80 0/0. O coração continua a pulsar, antes de entrar em fibrilação, após o que se segue a morte. Se anteriormente tirados para a atmosfera pura podem salvar-se, também nesta última fase, podem ser chamados à vida se a respiração artificial é praticada antes de 10 minutos após a paragem da respiração (YANDELL HENDERSON). O prognóstico é sempre ditado pelo estado do pulso.

O reanimar é, porém, lento; conservam durante muito tempo o aspecto de ébrios, pela coloração da pele e falar incoerente. Mesmo já em convalescença, digamos assim, tem muitas vezes lacunas amnésicas e fadiga notável, quer intelectual quer física.

A pneumonia, muito freqüente nesta fase, é rapidamente mortal. Aparecem perturbações digestivas graves, glicosúria, albuminúria, hematuria, crises anginosas, e, de noite, acessos de dispnéia intensíssima, sem razão plausível.

Das parésias, anestésias, e paralisias que podem ficar como seqüelas, trataremos em seu lugar.



*Formas fulminantes* – A intoxicação maciça é de efeitos brutais, de tal intensidade que na sua patogenia não podemos entrar em linha de conta apenas com a anoxemia.

O seguinte facto, ocorrido na última guerra, e relatado em muitos livros, prova-o bem:

Num grande abrigo alemão à entrada do qual rebentou um projectil de grosso calibre, as tropas francesas penetram cautelosamente. Não havia razão para tal. À entrada encontram-se caídos alguns cadáveres contracturados, mostrando bem as convulsões que precederam a morte. No interior 40 cadáveres nas posições em que a morte os encontrou: a um canto dois oficiais jogavam o xadrez e um deles tem ainda na mão a pedra que ia jogar.

*Formas crónicas* – São caracterizadas, sobretudo, por perturbações *digestivas* (anorexia, náuseas), *psíquicas*, ou *sensoriais* (vertigens, pseudo-migraine, obnubilação) anemia e mau estar geral.

### Sufocantes

**Fisiopatologia** – Ignora-se, ainda, o mecanismo exacto da acção dos gases sufocantes, supondo-se que actuam após a sua hidrólise. Penetrando no interior das células, hidrolizam-se lentamente, dando origem a ácidos minerais, aos quais se deve a sua actividade (D. CORDIER e H. MAGNE).

A irritação produzida pelos sufocantes nas vias respiratórias superiores dá origem a uma série de reflexos, que se traduzem por:

- a) *respostas respiratórias*;
- b) *respostas cárdio-vasculares*.
- c) *respostas gástricas*;

a) A *resposta respiratória* é a mais importante.

A irritação das vias respiratórias superiores, cuja enervação depende do trigémio e do laríngeo superior, determina um atraso da respiração e por vezes, uma paragem temporária, em expiração, ao mesmo tempo que o coração entra em bradicardia acentuada. Esta paragem da respiração é o reflexo pelo qual o organismo tenta evitar a entrada do tóxico; é de duração variável, e durante ela os órgãos consomem a menor quantidade possível de oxigénio, pas-

sando, por assim dizer, a um estado de vida latente (A. MAYER, H. MAGNE e L. PLANTEFOL).

Quando o tóxico passa às vias respiratórias profundas, e atinge os alvéolos pulmonares, determina ao cabo de um tempo mais ou menos longo, lesões da mucosa, imperceptíveis a princípio, que irritando as terminações sensíveis do pneumogástrico no parênquima pulmonar, dão origem, por via reflexa, a uma polipneia intensa. Essa polipneia tem certas características.

Assim, produz-se sempre, qualquer que seja o tipo da respiração, mesmo que esta já se encontre muito acelerada; é intensa, podendo passar de 44 a 236 ciclos respiratórios por minuto; é durável, prolongando-se durante algumas horas, mesmo que a duração do contacto tenha sido curta e o atingido tenha passado, desde então, a respirar uma atmosfera isenta de tóxico.

Esta polipneia, que se mostra também nos animais, tem por fim produzir um aumento de ventilação pulmonar, que, no cão, pode passar de 7,35 l. para 12,12 l.; a-pesar-disso, a quantidade de oxigénio retida pelo organismo, diminui (A. MAYER, H. MAGNE e L. PLANTEFOL).

A êste período de reflexos vai seguir-se um outro período de tranqüilidade aparente, durante o qual os tóxicos reagem com a mucosa (A. MAYER).

Aparecem então, a congestão pulmonar e o edema pulmonar agudo. A congestão pulmonar resulta da vaso dilatação, de origem reflexa, das arteríolas e capilares, e, também, nestes últimos, da acção directa do tóxico, exercida, sobretudo, pelo foscénio e compostos orgânicos de arsénio (D. CORDIER e H. MAGNE).

A alteração dos capilares pulmonares, cuja permeabilidade modificada deixa exsudar o plasma sangüíneo para o interior dos alvéolos, e as «modificações de hidrofília sofridas pelas matérias gordas, que impregnam as células pulmonares, modificações essas determinadas pela passagem duma parte do colesterol que contém estas gorduras, do estado livre, activo sob o ponto de vista da hidrofília, a combinações inactivas, sob a forma de éter clorocarbónico do colesterol» (ANDRÉ KLING), têm como consequência, o aparecimento do edema pulmonar, favorecido, aliás, pela hipertensão arterial, que aparece nos primeiros dias.

Sobrevém, agora, o período de asfixia porque o líquido do



edema, que chega a formar 60% do peso do pulmão, é impermeável ao oxigênio — mas não ao anidrido carbônico; aparecendo precocemente, na primeira hora após a intoxicação, atinge o máximo na 9.<sup>a</sup> hora, mantendo-se a esse nível até à 48.<sup>a</sup> hora, depois do que começa a diminuir até quasi desaparecer ao fim do 6.<sup>o</sup> dia (D. CORDIER e H. MAGNE).

A composição química do transudato é idêntica à do sangue, mas com mais amoníaco e elementos azotados não proteicos; geralmente tem maior percentagem de cloro, o que torna difícil a dosagem daquele que foi retido pelo organismo, em consequência da agressão por gases clorados.

O afluxo leucocitário é extremamente reduzido com os sufocantes, principalmente com o fogsênio, sobretudo se o compararmos com o resultante da acção dos vesicantes e das arsinas.

À medida que se estabelece o edema, aumenta a dificuldade nas trocas respiratórias. A absorção do oxigênio é cada vez mais deficiente e, no momento da morte, o sangue arterial é quasi inteiramente privado de oxigênio (A. MAYER, H. MAGNE e L. PLANTEFOL).

A anoxemia é, portanto, a causa da morte e se a inalação de oxigênio puro é capaz de a retardar, não a evita, porque além do aumento da espessura da camada líquida que o ar tem de atravessar, os movimentos respiratórios tornam-se cada vez mais lentos e superficiais, devido ao volume do edema e à perda da elasticidade do pulmão.

b) Intimamente relacionada com a resposta respiratória à agressão do gás, a resposta *cárdio-vascular* é também importante.

**CORAÇÃO**—O coração é, durante o período de obstrução pulmonar, como dizem PARISOT e TIXIER, o centro de resistência do organismo. O trabalho excessivo, imposto pela circulação pulmonar, cada vez mais penível, trás para o coração uma fadiga considerável, à qual se junta a intoxicação pelo sangue, vindo do pulmão e que êle recebe em primeiro lugar. Nas formas de intoxicação de média gravidade, estabelece-se, a princípio, taquicardia possivelmente devida à intoxicação do nó de KEITH e FLACK e sobretudo do simpático, revelável, além disso, por midríase, aumento da secreção salivar, excitação de peristaltismo, etc.

À hipertensão e taquicardia iniciais, sucedem-se hipotensão e bradicardia, por intoxicação do miocárdio e dos centros nervosos, a partir do 5.º dia.

*SANGUE*—Como consequência da perda do plasma ao nível do pulmão e, simultaneamente, contracção do baço e hiperplasia compensadora da medula óssea, revelada pelo aparecimento de hemácias nucleadas, mielócitos e mieloblastos, instala-se uma poliglobulia intensa.

O número de glóbulos vermelhos pode atingir 13 milhões; a viscosidade do sangue é triplicada e a sua capacidade respiratória mantida à custa do número de glóbulos vermelhos.

O pH do sangue baixa progressivamente; a acidose não se instala, porém, logo de início, porquanto a polipneia, que se estabelece, provoca, nos primeiros momentos, uma exagerada eliminação de anidrido carbónico. Porém, à medida que o líquido de edema vai aumentando, a eliminação do anidrido carbónico torna-se cada vez menor, não obstante a sua solubilidade no líquido de edema; é que, como vimos anteriormente, o trajecto através dos septos espessados aumenta, e, por outro lado, a respiração torna-se cada vez mais superficial.

A acidose instala-se, portanto, não só em consequência desta dificuldade de eliminação do anidrido carbónico, mas também devida aos ácidos fixos (lático e outros) que, postos em liberdade no sangue e tecidos por perturbações do metabolismo, vão combinar-se com as bases ligadas ao  $\text{CO}_2$ , sob a forma de bicarbonatos, pondo êste em liberdade.

c) *Respostas gástricas.*

Resta-nos, por fim, ver as *respostas gástricas* à agressão pelos sufocantes. O mais notável, são os vômitos alimentares ou biliares, que devidos muitas vezes ao tóxico, podem resultar, noutros casos, apenas da emotividade do atingido.

Considerámos, até agora, a fisiopatologia dos gases anteriormente agrupados sob a designação de sufocantes. Não é descabido vêr também, a actuação de certos gases que, agrupados sob outras designações — (lacrimogénios, por ex., cloropicrina; esternutatórios por ex., as arsinas), podem, em determinadas circunstâncias, actuar



como sufocantes, embora não façamos, por desnecessária, esta distinção ao descrever a sintomatologia.

As metanas nitro-halogenadas (cloropicrina, bromopicrina, dicloronitrometana, a primeira 8 a 10 vezes mais activa), actuam de modo idêntico aos sufocantes tendo, além disso, a particularidade de serem metahemoglobinisantes (A. MAYER, H. MAGNE, VALDÉS); assim, a capacidade respiratória do sangue mais reduzida passará a ser, dado que a metahemoglobina contém, apenas, exactamente metade do oxigénio que tem a hemoglobina (M. NICLOUX E J. ROCHE).

Quanto às arsínas, sabemos que as suas lesões são caracterizadas por um afluxo leucocitário maciço. O edema pulmonar é, neste caso, muito menos acentuado e a sufocação principalmente devida ao considerável afluxo de leucócitos, verdadeira inundação purulenta que pode constituir mais de metade do peso do pulmão. O coração é, por outro lado, muito mais lesado pelos compostos arsenicais resultantes do desdobraimento das arsínas em contacto com os líquidos orgânicos, e que são ressorvidos ao nível do pulmão.

**Sintomatologia** — Passemos agora ao estudo da sintomatologia e formas clínicas dos gaseados pelos sufocantes.

A sintomatologia dos gaseados depende, como é de prever, da concentração em que o tóxico é inalado. Podemos deste modo, considerar formas *fulminantes*, raramente observadas, formas *graves*, as mais frequentes e formas *ligeiras*.

A) *Formas fulminantes* — Quando os combatentes são surpreendidos por forte e repentina concentração de tóxico, a morte pode sobrevir por síncope respiratória reflexa ou por edema pulmonar agudo que mata em alguns minutos, por asfixia total.

B) *Formas graves* — As formas graves são as que habitualmente se observam. CLERC e RAMOND distinguem nestas formas vários tipos, conforme o departamento do organismo que mais fortemente reagiu à intoxicação; assim, consideram o *tipo pulmonar*, o *tipo gastro-intestinal* e o *tipo nervoso*, designações que dispensam a

descrição. Extremamente interessante, é a *forma lívida* de VOIVENEL e MARTIN, devida à insuficiência supra-renal aguda, e caracterizada pelo facies lívido dos gaseados, dispneia intensa sem sinais à auscultação, pequenez do pulso com hipotensão, agitação com sobressaltos musculares.

Podemos distinguir nas *formas graves*, três períodos; a) de *irritação*, b) de *acalmia*, c) de *estádio*.

a) O *período de irritação* é caracterizado, sobretudo, pela sensação de constrição do torax e garganta; o gaseado procura respirar sem o conseguir. Pode em certos casos haver picadas e ardor na conjuntiva, irritação acentuada no nariz. O estado de angústia, em que se encontra o atingido, é acompanhado de astenia intensa. Com as primeiras inspirações profundas, aparece tosse penosa que não mais abandona o gaseado.

b) A este período, regra geral de pouca duração, segue-se um *período de acalmia* em que se dá a remissão aparente destes sintomas, sobrevivendo até, muitas vezes, um estado de euforia.

Este período, que pode ser curto, prolonga-se outras vezes mais de 48 horas. A gravidade deste estado reside, precisamente, no facto de que, podendo terminar sem acidentes e entrarem os gaseados no período de estágio, pode, porém, terminar por um acesso de edema pulmonar hiperagudo, que mata em poucos minutos, em consequência do frio, da digestão e, sobretudo, do mais ligeiro esforço muscular. Este facto, aparecendo, de preferência, com o fósforo, observa-se não só em formas reconhecidamente graves, de início, mas em intoxicações supostas extremamente ligeiras. Tal é o caso do oficial levemente atingido ao cair da tarde, que passa toda a noite bem, faz a sua vida habitual na manhã seguinte e morre, subitamente, ao acender um cigarro depois de almoço. Daqui se pode já tirar a conclusão, de interesse para o tratamento, de que, antes de três dias, não há gaseados leves e gaseados graves: — há simplesmente, gaseados, que devem ser sujeitos ao mesmo rigoroso tratamento, qualquer que seja o seu estado aparente.

c) Após os períodos de irritação e de acalmia, podendo este ser extremamente reduzido ou faltar, segue-se o *período de estágio*. Aparece-nos aqui uma extensa sintomatologia devida, por um lado, à irritação das mucosas (tosse, dispneia, expectoração) e pelo outro



à intoxicação geral do organismo (cefaleia, astenia, modificações do pulso, etc.).

**APARELHO RESPIRATÓRIO** — A *tosse* é um sintoma constante que aparece, como vimos, precocemente. Rebelde a todo o tratamento, mantém-se durante os 5 a 7 primeiros dias. Depois, torna-se menos sêca, sobretudo de manhã, diminuindo, até desaparecer, pelo 15.<sup>o</sup>-17.<sup>o</sup> dia. Provocada pela irritação devida ao tóxico ou pelas lesões brônquicas ou bronco-pulmonares, é neste caso, menos penosa e seguida de expectoração.

A *expectoração*, a princípio, é difícil e escassa, espumosa, tendo ou não muco, com laivos de sangue. Se o gaseado sofreu simultaneamente, a acção dos sufocantes e das arsinas, a expectoração é purulenta logo de início, extremamente abundante, podendo simular vômicas de mais de um litro; se o indivíduo foi somente atingido pelos sufocantes, a expectoração é mucosa ou muco-purulenta, de côr amarela ou amarela-esverdeada e também muito abundante, expectorando o gaseado quasi continuamente. A expectoração diminui pelo 8.<sup>o</sup> dia, aproximadamente, salvo se há graves lesões bronco-pulmonares. Neste caso, mantém-se durante muito tempo, com um aspecto sero-hemático, mais ou menos líquida, podendo persistir mesmo quando o doente parece de todo curado. Mais raramente, a expectoração reaparece depois de ter desaparecido durante uns dois ou três dias. Deitada numa proveta, dispõe-se em três camadas (GENNARO GALLO):

- Uma camada superficial, pouco espessa, espumosa, contendo muco;
- uma camada média completamente serosa, vermelha com o aspecto de sangue diluído, não hemolizado;
- uma camada profunda, densa, aderente ao vaso quando se decantam as outras de aspecto quasi purulento.

Ao exame microscópico, encontram-se células do epitélio pulmonar mais ou menos alteradas, glóbulos vermelhos, poucos leucócitos, raros diplococos capsulados, muitos estreptococos, diplococos e bacilos curtos dispostos em cadeia, sobretudo depois do 5.<sup>o</sup>-7.<sup>o</sup> dia, pois antes disso, a flora é formada apenas pelos saprófitas.

Examinando o atingido nota-se, à *percussão*, maciszez, nas bases subindo a altura maior ou menor; nos vértices, pode haver sonoridade. O silêncio respiratório absoluto à *auscultação*, indica o bloqueio dos alvéolos; mas quasi sempre de ambos os lados se ouvem ralas crepitantes e sub-crepitantes, e mais tarde sibilos e ralas congestivas. Pode seguir-se a invasão progressiva do pulmão pelo líquido do edema, vendo que as ralas úmidas vão subindo lentamente para os vértices, substituídas, depois, pelo silêncio respiratório.

*APARELHO CIRCULATÓRIO* — As profundas alterações do *aparelho respiratório* reflectem-se acentuadamente, e nem podia deixar de ser, principalmente sobre o *coração direito*. É difícil a auscultação e a percussão em indivíduos no estado dos gaseados graves, como o faz notar MOYNIER. Pode encontrar-se ensurdecimento dos tons cardíacos e um aumento da área de maciszez relacionado com a dilatação, que sabemos estabelecer-se.

A *taquicardia* é de regra nos primeiros dois ou três dias, fugaz e sempre discordante da temperatura mesmo no caso desta ser elevada. Pelo 5.º ou 6.º dia, aparece uma bradicardia acentuada, podendo haver, apenas, 35 e mesmo 32 pulsações por minuto (PARISOT e TIXIER). É bem suportada pelos gaseados e só ligeiramente modificada pelas mudanças de posição.

Se, porém, se estabelece complicação infecciosa bronco-pulmonar, o pulso sobe, mas desce novamente logo que o período agudo da infecção tenha passado. Só a partir do 25.º ao 30.º dia, o pulso volta definitivamente ao normal, mas de maneira lenta. Fica, de resto, para muito tempo, uma instabilidade cardíaca acentuada que se pode manter mais de um ano, constituindo o chamado «coração irritável dos gaseados».

Por outro lado, temos a considerar não só as perturbações do número de pulsações, mas também as do ritmo.

É frequente o aparecimento da *arritmia extra-sistólica* nítida, que, porém, é excepcional com o pulso excessivamente lento ou rápido; só se manifesta com o pulso normal, bastando o ligeiro aumento de 8 pulsações, verificado quando da mudança de posição de decúbito, à posição vertical, para que desapareça.

A *tensão arterial* é também modificada, acompanhando as



variações do número de pulsações; há hipertensão sistólica nos primeiros dias, seguindo-se, depois, hipotensão no período de bradicardia.

A *poliglobulia*, que sabemos estabelecer-se, produz uma viscosidade cêrca de três vezes superior à normal e uma coagulação tal que pode tornar difícil ou impossível, a sangria. A circulação tem assim uma outra causa para a sua deficiência, donde a sua interrupção, principalmente nos membros inferiores, na artéria poplitea, originando gangrêna, de forma rápida, que a amputação, mesmo precoce, não consegue deter; pelo mesmo mecanismo, pode aparecer gangrêna no intestino (GIORDANO). À policitémia inicial, sucede-se, mais tarde, anemia, que pode desaparecer com o tratamento ou persistir durante muito tempo, principalmente nos que sofreram graves lesões do aparelho respiratório (GENNARO GALLO).

**APARELHO DIGESTIVO** – As perturbações gastro-intestinais, nunca faltam nos gaseados. A *anorexia* aparece nos primeiros momentos e não mais os abandona. *Náuseas*, *vômitos* precedidos, regra geral, de dôr no epigastro, são freqüentes. A *gastralgia*, *enteralgia*, *diarreia* ou *constipação*, aparecem, quasi sempre, ou logo a seguir à intoxicação ou pouco tempo depois; nuns individuos sobrevém, de preferência, diarreia; outros, pelo contrario, apresentam constipação acentuada, rebelde a qualquer tratamento, que pode desaparecer, para voltar dias depois, sem qualquer causa plausível (GENNARO GALLO).

**APARELHO URINÁRIO** – A *nefrite* tóxica produzida não só pela acção directa dos tóxicos, que tenham passado à circulação, mas também pelos produtos de desintegração dos tecidos necrosados revela-se por *oligúria*, *albuminúria*, *hematúria*. Esta sintomatologia é pouco acusada, relativamente, quando se compara com a resultante da acção dos vesicantes.

**SISTEMA NERVOSO** – A *astenia* que aparece, logo de início, mantém-se durante muito tempo.

Os gaseados caem num torpor e sonolência, donde só são arrancados por fortes acessos de tosse. Há apatia e percepção lenta; os individuos não respondem ao que se lhes pergunta ou se

o fazem é em voz baixa e arrastada; no entanto, nos alcoólicos, pode assistir-se a crises de agitação e delírio furioso.

A *temperatura* é geralmente normal ou sub-normal; mesmo no caso de sobrevir complicação infecciosa, raras vezes se eleva a mais de 38°-39°. Ora, se vulgarmente a hipotermia, que aparece em doenças habitualmente hiperpiréticas, é considerada como índice seguro de mau prognóstico, pela grave intoxicação que demonstra, o mesmo se não passa com os gaseados; salvam-se muitos portadores de complicações infecciosas graves, que decorreram sempre apiréticas.

Tal modificação deve atribuir-se, segundo GENNARO GALLO, à deficiente oxigenação do sangue ou à depressão geral do organismo.

A *cefaleia* é constante e precoce, localizada, especialmente no frontal ou no occipital, outras vezes, em metade da cabeça sob a forma de hemicrânea. Uma vez continua e persistente, pode tomar evolução caprichosa; cede com facilidade aos analgésicos habituais.

Um sintoma também freqüente consiste nas *algias*, localizadas a alguns músculos ou grupos musculares, ou vagueando por tôdas as regiões do organismo; encontram-se, principalmente, no tronco, região pré-cordial, hipogastro, hipocôndrios e membros inferiores. Podem desaparecer com massagens e fricções ou manter-se rebeldes a qualquer tratamento, e mudarem de região ou desaparecerem, no espaço de um dia, sem qualquer interferência.

C) *Formas ligeiras* — Se foi baixa a concentração do gás, que atingiu o indivíduo, ou curta a duração do contacto, a mesma symptomatologia anterior, mas apenas esboçada e de evolução muito mais rápida, é o que se observa.

*EVOLUÇÃO*—Se, mercê de terapêutica precoce e boa resistência individual, o gaseado resiste ao edema pulmonar agudo, as lesões começam a retroceder. Sobrevém, agora, o perigo das complicações infecciosas graves — bronco-pneumonia, pneumonia — que aparecem com freqüência.

Diz MOYNIER que tôdas as mortes sobrevivendo três dias após a intoxicação, têm por causa uma complicação infecciosa. Mais uma razão para uma vigilância cuidada destes doentes.



### Vesicantes

**Fisiopatologia** — O mecanismo íntimo da acção dos vesicantes é tão pouco conhecido como o dos sufocantes. Das experiências feitas, pode concluir-se que actuam, também, por hidrólise, estando o período de latência da actuação da iperite, relacionado, precisamente, com o tempo necessário para que a hidrólise se efectue. Sabe-se que dela resultam o ácido clorídrico e tiodiglicol; mas, «as experiências realizadas, se bem que mostrem a importância da hidrólise, não provam que seja o ácido clorídrico o único elemento activo» (D. CORDIER e H. MAGNE).

É principalmente à iperite que nos vamos referir, pois a lewisite não foi ainda utilizada, se bem que já tenham sido feitos completos estudos experimentais.

A iperite é o tipo do gás persistente e de agressividade tardia; pode manter-se, durante muito tempo, impregnando um terreno, que se tornará perigoso sobretudo ao anoitecer e amanhecer, porque a neblina aumenta a concentração do tóxico (A. LUSTIG). De actuação extremamente insidiosa, não irrita de entrada, quer as mucosas das vias respiratórias ou as mucosas oculares, quer o tegumento externo, e os seus efeitos só se fazem sentir após um período de latência, de 6 a 12 horas em média, que pode prolongar-se até 6 dias ou reduzir-se a menos de 2 horas, quando, em virtude de explosão próxima, os indivíduos são aspergidos directamente pela iperite. Antes disso, os atingidos não apresentam sintomatologia alguma.

A iperite atravessa rapidamente o vestuário vulgar, que fica impregnado de tóxico, e os fatos de couro ou cautchú dão apenas uma protecção restricta porque em breve são também impregnados, e portanto tornam-se perigosos; só os tecidos impermeabilizados (tela oleada), constituem protecção segura.

Muito solúvel nas gorduras e lipóides, ataca, de preferência, as regiões de pele fina e rica em glândulas sebáceas penetrando profundamente nos tecidos, graças à sua solubilidade.

Experimentalmente, verificou O. MUNTSCH que a iperite é absorvida pela pele, em 20 a 30 minutos, sem qualquer sinal de queimadura. O eritema só sobrevém 2 horas depois e as vesículas 24 horas. Forma-se uma vesícula, cujo centro se deprime e encarquilha, rodeada, mais tarde, por uma corôa de vesículas.

A lewisite tem uma acção muito mais rápida. Absorvida em 5 minutos com sensação de queimadura, provoca, já ao cabo de 30 minutos, um eritema que se torna muito extenso 3 horas depois. As vesículas formam-se passadas 13 horas da actuação da lewisite e diferem das da iperite, porque aqui se forma apenas uma vesícula, que se vai estendendo sucessivamente. A lesão provocada pela lewisite é, porém, menos dolorosa e de uma evolução, muito mais rápida, quando asséptica.

A iperite tem uma acção tóxica geral muito mais acentuada que a dos sufocantes.

Não se notam, as alterações do sangue que se verificam, de início, com os sufocantes; estabelece-se precocemente, uma diminuição progressiva do número de glóbulos vermelhos que pode ser extremamente acentuada. Provoca um aumento da produção de linfa, e um afluxo leucocitário intenso, nas primeiras horas, com leucocitose e polinucleose. Esta fórmula desaparece pelo 2.º ou 3.º dia, salvo se sobrevém infecção, para dar lugar a leucopénia com eosinofilia moderada (4-8 %) e mononucleose (OLMER).

A acção profunda de iperite sobre o metabolismo verifica-se pelo abaixamento de temperatura, que pode descer a 35º, pelo aumento da excreção do azoto total, ureia e enxôfre, e pelo emagrecimento acentuado que provoca em todos os gaseados.

Cedo aparece hipotensão devida à acção directa sobre o miocárdio. Tem acção neuro-muscular acentuada que se revela, nas altas doses, por convulsões típicas, produzindo crises de tremulação de grupos musculares, primeiro isolados, depois associados, e por último de músculos antagonistas. Provoca crises epileptiformes, outras vezes síndrome atáxico-adinâmico semelhante ao dos grandes queimados.

**Sintomatologia** — Os primeiros sintomas podem consistir em náuseas e vômitos, revelando a intoxicação geral, ou pelo contrário resultam das lesões oculares.

**LESÕES OCULARES** — Após um período de latência, que pode ser de 3 a 10 horas, aparecem os sintomas do período de início; há ardor da conjuntiva, lacrimejamento, blefaroespasmos e fotofobia intensa. As pálpebras estão enormemente edemaciadas, sendo difícil



e por vezes impossível, o seu afastamento. Quando se consegue fazê-lo, vê-se a *conjuntiva* também edemaciada, de côr uniformemente vermelha, quando vista a distância. Examinada de perto, nota-se nela uma rêde extensa de pequenos vasos flexuosos e dilatados, lesões estas devidas à actuação directa da iperite sôbre as suas paredes, o que, de resto, é favorecido pelo facto dos vasos serem superficiais. Nos casos ligeiros, o aspecto da lesão no glôbo ocular varia conforme o atingido dormia ou estava acordado no momento do ataque; na primeira hipótese, a lesão tem a forma de um crescente de concavidade superior, situado na parte inferior do globo ocular devido à posição que êste toma durante o sono; na segunda hipótese, a lesão toma a forma de um losango de eixo maior horizontal. Não quere isto dizer que as dilatações não apareçam simultâneamente nos pontos protegidos pelas pálpebras, embora menos acentuadas, pois nisso reside, precisamente, umas das características das lesões oculares produzidas pela iperite (L. GENET).

Nalguns casos, raros, pode a sintomatologia não avançar mais, e pelo contrário retroceder mais ou menos depressa (PARLANGE).

Regra geral passa-se seguidamente, ao *período de estadio*. No espaço de poucas horas, o edema das pálpebras torna-se ainda maior e aparece uma abundante secreção purulenta.

Vêm-se, nos estados graves, queimaduras das pálpebras com ulceração cutânea e queimaduras profundas da conjuntiva.

A *córnea* é também atingida e apresenta côr branca nacarada, característica opacificando-se até, quando é directamente atingida pela iperite líquida. Pode mostrar, queimadura profunda, logo de início seguida de ulceração com hipópion, ou mesmo perfuração; regra geral, aparecem ulcerações marginais (PARLANGE).

A partir do 20.<sup>o</sup> dia o edema palpebral começa a retroceder, mas a exagerada secreção das glândulas de MEIBOMIUS e de ZEISS, que estão em hiperactividade, reveste a margem da pálpebra dum exsudato espesso, semelhante a pomada de óxido de zinco, (BONNEFON), que aglutina os cílios e tende a colar as pálpebras. Há, frequentemente, sinais de retenção dos acinos glandulares, e os ordéolos e os chalásios podem obrigar à incisão.

A cura, mais ou menos perfeita, sobrevém ao fim da 3.<sup>a</sup> semana, aproximadamente. Das seqüelas que ficam, e que, desde já seja dito, são muito mais raras do que seria de supor, trataremos opor-

tunamente. Fica sempre, pelo menos, uma excessiva sensibilidade às mais pequenas irritações exteriores.

*LESÕES CUTÂNEAS* – Observa-se, nas *lesões cutâneas* provocadas pela iperite, determinadas particularidades relacionadas com o *individuo*, com a *estação do ano* e com o *ponto do organismo atingido*.

Assim, a experiência mostrou que a *pigmentação cutânea* torna a pele mais resistente à iperite, sendo os negros menos atingidos do que os morenos e estes que os loiros.

Verificou-se também, na última guerra, que no inverno, nos dias secos, as lesões eram menos graves, isto devido, por um lado, à maior espessura do vestuário, por outro, à mais baixa temperatura que dificulta a vaporização e a difusão da iperite e não provoca a transpiração. Pelo contrário, em dias de chuva, as lesões eram mais extensas e profundas, sobretudo, na pele coberta pelo vestuário úmido e menos nas partes descobertas. Não que a pele molhada, ao contrário do que dizem alguns autores, seja mais facilmente lesada, pois sabe-se que a água decompõe a iperite, fazendo-a perder a propriedade vesicante (L. BLAS), e tanto assim, que se aconselha a lavagem imediata dos pontos atingidos, dentro de 2-3 minutos, para evitar a vesicação (HÉDERER e ISTIN). Há, de facto diferença entre a pele molhada e a pele simplesmente umedecida ou suada, o que também agrava as lesões.

A sensibilidade também não é a mesma em todos os pontos do organismo; as *palmas das mãos*, as *plantas dos pés*, o *coiro cabeludo*, são habitualmente poupados. As regiões onde a pele é mais fina ou rica em glândulas sebáceas, *pregas de flexão* (espaços interdigitais, pregas do cotovêlo), *região perineal*, *região escrotal*, *cicatrices de antigas queimaduras*, são mais atingidas; o escrôto é atingido sempre, a-pesar-de protegido pelo vestuário.

A acção sobre a pele, divide-se em *primitiva* e *secundária*.

A *acção primitiva*, provoca lesões semelhantes a queimaduras do 1.º, 2.º e 3.º graus.

*Lesões do 1.º grau* – As lesões do 1.º grau consistem num eritema semelhante à rubefacção produzida pelo sinapismo, de bordos esbatidos, acompanhado de edema, que é considerável nas regiões de tecido conjuntivo laxo. A pele é dolorosa ao contacto. Ao cabo



de 36-48 horas, o eritema, até então de um vermelho vivo, começa a escurecer e toma uma côr acastanhada, que, em certos casos, se acentua muito, tomando os indivíduos o aspecto de negros (MOYNIER). A pele cobre-se, depois, de pequenas escamas purpúreas. A pigmentação pode permanecer durante semanas e meses até à esfoliação completa da epiderme.

*Lesões do 2.º grau* — Se a actuação da iverite foi rápida, a concentração pequena ou o tratamento precoce, podem as lesões não ultrapassar o estado do eritema. Se a actuação foi mais enérgica, sucedem-se as *flictenas* e *vesículas*, lesões do 2.º grau.

As *flictenas* aparecem em média 24 horas depois, sôbre o eritema. O seu aparecimento, é nitidamente influenciado pelos atritos e compressão dos tegumentos. Soldados com eritema generalizado, apresentam grandes *flictenas* nos pontos comprimidos durante o transporte: dorso, nos que foram deitados, nádegas, nos que viajaram sentados. Podem aparecer *flictenas* desenhando na pele o traçado do correame ou, na frente, o apoio do capacete.

As *flictenas* principiam por uma mancha esbranquiçada, a qual depois aumenta e se enche dum líquido seroso, que não contém iverite.

Em roda da *flictena* primeiramente formada, aparece, mais tarde, uma corôa de vesículas que por sua vez vão aumentando, até que, no 2.º dia aproximadamente, acabam por confluir formando uma extensa *flictena* rodeada por uma auréola avermelhada que escurece progressivamente. Se não sobrevier infecção, o conteúdo da *flictena* é sempre límpido, nunca se turvando nem tornando purulento, o que, como já dissemos a distingue daquelas produzidas pelas arsinas, purulentas logo de início. A exsudação do líquido aumenta até 48 horas depois, e pelo 4.º dia, começa a resorção de líquido que acaba pelo 6.º ou 7.º dia, aproximadamente. A cicatrização termina uns 15 dias depois e não deixa cicatriz.

As lesões têm uma evolução muito mais agravada, se se rompem as *flictenas* e se estabelece infecção secundária, o que é muito freqüente. O pus concretado e a epiderme formam crôstas espessas, que se destacam pelo 10.º dia, ficando em seu lugar uma ferida profunda que vai evolucionar muito lentamente (cêrca de dois meses no escrôto), dando lugar a cicatrizes retrácteis.

*Lesões do 3.º grau* – As lesões do 3.º grau são profundas, raramente observadas, constituindo *escaras negras*, só explicáveis pelo contacto muito prolongado da iverite. « Pode pensar-se se não teriam sido feitas verdadeiras heresias terapêuticas » (CILLEULS IZARD, KERMMARREC).

Às *lesões primitivas*, que acabamos de descrever, devemos acrescentar as *lesões secundárias*, que podem surgir do 3.º ao 12.º dia e, são constituídas por uma erupção do tipo escarlatiniforme, acompanhada de cefaleia, febre, vômitos, devida à acção tóxica da iverite.

**APARELHO RESPIRATÓRIO** – O *aparelho respiratório* é sempre gravemente atingido.

A *rinite purulenta* é de tal intensidade que os gaseados podem ser obrigados a permanecer inclinados para a frente, a-fim-de escorrer o pus.

A *laringe* é particularmente sensível à acção da iverite; assim, basta a pequena quantidade transportada pela lama das botas para que os soldados dum abrigo apresentem, ao cabo de algum tempo rouquidão e mesmo afonia.

Do lado do *pulmão*, o primeiro sintoma é a dôr retro-esternal intensa, aumentada pela respiração e sobretudo pela tosse quintosa, que só se torna menos penível quando aparece abundante expectoração muco-purulenta. Com a expectoração são expulsas falsas membranas e fragmentos da mucosa. Há sufocação acentuada e a morte pode sobrevir, bruscamente, pela obliteração da traqueia ou dum dos grossos brônquios pelas falsas membranas expulsas. À auscultação, nota-se sôpro brônquico, ralas, roncos e sibilos. Aparecem sinais de congestão e depois, de edema pulmonar, sempre menos acentuado do que o devido aos sufocantes. Depois sobrevém a infecção secundária, aparecendo a bronco-pneumonia; a evolução das lesões conduz, geralmente à gangrena ou abcesso do pulmão.

**APARELHO DIGESTIVO** – O *aparelho digestivo*, é sempre gravemente tocado, logo de início, podendo ser um dos primeiros sintomas da intoxicação pela iverite, os vômitos e náuseas. Algumas horas depois, aparecem dôres gástricas e abdominais, extremamente acentuadas, nos casos graves, depois diarreia persistente e melena.



**APARELHO URINÁRIO** — Os rins são mais lesados pela iperite do que pelos sufocantes. A *albuminúria* persiste, durante muito tempo e é acompanhada de *cilindrúria*; há *oligúria*, e *disúria*.

**SISTEMA NERVOSO** — A *astenia* e a *sonolência* dos atacados, são muito acentuadas; nos casos graves, aparecem *convulsões* e *agitações*. O estado geral é muito mais atingido do que com os sufocantes. Além da *astenia*, o *emagrecimento* é acentuado e sobrevém precocemente.

### Lacrimogénios

**Fisiopatologia** — Os *lacrimogénios* têm acção electiva, nítida, sobre as terminações nervosas da conjuntiva, acção essa que só se verifica no homem e não nos animais.

Em fracas concentrações, não determinam lesões importantes. Actuando numa concentração alta, lesam gravemente o organismo. Alguns, como a *cloropicrina*, sabemos já que actuam como sufocantes. Outros são bastante tóxicos, como os derivados do bromo, a presença do qual pode ser revelada no organismo, em quantidades elevadas, em seguida à intoxicação.

DAMIENS verificou, experimentalmente, em cães intoxicados com brometo de benzilo, bromoacetona ou bromometiletilcetona, que a proporção de bromo nas vísceras podia atingir 1-2 mlgr. por 100 grs. de órgão em lugar de 0,40 mlgr. que é o normal. As análises feitas em 367 cadáveres de intoxicados, permitiram revelar também, o bromo em quantidade superior, encontrando-se 1,90 mlgr. por 100 grs. de órgão, em lugar do valor normal de 0,30 mlgr.

Nem todos os lacrimogénios têm a mesma actividade e rapidez de actuação. DUFRAISSE e BONGRAND, tomando como unidade o efeito produzido pelo brometo de benzilo quimicamente puro, experimentam em idênticas circunstâncias, outros compostos, e elaboram o seguinte quadro :

Iodeto de benzilo . . . . .	2
Bromoacetona . . . . .	1,3
Brometo de benzilo . . . . .	1
Óxido de metilo bibromado . . . . .	1/4

Cloropicrina . . . . .	1/6
Cloroacetona . . . . .	1/8
Acroleína . . . . .	1/10

Por aqui se vê que, sendo o brometo de benzilo dez vezes mais activo do que a acroleína, o mesmo efeito pode ser obtido por uma determinada concentração de acroleína e uma concentração dez vezes menor de brometo de benzilo; êste é, por seu lado, duas vezes menos activo do que o iodeto de benzilo.

A actividade dos lacrimogénios pode estar relacionada, até certo ponto, com a rapidez da sua actuação e esta, por sua vez, dependente da solubilidade. A cloropicrina actua bruscamente, ao contrário da monocloroacetona que actua lentamente, após um período de incubação.

Ora esta diferença explica-se pela solubilidade no líquido aquoso que impregna a mucosa ocular e que é 80 vezes superior, na cloropicrina. Daí resulta que, para uma observação de 30 segundos, a actividade da monocloroacetona é metade, apenas, da da cloropicrina, enquanto que para uma observação de 3 minutos a actividade da primeira já passa a ser dupla (GABRIEL BERTRAND).

**Sintomatologia** — Apenas nos vamos referir à sintomatologia provocada pelos lacrimogénios actuando como tal, em baixas concentrações, e não quando actuam como sufocantes, o que pode suceder com alguns.

No *primeiro período — de início* — aparece sensação de queimadura ocular, lacrimejamento, fotofobia e blefaroespasmos. Esta sintomatologia sobrevém precocemente, antes de qualquer sensação—olfactiva ou outra — e a acção irritante é tão acentuada que nenhum indivíduo lhe resiste, qualquer que seja a sua força de vontade, bastando uma quantidade mínima para a provocar. A cloroacetofenona, por exemplo, numa concentração de 1/2 mlgr. por metro cúbico já provoca um lacrimejamento notável e numa concentração de 2 mlgr. por metro cúbico, impede, por completo, de abrir os olhos. O lacrimejamento é sempre muito acentuado e diminui a irritação ocular, se foi devida à cloropicrina, aumentando-a, quando provocada pelo brometo de benzilo.

*Segundo período* — A sintomatologia anterior passa rapidamente



logo que o indivíduo pode colocar a máscara protectora ou afastar-se da atmosfera contaminada. Porém, nos casos em que a actuação foi mais demorada ou mais alta a concentração do lacrimogénio, pode observar-se diminuição de visão, sem alteração do fundo do olho, a qual pode persistir durante algum tempo, hiperemia sem verdadeira conjuntivite, edema palpebral, ulcerações e queimaduras dos bordos marginais (PARLANGE). Todos estes sintomas se atenuam em breve, e acabam por desaparecer sem deixar vestígios.

### Esternutatórios

A actuação benigna, pode dizer-se, da maioria dos lacrimogénios, não se observa com os esternutatórios. As arsinas são altamente tóxicas actuando umas como vesicantes, outras, como sufocantes e tóxicos gerais por envenenamento arsenical.

Como esternutatórios, irritam as terminações nervosas do aparelho respiratório, determinando sensação dolorosa de queimadura da farínge e traqueia, reflexos motores, espirros e tosse, reflexos secretores, aumento da secreção nasal e salivar.

**Sintomatologia** — Após um período de alguns segundos de permanência em atmosfera tóxica, sobrevém sensação de queimadura nasal, faríngea, laríngea ou traqueal; outras vezes há logo de início dor fortíssima ao longo dos seios frontais.

Seguidamente, aparecem espirros, tosse e por vezes vômitos acompanhados de exagerada secreção nasal e salivar, o que contribui, mais rapidamente, para a inutilização das máscaras, principal fim que estes gases têm em vista.

A acção tóxica geral manifesta-se por dores epigástricas e sonolência sempre muito acentuada, que persiste durante algum tempo. Os sintomas de irritação, embora violentos, cessam logo que o gaseado seja levado para atmosfera isenta de tóxico.

É preciso ter em vista que, como as particulas das arsinas impregnam o vestuário, podem desencadear novas crises, quando um movimento as arraste de novo para o ar (MOYNIER). As concentrações elevadas das arsinas provocam, como sabemos, graves lesões ao nível do aparelho respiratório, mucosa ocular e pele, caracterizadas pelo exagerado afluxo leucocitário.

## CAPÍTULO VI

### Seqüelas da acção dos gases

No capítulo anterior, vimos as *lesões imediatas* provocadas pelos gases. Importantes e graves são as *seqüelas* dessas lesões.

Seguindo-se imediatamente às lesões primitivas ou aparecendo bastante tempo depois, as seqüelas da acção dos gases podem atingir todos os departamentos do organismo, para o qual acarretam graves perturbações. Em tôdas há uma semelhança tão notável que, abstraindo dos comemorativos, é por vezes impossível determinar qual tenha sido o agente agressor. E cômpreende-se que assim seja. A sintomatologia com que se apresentam, já não depende do agente agressor, mas das alterações que primitivamente provocou.

São principalmente devidas à iperite e se para as seqüelas cutâneas e oculares a razão dêsse facto ocorre naturalmente, para as seqüelas respiratórias a razão está em ter sido a iperite muito mais utilizada, pois as lesões pulmonares produzidas pelos sufocantes, que penetram até aos alvéolos, enquanto que os vesicantes raras vezes ultrapassam os brônquios, são muito mais temíveis (SERGENT).

Passemos à sua descrição.

A) — *Seqüelas cutâneas* — As seqüelas cutâneas são devidas, geralmente, à iperite e consistem em cicatrizes pigmentadas e viciosas que determinam, muitas vezes, impotência funcional.

Podem originar deformações ao nível dos membros, nos órgãos genitais, provocando fimoses e algumas vezes impotência sexual, ao nível dos orifícios naturais, provocando estenose anal, atrésia palpebral, etc.. Quando, em virtude da retracção das pálpebras, o globo ocular fica menos protegido do que normalmente está, as complicações oculares tornam-se muito mais frequentes.

B) — *Seqüelas oculares* — As deformações palpebrais, principalmente o ectrópio, a estenose das vias lacrimais, quasi sempre devidas aos vesicantes, aparecem amiudadas vezes.



As seqüelas pròpriamente oculares são raras (2/1800 segundo BEAUVIEUX) (1) e consistem em lesões cicatriciais córneo-conjuntivas vulgares (estafilomas córneos, estigmatismo), cicatrizes conjuntivais, variando o prognóstico com a gravidade da lesão, e beneficiando com o tratamento usual dos casos não devidos a gases.

Só excepcionalmente há a perda de um ou dos dois olhos, por perfuração da córnea e panoftalmia.

Mas com relativa freqüência, pode aparecer o *síndrome conjuntivo-límbico* (PARLANGE) que tem quatro sintomas clínicos:

a) *hiperemia conjuntival* particular, com vasos sinuosos, dilatados, de côr vermelho carmim, caíndo sôbre a região límbica, sobretudo no crescente límbico superior. É devida a varizes, resultantes da acção directa da iperite sôbre a parede dos vasos. Este estado constitui a chamada « conjuntivite crónica dos gases » cuja designação mais própria será, a de « varizes conjuntivais pela iperite » (GENET), pois se é certo poder observar-se em pessoas de idade avançada (COLRAT), a sua freqüência é muito maior nos iperitados,

b) *opacidade* da porção escleral superior do límbico;

c) *modificações da sensibilidade* do crescente límbico superior, a qual pode estar aumentada ou pelo contrário, diminuída;

d) *acessos de conjuntivite* aguda de repetição.

O prognóstico, nestes casos, é também benigno e só muito raramente a função visual é comprometida. De resto este síndrome pode beneficiar com um tratamento apropriado e que visa a prevenir os acessos de conjuntivite, a apressar a sua evolução ou a tratar radicalmente a hiperemia.

Para prevenir o aparecimento dos *acessos de conjuntivite*, é de boa prática evitar as poeiras, corrigir os vícios de refração (presbiopia, principalmente) e fazer repetidas instilações de colírios de borato de sódio e adrenalina.

Se, não obstante estas medidas, aparecer um *acesso de conjuntivite*, usar-se-ão colírios de argirol e sulfato de zinco. Quanto ao *tratamento radical da hiperemia*, pode fazer-se com injeções de

---

(1) TENLIERES observou 3 ulcerações da córnea em 1.500 atingidos; LECAPLAIN 700 conjuntivites persistentes, em 4.000 casos.

percloro de ferro a 12.0/100, escaificações, applicações de lapis de sulfato de cobre, laqueação, extirpação ou cauterizaçao dos vasos, electrólise, (PARLANGE) o que, é óbvio, são práticas do domínio dos especialistas.

C) *Seqüelas cárdio-vasculares* — As seqüelas cárdio-vasculares, são extremamente raras, tanto assim que alguns autores afirmam não existirem, embora, claro está, o coração possa lesar-se em consequência das seqüelas pulmonares. No entanto, H. PERNICE encontrou estenose mitral depois da actuação dos gases clorados.

As alterações sangüíneas é que são sempre notáveis.

Nos antigos gaseados com graves seqüelas pulmonares, puderam verificar DUPONT e DELATER, em observações feitas durante os períodos de cura em Mont-Doré, uma fórmula leucocitária especial, caracterizada por proporção quasi igual de polinucleares e linfócitos, eosinofilia e supressão quasi completa dos grandes mononucleares. Esta fórmula pode, de resto, modificar-se no fim do tratamento, ou aumentando a polinucleose primitiva, precedida ou acompanhada de eosinofilia, ou aumentando a polinucleose com um pouco de eosinofilia, o que traduz mais particularmente uma estimulação dos órgãos linfoides, sem que haja relação entre melhor resultado do tratamento — em Mont-Doré — e a evolução particular da fórmula leucocitária (DUPONT e DELATER).

A anemia que se estabelece no período inicial do gaseamento, pode persistir durante muito tempo, com as características apontadas, rebelde ao tratamento, constituindo um estado gravíssimo.

D) *Seqüelas digestivas* — As seqüelas digestivas são freqüentes geralmente, sob a forma de dispepsia banal, mais raramente sob a forma de gastrite persistente. A dispepsia, pode revestir o *tipo flatulento*, com anorexia e vômitos, ou o *tipo doloroso*, com reacção semelhante sindroma pilórico e até a úlcera; mas é certo que nas autópsias foram encontradas úlceras recentes, e úlceras antigas, curadas, são nitidamente reactivadas pelos gases (WILLOT).

G. WORMS e JEAN LEROUX-ROBERT chamam a atenção para as grandes dilatações esofágicas que podem aparecer apenas alguns meses após a actuação da iperite.

A rapidez com que se desenvolvem, junto à inconstância da estenose do cardia ou ao seu carácter incompleto, são de molde a fazer crer numa alteração esofágica primitiva.



A patogenia desta, parece resultar dum processo de esófago-nevrite difusa que, tocando o sistema ganglionar simpático intraparietal, arrastaria uma deficiência, mais ou menos rápida, da parede esofágica, e torná-la-ia apta a distender-se. No caso de se tratar duma intoxicação macissa, produzir-se-ia uma sideração brusca do sistema nervoso da parede esofágica; as intoxicações mais ligeiras, produziriam um estado de flectura da parede, que a faria distender duma maneira difusa e em proporções consideráveis, sob a acção duma estenose qualquer, espasmódica ou cicatricial. (G. WORMS e JEAN LEROUX-ROBERT).

No entanto, o factor estenose é sempre secundário na patogenia das dilatações esofágicas, pois o que parece ser primacial, é a lesão primitiva da parede do esófago.

E) *Seqüelas nervosas* — As mais graves seqüelas nervosas aparecem nos intoxicados pelo óxido de carbono, talvez devido a ser mais fácil, neste caso, reanimar e salvar os individuos fortemente atingidos. Com outros gases podem também aparecer, não em relação com a predisposição do individuo, mas com a intensidade da intoxicação.

IDELSON, estudando 300 gaseados, semanas após a intoxicação, repartiu-os em 4 grupos:

No 1.º grupo, reuniu os gaseados apresentando o quadro clínico duma depressão mental grave, com diminuição psíquica importante. São doentes com mau estar geral, coloração pálida, tristes, e abatidos. O torpor e a apatia, que aparecem no período inicial, persistem e são acentuados.

É notável a indiferença absoluta perante tudo o que os rodeia; não fazem queixas espontâneas, e as suas respostas são arrastadas, lentas. Têm muitas vezes cefaleia, insónia, suores profusos, taquicardia.

No 2.º grupo encontrava-se a mesma sintomatologia, mas menos acentuada.

O 3.º grupo era constituído por doentes com bom estado geral, mas nos quais o exame objectivo, descobria sintomatologia nervosa.

O 4.º grupo, menos numeroso, era constituído por doentes em que não havia, quer subjectiva, quer objectivamente, sintomas nervosos.

Na sintomatologia nervosa há a notar hemiplegia, paraplegia e por vezes um síndrome semelhante à esclerose em placas; podem aparecer perturbações tróficas e circulatórias ao nível dos membros, que quando acompanhados de perturbações mentais, realizam o síndrome da psicose polinevítica de KORSAKOFF; parece tratar-se, em última análise, de paresias apoplectiformes.

Não é raro que apareçam manifestações hipertónicas do tipo parkinsoniano, possivelmente devidas a lesões necróticas do globus pallidus, de origem vascular, cuja bilateralidade e localização continuam inexplicáveis (CILLEULS, IZARD e KERMMARREC).

O que, porém, mais característico se nota nas seqüelas nervosas, são as anestésias, do chamado tipo histérico, por não corresponderem nem aos territórios dos nervos periféricos, nem às distribuições segmentares de inervação espinal. As zonas de anestesia terminam em linhas arbitrárias e assim encontram-se zonas de anestesia parando bruscamente na rótula, nas pregas inguinais, no bordo dos cabelos; nos membros, podem tomar a forma de manga, envolvendo todo o antebraço e terminando, bruscamente, na prega do cotovelo; no tronco, a de um colete, na face, aparecem em ilhéus irregulares, onde as picadas não determinam dor nem hemorragia.

Esta forma de anestesia pode verificar-se, segundo IDELSON, em doentes aparentemente bem, desconhecedores do seu estado revelado pelo médico num primeiro exame, o que sucedeu em 24% dos casos; não pode supôr-se que se trate de sugestão, porquanto os exames eram feitos separadamente. Estas perturbações de sensibilidade estão nitidamente relacionadas com a intensidade da intoxicação não podendo invocar-se o factor predisposição, quer para o aparecimento dos sintomas nervosos, quando da primitiva intoxicação, quer para o aparecimento destas seqüelas.

Com efeito, nos gaseados de IDELSON, as anestésias aparecem em 43% de gaseados graves e 30% de gaseados ligeiros, e justamente as formas graves são mais freqüentes nos indivíduos que os gases surpreenderam adormecidos e absorveram, por conseqüência, maior quantidade de tóxico, antes de colocar as máscaras.

Inversamente, as formas ligeiras de intoxicação, e, mais tarde, de seqüelas nervosas, ocorrem em 44% de indivíduos surpreendidos durante o sono, e em 56% de indivíduos acordados quando do gaseamento.



Posto assim em evidência o papel da intoxicação, resta considerar o da predisposição.

Ainda segundo IDELSON, ao contrário do que dizem outros autores, não deve admitir-se predisposição, pois que se pode verificar, na última guerra, que estes acidentes sobrevinham de igual modo em soldados recém-chegados às trincheiras, ou naqueles que, por tão duramente experimentados já pelos mais variados choques e emoções, teriam certamente revelado por qualquer forma a sua predisposição nervosa. Crêmos, porém, que a verdade deve estar em admitir simultaneamente os dois factores: intoxicação e predisposição; o primeiro, determinará o aparecimento das alterações observadas; o segundo fará com que, de intoxicações pouco intensas, resultem graves seqüelas nervosas.

F) *Seqüelas respiratórias* — As seqüelas respiratórias são, dentre tôdas, as mais freqüentes e graves; importa distinguir as das vias respiratórias superiores e as bronco pulmonares.

a) *Vias respiratórias superiores* — No nariz, as cicatrizes que ficam, podem constituir espinhas irritativas para futuros acessos de asma, que são, de resto, freqüentes; mais raramente, pode observar-se perfuração do septo, com os gases clorados. Na laringe, além da laringite crônica, pode estabelecer-se soldadura parcial das cordas vocais.

b) *Vias respiratórias profundas* — Em todos os antigos gaseados com lesões pulmonares, há sempre uma sensibilidade extrema para todos os agentes exteriores (temperatura, umidade, etc.).

Podem considerar-se vários tipos de seqüelas bronco-pulmonares, segundo os diversos autores.

Com SERGENT, consideraremos apenas, a) *formas benignas* e b) *formas graves*, sendo a gravidade do processo condicionada, por um lado, pela extensão e profundidade das lesões imediatas produzidas pela acção dos gases, por outro lado pela acção indirecta de factores associados e individuais, como sejam a idade, o estado de saúde anterior, as doenças associadas e as condições de higiene em que o antigo gaseado passa a viver.

a) *Formas benignas* — As formas benignas podem evolucionar para a cura, manter-se estacionárias ou, pelo contrário, agravar-se. Revelam-se por perturbações funcionais, sensibilidade exagerada para os agentes exteriores, trâqueo-bronquite de recaídas, enfisema pulmonar.

Podemos agrupar nas formas benignas, os tipos 1 e 2 de BRELET, respectivamente *simples perturbações funcionais e catarro sêco com enfisema* (tipo enfisematoso de ACHARD).

b) *Formas graves* – As formas graves ou se sucedem ao agravamento das formas benignas ou aparecem logo de entrada.

Podemos considerar aqui os tipos 3 e 4 de BRELET, respectivamente *bronquite localizada com pleurisia, esclerose pulmonar e congestão das bases*, (tipo bronquítico pseudo tuberculoso de ACHARD) e *tuberculose tardia, excepcional*.

Nas formas graves podemos, ainda segundo SERGENT, considerar dois tipos:

No primeiro tipo, que segue, em regra, as formas benignas o processo evolui por poussées agudas ou sub-agudas, que podem ser extremamente próximas, traduzindo-se por acessos congestivos mais ou menos febris, que se podem acompanhar de hemoptises ou focos de edema infeccioso, cuja localização no vértice do pulmão pode conduzir a interpretações errôneas, se se desprezar a análise bacteriológica da expectoração. Estes acessos são devidos, muitas vezes, a pleurisia ou córtico-pleurite, (cuja repetição no mesmo sítio indica a presença de focos subjacentes muito activos), a focos de bronco-pneumonia ou mesmo abscessos pulmonares.

No segundo tipo, o processo de esclerose bronco-pulmonar difusa, total ou parcial – segundo segue tôdas as ramificações brônquicas ou fica localizado aos lobos pulmonares ou a parte dêles – acentua-se silenciosamente.

Aos efeitos mecânicos da esclerose bronco-pulmonar, que se traduzem por enfisema e atelectasia, juntam-se os efeitos reaccionais de ordem inflamatória e origem infecciosa. O estado geral dos indivíduos agrava-se muito, e semelha a tuberculose.

É freqüente a bronquiectasia; BONNAMOUR e seus colaboradores, falam até num «sindroma de dilatação cilíndrica dos brônquios» muito especial e caracterizado por *etiologia particular* (intoxicação pelos gases de combate), *sintomatologia clinica* caracterizada por dispneia com acessos asmatiformes, expectoração purulenta de manhã, sinais de enfisema e bronquite, e *sintomatologia radiológica* caracterizada por enfisema simples em radioscopia e dilatação dos brônquios, do tipo cilíndrico, posta em evidência pelo lipiodol.

A bronquiectasia complica-se, muitas vezes, com o sindroma



e não doença de AYERZA (ACHARD), parecendo a sua causa primária ser não a arterite da pulmonar, mas as lesões dos bronquíolos e alvéolos pulmonares (RIVOIRE).

Resta-nos ver por último, a tuberculose pulmonar.

Segundo BRELET, três casos há a considerar:

tuberculose imediata;

tuberculose tardia, tendo o atingido sofrido sempre dos pulmões desde que foi gaseado até ao aparecimento da tuberculose;

tuberculose tardia, sem que tenha havido sintomatologia pulmonar entre o gaseamento e a aparição da tuberculose.

A tuberculose que se agrava bruscamente ou se revela logo em seguida ao gaseamento, não deve entrar nas seqüelas e deve ser devida à reinfeccção, pelas novas portas de entrada (SERGENT, DUMARESTE) e grave choque do organismo.

A tuberculose tardia, podendo aparecer 7 a 8 anos após o gaseamento, é devida mais aos factores indirectos do que à acção dos gases, embora estes provoquem desmineralização e desfosfatação do organismo e possam, como acima dizemos, abrir novas portas de entrada.

Experimentalmente, sabe-se que os gases de combate não favorecem o aparecimento da tuberculose.

Clinicamente deve, de facto, admitir-se menor resistência do terreno, mas a maioria dos autores (PANCRAZIO, SERGENT, etc.), admite que os gases também não favorecem a tuberculose.

Verificou-se, ainda, ser maior a percentagem de tuberculosos, nos prisioneiros que regressaram da Alemanha, do que nos soldados que nas trincheiras muito mais vezes sofreram a acção dos gases, além de que, como atrás vimos, tem sido muitas vezes confundida com a tuberculose, a esclerose pulmonar. De resto, esta esclerose post-gasosa, imprime à tuberculose que se estabelece ou revela, uma tendência nitidamente fibrosa e uma evolução lenta e tanto assim que DELPLANQUE, sustendo uma opinião oposta, contrariamente à maioria dos autores, não deixa de notar que a gravidade da tuberculose pulmonar, não é condicionada pela gravidade do ataque

pelos gases. Mesmo a estatística de DELPLANQUE, embora feita com pequeno número de casos (30), aponta 45 % de formas hemoptóicas, 39 % de formas bronquíticas e 16 % de formas laríngeas. Ora as formas hemoptóicas são justamente consideradas mais benignas do que as laríngeas, por ex.

Deve, em conclusão, admitir-se que :

os gases de combate não têm papel preponderante no aparecimento da tuberculose pulmonar ;

a tuberculose, que se revela ou aparece nos antigos gasca-dos, é de forma pouco grave e evolução lenta.



## CAPÍTULO VII

### Tratamento

A) *Normas gerais do tratamento* — Vimos, anteriormente, os agressivos químicos, o modo como actuam, as lesões que provocam e as seqüelas que ficam da sua acção.

Trataremos agora de ver qual o tratamento, dos acidentes primitivos, claro está, pois que o das seqüelas não difere do que é de uso em idênticas circunstâncias.

Qualquer que tenha sido o agente agressor, qualquer que seja o estado aparente do gaseado, um princípio se coloca como primordial: — *a rapidez da actuação*.

Sabemos que as acções irritante e tóxica, se manifestam quasi instantâneamente, ao passo que as acções sufocante e vesicante só se fazem sentir algum tempo depois da actuação do gás.

De qualquer modo, uma vez manifestada pelo organismo a acção do gás, há, sob o ponto de vista da gravidade, um *período crítico*, que é de 24 horas para os *vesicados* e 48 horas, para os *sufocados* (TOUBERT); para os intoxicados pelos tóxicos gerais, esse período é curtíssimo.

A terapêutica só poderá actuar com o máximo de eficácia, se fôr instituída antes dêste período. Eis porque se pensa melhorar cada vez mais — em rapidez e comodidade — os meios de transporte dos gaseados, das frentes de combate para a retaguarda, dado que « aos gaseados quasi nada se pode fazer, mesmo nos Postos de Socorros da Divisão » (TOUBERT).

Nos socorros aos gaseados, o que se apresenta, logicamente, em primeiro lugar, é a subtracção do individuo à atmosfera impura, levando-o para o ar livre, se estiver em abrigos ou caves já contaminadas, tirando-o das depressões de terreno, onde os gases têm tendência a acumular-se, colocando máscaras nos que as não tiverem, verificando aquelas dos portadores não inanimados ou caídos em síncope,

Levados os indivíduos para a atmosfera pura, serão deitados, impedidos de caminhar e transportados com rapidez ao posto de socorros, onde serão aquecidos, — por meio de botijas, borrachas com água quente, cobertores — enquanto aguardam tratamento.

O tratamento será feito em meios cômodos e rápidos; os indivíduos irão deitados, com a *cabeça baixa* os sincopados com *asfixia branca*, com a cabeça elevada os *asfixiados azuis*, cianosados.

Aqueles que o seu estado permitir, deverão ser imediatamente despídos e lavados, tal como se se tratar de vesicados a não ser que de antemão se conheça, qual tenha sido o agente agressor.

É evidente que tôdas as precauções deverão ser tomadas pelo pessoal encarregado do tratamento, para evitar a sua possível contaminação (partículas de arsinas que se libertam com a agitação das roupas dos atingidos, iperite), para o que se revestirá de vestuário, máscaras e luvas apropriadas.

Vejamos agora o que não deve ser feito, por prejudicial.

Em primeiro lugar, tudo o que se revelar contrário ao que acabamos de expôr. Também não devem os gaseados ser reanimados com estimulantes (álcool, licôr, etc.), que aumentam as combustões e produzem um agravamento do consumo de oxigênio que em todos os gaseados convem poupar o mais possível. Sob nenhum pretexto deve permitir-se que os gaseados esfreguem os olhos.

Resumindo:

### Normas gerais do tratamento

#### O que se deve fazer:

- Agir rapidamente.
- Subtrair o gaseado à atmosfera impura.
- Verificar a máscara se a tiver mal posta.
- Impedí-lo de caminhar; deitá-lo, aquecê-lo.

#### O que não se deve fazer:

- Deixar ao frio, ou fazer caminhar os gaseados.
- Dar-lhe estimulantes, (álcool, licôr, etc.).
- Esfregar-lhes os olhos.



B) *Técnicas gerais do tratamento* – Antes de abordarmos o estudo do tratamento para cada espécie de gaseados, convém lembrar um certo número de técnicas necessárias, o que evitará, depois, repetições escusadas.

Há em todos os gaseados uma *falta de oxigênio* que provoca *perturbações mecânicas*, (respiratórias e circulatórias), *perturbações sangüíneas* (poliglobulia e hiperviscosidade), *perturbações bioquímicas* (do equilíbrio ácido-base, da calcémia, glicémia, etc.), quer essa falta de oxigênio resulte da *impossibilidade da sua fixação* pelos glóbulos vermelhos (óxido de carbono), da *inibição dos fermentos respiratórios* (ácido cianídrico) ou da *impossibilidade da hematose*, por alteração importante ao nível do pulmão. Esta última, e não só ela mas a própria intoxicação pelos gases, arrasta um notável desfalecimento cardíaco, que é necessário combater.

Consideraremos pois, sucessivamente, a *oxigenoterapia* e a *respiração artificial*, como os meios de fornecer ao organismo, o oxigênio que lhe falta e a *terapêutica cárdio-vascular*, visando suster e tonificar o coração, por um lado e por outro, lutar contra a estase sangüínea do pulmão e do sistema cava superior.

### 1 – Oxigenoterapia e carboxigenoterapia

A administração do oxigênio pode ser feita por diferentes vias. A mais usada tem sido sempre a via respiratória, por inalação, pois as outras vias (rectal, sub-cutânea, etc.,) não poderão fornecer, com facilidade, os 20 litros de oxigênio por hora, de que o organismo necessita. Com o fim de se assegurar uma inalação perfeita, sem desperdício de gás, têm sido melhorados os processos utilizados; daí usarem-se hoje as máscaras tipo de LEGENDRE e NICLOUX, que se adaptam aos tubos condutores de oxigênio. Este dispositivo encontra-se nos pequenos aparelhos portáteis (NOVOX, NOVITA, PROTECTUS, etc.), que servem não só para a administração de oxigênio puro mas para a da sua mistura com o anidrido carbônico, a que adiante nos referimos, e são destinados aos primeiros socorros. Com grandes reservatórios, munidos de manômetro para evitar um excesso da pressão inútil e prejudicial, podem ser tratados, simultaneamente, vários indivíduos (FIG. 1).

Dispositivo idêntico se encontra nalguns hospitais e postos de

socorros onde um grande reservatório contém o oxigênio que uma canalisação apropriada vai distribuir a cada cama. Pode então usar-se o método de NOLF, que consiste em introduzir por uma das narinas, até à rino-faringe, uma sonda uretral de calibre 15 ou

16 untada com óleo gomenolado. Isto permite a inalação de oxigênio por muito tempo, sem incomodo para o doente e, *dado que a administração de oxigênio deve ser feita durante todo o periodo critico* isto é, os dois a três primeiros dias, compreende-se que se tenha de atender cuidadosamente à comodidade do doente e economia do produto.

Quando não seja possível um tão largo dispêndio de oxigênio, as inalações serão dadas, apenas, enquanto os lábios do gaseado se apresentarem cianosados, interrompendo-se quando retomarem a côr normal, para se voltar a fazê-las logo que apareçam os sinais de cianose.

Algumas casas têm dispositivos especiais que permitem administrar o oxigênio mesmo em atmosferas contaminadas sem que seja preciso abandonar a máscara de protecção (FIG. 2).

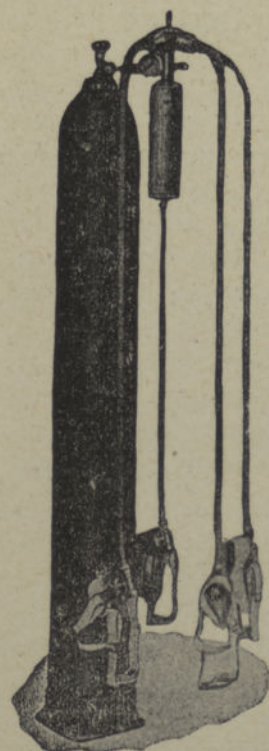


FIG. 1

Aparelho para a oxigenoterapia simultânea de 4 individuos

Há vantagem em que o oxigênio seja fornecido ao organismo depois de aquecido e com certo grau de umidade; isto obtém-se, facilmente, fazendo passar o oxigênio, antes de chegar à máscara, por um recipiente contendo água quente a que se pode juntar mentol, eucaliptol, etc., com o que se obtém uma acção antiséptica e calmante da dispneia.

A administração de oxigênio pelas vias sub-cutânea ou sangüínea constitue um adjuvante no tratamento, que não substitui, de modo algum, a inalação; pode fazer-se, no primeiro caso, com o oxigenador português Sanitas e no segundo, com seringas especiais — por ex., seringa de COT — fazendo-se geralmente auto-hemoterapia com reoxigenação.



A seringa de COT termina por uma dupla tubuladura ligada por um lado a pequeno balão que se enche com oxigénio ou carbogénio – conforme a necessidade – e pelo outro à agulha; faz-se a aspiração do sangue que, depois de oxigenado, se injecta novamente.

Podem usar-se, ainda, para a administração de oxigénio, os aparelhos actuando por insuflação; dêles nos ocuparemos mais adiante.



FIG. 2

Dispositivo Draeger para administração de oxigénio em atmosferas contaminadas

oxigénio e anidrido carbónico, êste geralmente na percentagem de 5 0/0, ou 6 a 8 0/0, segundo THIEL. A mistura de oxigénio com anidrido carbónico, nas percentagens indicadas, pode fazer-se extemporaneamente ou utilizar o preparado conhecido pela designação de «Carbogénio» ou «Dicarbox». Os aparelhos anteriormente citados, a «caixa Draeger», o «pulmoxigenador Héderer», o «inalador alveolar Magne», ou o aparelho do DR. COT estão especialmente indicados neste caso.

Não esquecer que, com qualquer aparelho, a administração do oxigénio será sempre feita a baixa pressão.

#### Indicações da oxigenoterapia e da carboxigenoterapia

O método da carboxigenoterapia foi primeiramente preconizado por YANDELL-HENDERSON, no tratamento de asfíxiados, para vencer a acapneia e a depressão do centro respiratório por um esti-

mulo superior ao normal. Os bons resultados obtidos na intoxicação oxicarbonada, nas asfixias dos recém-nascidos, na depressão post-anestésica, enfim, em vários casos de asfixias surgidas em tempo de paz, levaram alguns autores a preconizar também a carboxigenoterapia no tratamento dos intoxicados pelos gases sufocantes.

Contra tal ideia, entre outros, levanta-se, enérgicamente, *COR-DIER*, que contradiz vivamente as opiniões de *COT* e *DAUTRE-BANDE*.

De facto, não pode admitir-se como útil a administração do anidrido carbónico aos gaseados com lesões do pulmão. Se nas asfixias sem lesões pulmonares, a hiperventilação pode arrastar a uma alcalose e a uma depressão do centro respiratório, pela eliminação forçada do anidrido carbónico, tal facto não se verifica nos atingidos pelos sufocantes, pois há sempre acidose, devida, por um lado, aos ácidos fixos provenientes da desintegração do tecido pulmonar e por outro, à dificuldade de eliminação do  $\text{CO}_2$ . É certo que das experiências de *A. MAYER* <sup>(1)</sup> se conclui que o líquido de edema é impermeável ao oxigénio e permeável ao anidrido carbónico; mas não só a permeabilidade é restrita, como o longo trajecto através do líquido do edema entrava a eliminação do  $\text{CO}_2$ . Há portanto no organismo um excesso de  $\text{CO}_2$ , que não deve ser aumentado. Admitindo, ainda, que o centro respiratório não estivesse já excitado ao máximo, a administração de anidrido carbónico não poderia obter aumento apreciável da ventilação pulmonar, num pulmão ocupado em mais de 2/3 do seu volume, por líquido de edema.

Porém, a administração de anidrido carbónico não é só inútil nos gaseados por sufocantes, mas até prejudicial. Com efeito, se a-pesar-de tudo, se conseguir com o anidrido carbónico, um aumento de ventilação pulmonar, isto terá como consequência um aumento de exsudação através dos capilares lesados, agravando, pois, o edema pulmonar. E o enfisema, que aparece sempre antes da atelectasia, é também agravado.

---

(1) *C. R. A. des Sciences* - 1920 - N.º 18, pág. 1075, de 3 de Maio.



Está, portanto, contra-indicada a administração do anidrido carbónico com oxigénio nos gaseados com lesões pulmonares e, por maioria de razões, o estará também a administração de anidrido carbónico com o ar atmosférico, pois aos desastrosos efeitos, antes apontados, se juntarão os da diminuição da percentagem de oxigénio a fornecer a estes indivíduos, que, não o devemos esquecer, sempre o necessitam.

No que respeita a gaseados sem lesão do pulmão, pelo óxido de carbono, por exemplo, ou a indivíduos caídos em síncope, o caso é completamente diferente.

Aqui, sim, deve aplicar-se a carboxigenoterapia, pois há necessidade de vencer a depressão do centro respiratório e há possibilidade do pulmão responder com um aumento de ventilação a um estímulo respiratório mais forte.

## 2 – Respiração artificial

Não vamos passar em revista as diferentes teorias sobre o mecanismo por que actua a respiração artificial.

Uns, como COT, pretendem que a respiração artificial age, sobretudo, senão exclusivamente, por *acção reflexa*; outros, como HÉDERER, dizem que a respiração artificial, pela compressão torácica ritmada, não se limita a estimular a fibra cardíaca – por *acção mecânica*, variações quantitativas de repleção cardíaca, endomassagem – mas promove uma circulação de recurso, demonstrada experimentalmente por MELY e entrevista há muito por BÖHM, HEYMANS e outros. Por outro lado, a respiração artificial actua também sobre a ventilação pulmonar e sobre as trocas gasosas.

Pode, pois, admitir-se que a respiração artificial actua, *indirectamente*, por via reflexa de origem pulmonar, excitando os centros cárdio-respiratórios e *directamente*, sobre as trocas gasosas ao nível do pulmão, sobre a circulação e ventilação pulmonar.

A *acção reflexa* sobre os centros respiratórios e sobre o centro nervoso cardíaco situado no bolbo, resulta, precisamente, das compressões e descompressões alternadas a que se sujeitam os pulmões e o coração. Segundo BREUER e HERING, o automatismo da respiração resulta da excitação das terminações do vago, pela distensão dos pulmões e caixa torácica, o que produz a excitação do centro

respiratório, intimamente relacionado com o pneumogástrico, e inibição da respiração; ao comprimirem-se os pulmões, durante a expiração, produz-se um reflexo contrário, que determina nova inspiração.

Além da excitação reflexa do coração, há também massagem cardíaca, o que produz uma excitação directa considerável.

Quanto á ventilação pulmonar, é muito mais restrita do que a princípio se supoz. Os resultados de LOEWY e MEYER de 2000 a 3000 c. c., são puramente fantasistas.

Segundo BRUNS e THIEL, e mais modernamente segundo o esplêndido trabalho de HÉDERER, não deve esperar-se que a respiração artificial produza, por métodos manuais, mais do que 100 a 250 c. c. em média e por métodos mecânicos, 150-380 c. c. de ventilação pulmonar.

Daqui a indicação de se empregar, sempre que seja possível, inalações de oxigénio, pois que se é certo que o oxigénio não chega aos centros cardíaco e respiratório, não deixa de chegar ao coração e aí exercer o seu benéfico efeito.

Passemos agora, resumidamente, em revista, os vários métodos de respiração artificial, principiando pelos processos manuais.

#### Processos manuais

##### MÉTODO DE SILVESTER

O método de SILVESTER, proposto já em 1858, tem sido modificado e mais ou menos abandonado, devido aos seus inconvenientes, que são principalmente: fadiga do operador, possibilidade de lesões internas, fracturas de costelas e obstrução das vias respiratórias, sobretudo pela queda da língua, o que até certo ponto pode remediar-se usando o tubo de MAYO ou uma pinça curta, que pode colocar-se sob a máscara de inalação de oxigénio.

Pode ser executado por um ou dois operadores, produzindo no primeiro caso, uma ventilação pulmonar média de 200-250 c. c. e, no segundo caso, 250-280 c. c..

Para se executar, coloca-se o indivíduo despido, estendido de costas, a cabeça em hiper-extensão, o que se favorece colocando sob as omoplatas um rôlo, que pode ser improvisado com as suas



próprias roupas, e em rotação ou semi-rotação; puxa-se a língua e mantém-se fóra da boca.

O operador ajoelha-se atrás, junto da cabeça do atingido e agarra-lhe firmemente os braços, logo acima dos cotovêlos, de modo



FIG. 3

Método de SILVESTER : inspiração

que os polegares se apliquem à face externa do braço e os outros dedos, à face interna.

*Inspiração* – Levam-se os braços da vítima ao plano horizontal descrevendo um semi-círculo no plano vertical, paralelamente, dum lado e doutro da cabeça. A ampliação do tórax, provoca a entrada do ar (FIG. 3).



FIG. 4

Método de SILVESTER : expiração

*Expiração* – Após ter feito ligeira paragem, levam-se os braços em sentido contrário, contra a base do tórax, ao mesmo tempo que o operador se inclina para diante, exercendo uma pressão progressiva, durante dois segundos (FIG. 4).

A cadência dos movimentos deve ser de 12 a 15 por minuto, não se devendo regular esta cadência pela da respiração do operador, pois é fácil de prever os resultados que se obtêm quando ao cabo de algum tempo se começa a sentir a fadiga.

O processo de SILVESTER pode ser executado por dois operadores, o que o torna muito menos fatigante; neste caso, cada um tomará conta do seu braço. No caso de haver um só operador, FASSHAUER, propõe que êle se ajoelhe não atrás da cabeça, mas ao lado — direito ou esquerdo — à altura da parte superior do abdômen; inclinando-se sôbre a vítima, agarra os braços à altura dos cotovêlos e dirige-os para cima e para trás, até tocar no solo. Ao terminar, depois, a expiração, coloca os braços sôbre o tórax e comprime êste com energia. Esta modificação parece dar bons resultados.

O método de SILVESTER pode ser eficazmente auxiliado com as manobras de LABORDE e de GUILLOZ. Para a execução da primeira, proposta já em 1894, por LABORDE, com o fim de obter uma excitação intensa da língua, faringe e laringe e daí excitar os nervos linguais e faríngeos, procedentes do trigémio e os laringeos procedentes do vago, e em última análise, excitação dos centros respiratórios, um ajudante munido de pinça especial ou simplesmente duma compressa faz tracções rítmicas da língua, que puxa para o exterior, durante a inspiração.

A manobra de GUILLOZ, movimenta e excita não só o diafragma, mas também o coração e o centro respiratório (PAILLARD). Para a sua execução, ajoelha-se o ajudante ao lado da vítima, inclinado sôbre ela, e colocando as mãos na parte inferior do abdômen empurra, sem brutalidade, as vísceras para o diafragma, durante a expiração.

#### MÉTODO DE HOWARD

A posição da vítima só difere da anterior, no facto de se colocar sob a região correspondente às últimas vértebras dorsais um rôlo ou almofada, que se pode improvisar facilmente. O operador ajoelha, voltado para a vítima, da qual cavalga as côxas e coloca as mãos sôbre as últimas costelas, dum lado e doutro do apêndice xifoide.



*Expiração* – A expiração é provocada pela compressão exercida pelo operador, que se apoia, com todo o peso, na grêlha costal, durante dois segundos, ao fim do que cessa bruscamente a compressão (FIG. 5).



FIG. 5

Método de HOWARD : expiração

*Inspiração* – A elasticidade do tórax, que o faz voltar à forma primitiva, promove a entrada do ar (FIG. 6).

*Cadência* – Segundo HOWARD, a cadência deve ser de 8 a 10 movimentos por minuto, podendo ir até 15-16 mas não chegar



FIG. 6

Método de HOWARD : inspiração

nunca aos 70 movimentos por minuto, que pretendia HAEDICKE, pois que a fadiga do operador seria extremamente rápida e a entrada do ar no pulmão, quasi nula.

O método de HOWARD pode ser eficazmente associado com o método de SILVESTER e com a manobra de LABORDE, com o que se aumenta a ventilação pulmonar resultante que é, com o método de HOWARD simples, 90 c. c. em média.

Os principais inconvenientes são os mesmos apontados para o método de SILVESTER com a diferença de ser muito fácil, com este, a produção de graves lesões internas e fracturas das costelas, sobretudo quando praticado por operadores tão corpulentos como ignorantes.

### MÉTODO DE SCHAEFER

Com o fim de obstar aos inconvenientes dos métodos anteriores, pelo perigo da produção das lesões e pela posição da vítima, que predispõe à oclusão da laringe, propôs SCHAEFER o seu método, diferenciando-se, essencialmente, do de HOWARD, por uma posição completamente diferente em que se coloca a vítima.

Para a execução do método de SCHAEFER coloca-se a vítima de bruços, com ou sem um rôlo sob a parte superior do abdômen, a cabeça em semi-rotação direita e os braços estendidos para diante, ao lado da cabeça. Há vantagem em flectir um dos braços em ângulo recto e colocá-lo sob a frente, o que assegura a livre circulação do ar, pela bôca e nariz.

O operador ajoelha-se, voltado para a cabeça da vítima, e cavalga as suas côxas; coloca as mãos abertas na base do tórax, de modo que os polegares fiquem um pouco para fora da coluna vertebral e os dedos mínimos cheguem justamente ao contacto da última costela tendo o cuidado de não a ultrapassar, para que a pressão não vá contrariar a poussée diafragmática, no momento da compressão, anulando, assim, os efeitos de método (HÉDERER).

*Expiração* — Pouco a pouco, suavemente, com os braços estendidos, o operador executa um movimento de queda para a frente, com todo o seu pêso, durante 2 a 3 segundos (FIG. 7).

*Inspiração* — Cessando a compressão, o operador levanta-se, conservando as mãos na posição em que as tinha e senta-se nas pernas da vítima, durante dois segundos. A elasticidade da parede torácica promove a inspiração (FIG. 8).

O método de SCHAEFER, com o qual se obtém uma ventilação



pulmonar de 100-150 c. c., deve ser praticado com uma cadência de 14 a 16 movimentos por minuto. Tem a vantagem de ser pouco fatigante, e da posição da vítima favorecer o escoamento de muco-



FIG. 7

Método de SCHAEFER : expiração

sidades e impedir a oclusão da laringe pela queda da língua. É, porém, do mesmo modo que os anteriores, capaz de provocar traumatismos mais ou menos graves e, por outro lado, os seus



FIG. 8

Método de SCHAEFER : inspiração

principais inconvenientes residem na fraca ventilação pulmonar, na escassa ou nula influência sôbre o coração e na pequena capacidade da distensão da caixa torácica que diminui, consideravelmente, com a posição em decúbito prono.

### MÉTODO DE VAN HASSELT-SHÜLLER

Nêste método a vítima coloca-se em decúbito supino; o operador ajoelhado, cavalgando o tronco da vítima e voltado para os pés, mergulha os dedos tanto quanto possível, sob a grêlha costal, que procura levantar, promovendo, dêste modo, a inspiração; na expiração, procede de modo completamente oposto (FIG. 9). Êste



FIG. 9

Método de VAN HASSELT-SHÜLLER

método tem sido pouco usado pelo perigo de fractura das costelas e lesões traumáticas do fígado e ainda pela dificuldade da sua aplicação, principalmente em indivíduos obesos.

### MÉTODO DE HOLGER NIELSEN

A vítima é colocada de bruços, com a bôca desimpedida, os braços afastados do tronco e flectidos de tal maneira, que as mãos sobrepostas, servem de apoio à frente.

O operador ajoelha-se à frente e um pouco para o lado com um só joelho em terra. Principia por dar duas ou três palmadas entre as omoplatas da vítima, com o fim de desembaraçar a bôca das mucosidades, depois do que estende os braços e aplica as suas mãos, bem assentes, na região escapular, com os polegares dirigidos para a espinha dorsal.



*Expiração* — Com os braços estendidos, sustentando todo o peso do corpo, efectua uma pressão lenta e progressiva, durante  $2\frac{1}{2}$  segundos, o tempo de contar 1, 2, 3, 4 (FIG. 10).



FIG. 10

Método de NIELSEN : expiração

*Inspiração* — Em seguida levanta-se, e colocando as mãos ao meio dos braços da vítima, entre o cotovêlo e a axila, levanta-os, lentamente, puxando-os para si, apenas, o suficiente para aumentar a amplitude torácica mas não para desviar, arrastar ou levantar o corpo do terreno (FIG. 11).



FIG. 11

Método de NIELSEN : inspiração

Este tempo leva, também,  $2\frac{1}{2}$  segundos e o método executa-se com uma cadência de 8-9 movimentos por minuto. É muito útil friccionar todo o corpo e dar inalações de  $C O_2 + O_2$ , por períodos

de 3 minutos. O método de NIELSEN promove uma ventilação média de 150 c.c.

É relativamente pouco fatigante, mas segundo HÉDERER, não tem acção sobre o diafragma.

Há vantagem em associar ao método de SCHAEFER, o método de NIELSEN, só na inspiração, obtendo-se, dêsse modo, resultados melhores. Claro está que neste caso, são necessários dois operadores, que se colocarão nas respectivas posições.

#### MÉTODO DE JELLINECK

Apresentado pela primeira vez em 1934, no 3.º congresso internacional de salvamento, em Copenhague. O método não deverá ter grande vulgaridade, dado os inconvenientes de posição



FIG. 12

Método de JELLINECK

dos indivíduos, a escassa ventilação pulmonar que promove (75 c.c. segundo HÉDERER) e a nula actuação sobre o diafragma.

A vítima é colocada em decúbito supino, com um rôlo, que se pode improvisar com qualquer meio, sob as omoplatas e sob a 6.<sup>a</sup> e 7.<sup>a</sup> vértebras dorsais.

Com o fim de desobstruir as vias respiratórias e evitar a queda da língua, para trás, introduzem-se, flectidos, na bôca do indivíduo a socorrer, os seus dedos médio e indicador, da mão direita, que é mantida em posição, por um laço atado ao pescôço. Esta manobra, digamos desde já, é sempre demorada. O operador, ajoelha-se junto da cabeça, voltado para os pés, coloca as palmas das mãos nos ombros do atingido (FIG. 12).



*Inspiração* – Fazendo pressão, ajudado pelo seu próprio peso, procura baixar os ombros da vítima para o plano horizontal, mantendo-se, assim, durante 2 segundos.

*Expiração* – Cessando a pressão, deixa que os ombros da vítima voltem à posição primitiva, durante outros dois segundos.

#### MÉTODO DE SCHAEFER – HÉDERER

No desejo de aproveitar as vantagens de posição do método de SCHAEFER e remediar os inconvenientes de fraca expansão pulmonar, quando da expiração, propõe, recentemente HÉDERER, um novo método que tem feito esplêndidas provas. Ao método de SCHAEFER clássico, junta-se a manobra preconizada por HÉDERER,



FIG. 13

Método de SCHAEFER-HÉDERER: inspiração

destinada a corrigir a deformação causada pelo decúbito e a desenvolver, em todos os sentidos, a expansão do tórax, provocando assim uma inspiração activa e determinando uma ventilação pulmonar de 250 c.c.

A vítima é colocada de bruços, tendo sob o epigástro, um pequeno rolo de vestuário ou coisa semelhante. Colocam-se os braços afastados do tórax e flectidos de maneira que os cotovêlos repousem no sólo e a frente sôbre as mãos, que é conveniente, mas não indispensável, serem ligadas, frouxamente, por um lenço, por exemplo. Um dos operadores, toma exactamente a posição

indicada para o método de SCHAEFER; o outro ajoelha-se em frente da cabeça da vítima, voltado para ela, pegando de cada lado nos seus cotovêlos.

*Inspiração*—Faz-se tal como no método de SCHAEFER (FIG. 13).

*Expiração*—É aqui que reside a manobra introduzida por HÉDERER. Logo que o primeiro operador termina o seu movimento, o segundo operador levanta e aproxima os cotovêlos da vítima sobre a cabeça, por um movimento rápido e apenas necessário para não levantar as mãos nem a cabeça, embora levantando e ampliando o torax (FIG. 14).



FIG. 14

Método de SCHAEFER-HÉDERER : expiração

A cadência deve ser de 12-14 movimentos por minuto e para se obter a harmonia e a seqüência da acção dos dois operadores, é bom que contem em voz alta e pausada, o primeiro, 1, 2, 3, seguindo-se imediatamente o segundo, 4, 5, 6. Método fácil e não fatigante, os resultados já obtidos asseguram-lhe, certamente, largo futuro; não deixamos de aqui o indicar, enviando o leitor, para mais amplos detalhes, aos trabalhos de HÉDERER adiante citados.

#### Processos mecânicos

A fadiga que provocam nos operadores todos os processos manuais, a possível ausência de pessoal convenientemente preparado e o desejo de melhorar as condições da respiração artificial,



originaram a introdução dos processos mecânicos na respiração artificial, uns completamente fóra de uso, outros actualmente em prática com resultados nem sempre acolhidos com satisfação. Há até quem proscruva em absoluto, os processos mecânicos, acusando-os, sobretudo, de brutalidade de acção. Quere-nos parecer que peores prejuízos causará um operador boçal e deficientemente preparado do que um aparelho bom, cuja acção esteja antecipadamente limitada. Alguns aparelhos, como o Panis-R. A. P., o Chéron, o Cot, o pulmoventilador HÉDERER, o aparelho de FRIES, procuram realizar movimentos semelhantes aos dos processos manuais e tanto quanto possível aperfeiçoados. De princípio semelhante é o «Drinker-Respirator», vulgarmente designado por «pulmão de ferro», modernamente em uso sobretudo para os casos em que é necessário prolongar — às vezes indefinidamente — a respiração artificial.

Outros aparelhos actuam, não procurando realizar as manobras da respiração artificial, mas procurando fazer a insuflação do ar nos pulmões, processo muito mais antigo do que o primeiro e de que até na Bíblia já se fala. Entre estes, o que melhores resultados parece ter dado, é o «Pulmotor-Draeger» havendo outros, por exemplo o «Lung-motor», o «Barospirator de Thunberg», o «Pneumoventilador de Jean Camus — Piketty». Aos principais nos referiremos, resumidamente, indicando, pelo menos, a maneira de os fazer funcionar.

*Aparelho Panis-R. A. P.*—Consta, esquemáticamente, dum plano inclinado, mais alto na parte anterior, sôbre o qual se deita a vítima, de brúços, com a cabeça e as axilas apoiadas em suportes especiais e a base do tórax, cingida por uma larga cinta, cujo aperto é regulável por fivelas.

*Expiração* — Uma alavanca, ao baixar-se, comanda, automaticamente, a compressão do torax, detrás para diante, provocando a expiração.

*Inspiração* — A elevação da alavanca, determina o relaxamento da cinta, ao mesmo tempo que empurra para trás e para fóra as espáduas, devido ao deslocamento do suporte das axilas.

A ventilação pulmonar obtida, é de 200-250 c.c. e a cadência deve ser de 15-16 movimentos por minuto. O aparelho Panis procura, dêste modo, realizar o método de SCHAEFER, melhorado

pela retropulsão das omoplatas. Radiologicamente, vê-se que achata o tórax, sentido no antero-posterior, pouco actuando sobre o diafragma (HÉDERER).

*Aparelho L. Chéron* — Tem de característico um disco côncavo, móvel sincronicamente com as restantes partes do aparelho, que

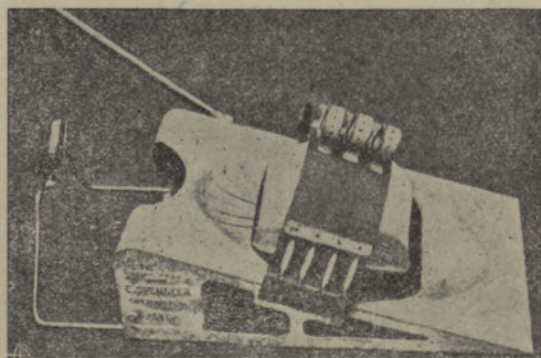


FIG 15

Aparelho L. CHÉRON  
(HÉDERER e ISTIN — *L'arme chimique*)

determina, na expiração, a depressão das vísceras abdominais ao tempo em que a cinta compressora determina o achatamento.

Obtém-se assim, um levantamento notável das vísceras abdominais, mas a compressão torácica é menor do que a produzida

pelo aparelho Panis (HÉDERER). A cadência é de 14-16 movimentos por minuto, e a ventilação pulmonar de 250-300 c.c. (FIG. 15).

*Aparelho de COT* — Consta dum suporte plano, cuja secção em triângulo isósceles tem a particularidade de permitir duas posições, numa, estando a vítima de cabeça elevada — para os asfixiados azuis — noutra, de cabeça baixa, para os sincopados, pálidos. Sob o abdómen encontra-se um prato convexo, animado de movimento de elevação curvilíneo, destinado a empurrar as vísceras para o diafragma e que funciona em conjunto com duas peças côncavas, revestidas de cautchú e adaptadas às partes laterais e base do tórax. O todo é posto em movimento por uma alavanca, que pode ser colocada em qualquer dos lados do aparelho, o qual está provido de molas de segurança permitindo a execução dos movimentos a fundo, sem perigo de causar lesões.

A cadência é de 15-20 movimentos por minuto, e a ventilação



obtida de 150-200 c.c. A expiração obtém-se pela compressão exercida transversalmente sobre o tórax, pelas peças côncavas citadas, o que corrige o achatamento do tórax, motivado pela posição (braços) e ainda, pela compressão abdominal exercida pelo prato côncavo, posto, simultaneamente, em movimento. A inspiração é provocada pela elasticidade do tórax quando se relaxa a compressão exercida. Radiologicamente, verifica-se que o efeito preponderante é o abdominal, embora menos acentuado do que no aparelho Chéron (HÉDERER).

*Aparelho de FRIES*—O aparelho de FRIES (FIG. 16) procura executar a respiração artificial, pelos métodos do HOWARD e SILVESTER, simultaneamente. A vítima é colocada em decúbito supino, num

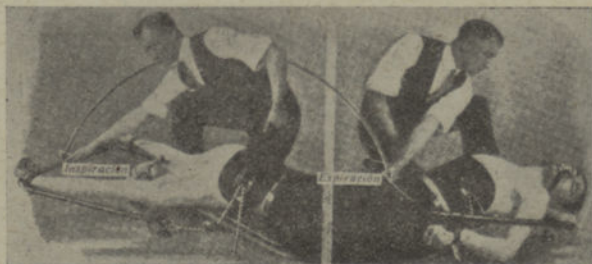


FIG. 16

Aparelho de FRIES

(BRUNS e THIEL — *Tratamiento de la muerte aparente*)

plano inclinado que termina ao nível do pescoço por forma a que a cabeça, apoiada num suporte, fique em hiperextensão.

Fixo ao aparelho, há um bastidor em forma de trapézio, nas barras laterais do qual se fixam, à altura desejada, os braços do indivíduo. Levantando êste bastidor e levando-o depois ao plano horizontal, obrigam-se os braços do indivíduo a descrever um movimento semelhante ao do tempo inspiratório do método de SILVESTER. Quando se baixam as barras, onde estão sujeitos os braços do atingido, produz-se uma compressão na base do tórax, por uma cinta cujo funcionamento está intimamente ligado ao da alavanca.

*Pulmoventilador C. HÉDERER*—O aparelho de HÉDERER (FIG. 17) permite igualmente dar à vítima as duas posições diferentes, de cabeça elevada ou baixa, conforme as necessidades. Consta dum plano metálico onde o indivíduo, colocado de bruços, se apoia apenas pela cabeça, axilas e bacia, estando portanto, completamente livre a expansão torácica. Uma cinta corrediça, ajustável, comprime circular e totalmente a base do tórax, ao mesmo tempo que um pequeno prato côncavo, empurra para o diafragma as vísceras abdominais, podendo os movimentos ser executados sem receio, pois o aparelho tem, como o de COT, molas de segurança.

*Expiração*—A expiração é obtida pela compressão, pela cinta e pelo prato abdominal, que deve ser mantida durante dois segundos.

*Inspiração*—A decompressão, que se faz bruscamente por um jogo de molas, determina a expansão do tórax por elasticidade e com ela, a entrada do ar. A ventilação pulmonar é de 350-380 c.c., e a cadência a manter, de 10-12 movimentos por minuto.

Radiològicamente, vê-se que o tórax é comprimido em todos os diâmetros e a elevação do diafragma apreciável (HÉDERER).

São êstes apatelhos em uso para a prática, por processos mecânicos, de respiração artificial.

Muitos há, mas não têm provado. A título de curiosidade citaremos a «padiola oscilante», apresentada por KROGH em Copenhague em 1934. Trata-se duma padiola

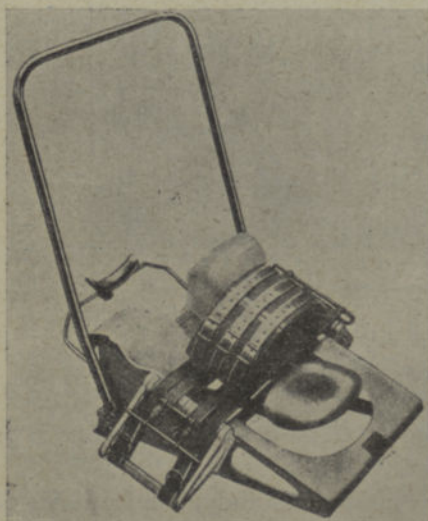


FIG. 17

Aparelho de HÉDERER

(HÉDERER e ISTIN — *L'arme chimique*)

onde o indivíduo é estendido de costas ou de bruços e sòlidamente fixado com correias; a respiração artificial é realizada por movimentos de oscilação, que descrevem um arco de 45° em torno dum eixo horizontal, o que permite, segundo o autor, promover



uma respiração satisfatória que foi capaz de permitir uma sobrevivência de 6 meses, num doente atacado de paralisia infantil — apenas pela compressão e descompressão, alternadas do diafragma. Não conhecemos detalhes do aparelho, mas quere-nos parecer que se funda no método oscilatório de SCHULZE e que por consequência, como a «mesa oscilatória» de LEWIN, não terá grande expansão. O «Drinker Respirator» funciona segundo o método de PHILLIP DRINKER, de Harward.

Consta duma caixa de grande tamanho onde é colocado o doente, apenas com a cabeça de fóra, herméticamente fechada em tórno do paciente.

No interior da caixa faz-se baixar e voltar ao normal, a pressão, podendo variar à vontade quer a velocidade, quer o débito da respiração. O aparelho é susceptível de ser movido eléctricamente ou manualmente. A respiração é, pois, provocada pelas compressões e descompressões alternadas a que o tórax é submetido, e pode manter-se durante muito tempo — o que fôr necessário — por exemplo, em casos de paralisia infantil.

Quanto aos aparelhos actuando por insuflação de ar, ou oxigénio, o seu uso não têm sido extenso. Apenas nos referiremos, e resumidamente, ao «PULMOTOR DRAEGER». Consta de uma máscara adaptada herméticamente, à face da vítima; um reservatório contendo oxigénio sob pressão e outro contendo anidrido carbónico, comunicam com uma camara de distribuição onde se misturam com o ar atmosférico (podendo, porém, fazer-se a inalação só com aqueles gases) e daqui passam à máscara facial. Logo que a pressão intrapulmonar se eleva a uns 20 cm. de água, o aparelho, automaticamente, passa a fazer a aspiração da mistura insuflada até que a pressão intrapulmonar tenha baixado a - 20 cm. de água e então novamente se passará à fase inspiratória. Daqui se pode ver que são invertidas as condições fisiológicas da respiração. Enquanto que na respiração natural, a pressão pulmonar é negativa na inspiração e positiva, na expiração, com o «PULMOTOR-DRAEGER», sucede precisamente o contrário.

Os principais inconveniente, do uso destes aparelhos resultam não da possibilidade de laceração do tecido pulmonar, que não se tem verificado, mas da falta de estímulo directo do coração e influência sôbre a circulação.

### 3 – Terapêutica cárdio-vascular

Resta-nos considerar, por último, a terapêutica cárdio-vascular visando suster e estimular o coração, e lutar contra a estase sangüínea.

A tonificação do coração obtém-se com os tonicardíacos vulgares, à base de cânfora e derivados, que seria ocioso estar a mencionar, com a cafeína, etc.

Convém, no entanto, não dar doses excessivas de estimulantes que colocarão os gaseados num estado de agitação de todo prejudicial.

Como contraindicações em certos casos citaremos a digitalina, a adrenalina e o sôro fisiológico, a primeira por provocar bradicardia os dois últimos por favorecerem o aparecimento do edema pulmonar, podendo ainda a adrenalina, segundo GARRELON e PASQUALIS, determinar fibrilação auricular.

A via de administração dos tonicardíacos será a indicada pela urgência do tratamento usando-se freqüentemente a *via endovenosa*.

Em certos casos pode haver necessidade de recorrer à *injecção intracardiaca*, quando a ausência de pulso e a escassez de sangue após a flebotomia assim o indiquem. Deverá, então, usar-se a técnica indicada por COT e SARROSTE.

Após os habituais cuidados de assepsia, com uma agulha fina de 8 a 10 centímetros de comprimento, montada numa seringa de 2 c. c., contendo 1 c. c. de coramina, pica-se o 5.º espaço intercostal esquerdo, razando o esterno e o bordo superior da costela infra-jacente. Passado o plastron esterno-costal, aborda-se o músculo cárdíaco; continua-se mergulhando, suavemente, a agulha, até que, por aspiração de sangue, haja a certeza de estar no ventrículo direito. Injecta-se, então, lentamente, e depois retira-se a agulha.

Preconiza-se, modernamente, a *injecção endovenosa* de óleo canforado, segundo a técnica indicada, há muito, por LE MOIGNIC e GAUTRELET. Segundo COT, este processo é, de longe, superior à administração de todos os outros tonicardíacos, no tratamento dos sutocados; favorece a circulação de retôrno, auxilia a deplecção do coração e faz cessar a fibrilação auricular (GALLAVARDIN, SELIGMAN e GOTLIEB), o que é extremamente importante, tanto mais



que nos asfixiados ha sempre estase do coração direito e veia cava, e bloqueio da circulação pulmonar, devido ao espasmo da veinulas pulmonares — origem, segundo COT, do sindroma asfíxico agudo.

Por outro lado, a injeção endovenosa de óleo canforado é inteiramente isenta de perigo, com a condição de não se ultrapassar a dose de 2 centímetros cúbicos, dados com a velocidade de 1 c. c. por minuto, não devendo a injeção ser repetida antes de 3/4 de hora.

Com efeito, segundo as verificações de LE MOIGNIC, GAUTRELET e SÉZARY, o homem pode receber sem acidentes, uma dose de 6 a 8 c. c., bem longe, portanto, dos 2 c. c. preconizados.

Depois, diz LE MOIGNIC, não se pode comparar a injeção lenta de um óleo fluido na circulação, com a passagem (como nas embolias gordas surgindo após as fracturas) de células rodeadas de uma membrana que as torna inacessíveis aos fermentos sanguíneos.

Este processo, usado há muito por COT, não lhe tem causado dissabor algum, e está principalmente indicado nos casos de intoxicação lenta e prolongada, como pode suceder com o óxido de carbono. Outros autores preferem, todavia, os derivados solúveis da cânfora.

Nos casos de asfixia com cianose mais ou menos acentuada, há vantagem em juntar à injeção de óleo canforado a sangria, indicada também nos casos de intoxicação hiperaguda em indivíduos em estado de hipervagotonia.

A sangria foi posta a primeira vez em prática, nas asfixias, por ETIENNE MARTIN, em 1911.

Em certos casos, como na intoxicação oxicarbonada, era ao princípio, formalmente proscrita, atendendo-se, simplesmente, ao mecanismo da intoxicação.

Ora, verificadas as perturbações circulatórias acima mencionadas, viu-se ser preferível sacrificar parte do potencial vector de oxigénio, que nessas circunstâncias não podia ser utilizado, a fim de que o restante pudesse circular com mais facilidade.

Usa-se, portanto, hoje a sangria cuja técnica é simples e de há muito conhecida.

Faz-se, habitualmente, na veia mediana cefálica, mas pode fazer-se em qualquer outra, por exemplo na safena interna, no pé. Após as habituais condições de assepsia, coloca-se, com o braço em extensão, um apertado laço, regra geral um tubo de cautchú

mas podendo servir um lenço, um pouco acima da flexura do cotovêlo. Com uma lanceta, ou um bisturi aborda-se a veia com um primeiro movimento de punção; se a abertura é insuficiente retira-se o bisturi, cortando a parede da veia longitudinalmente, por um movimento de elevação.

Deve ter-se o cuidado de não furar a parede oposta da veia, para evitar a formação de hematomas. O sangue recolhe-se num recipiente graduado. Pode fazer-se, primeiramente a incisão da pele num centímetro, precedida ou não de anestesia local (injeção de novocaína), o que é útil, sobretudo quando se pretende fazer seguir a sangria de injeção endovenosa.

Recomenda-se injectar uns 10 minutos antes da sangria cafeína ou óleo cânforado, para a facilitar assim como é útil que o indivíduo faça movimentos de abrir e fechar a mão enquanto se faz a sangria. Uma vez retirada a quantidade de sangue desejado, solta-se o tubo que apertava o braço, limpa-se êste com alcool e faz-se um penso ligeiramente compressivo não sendo geralmente necessário fazer a sutura com agrafes. A quantidade de sangue a retirar é em regra de 500-800 c. c. na primeira sangria, que será repetida, mas em menor quantidade — 200-300 c. c. — se os sintomas asfíxicos não desaparecerem. Se a sangria fôr impossível nas veias, pode recorrer-se à via arterial, usando-se a radial e terminando com a sua laqueação.

\* \* \*

Depois de expostas as considerações anteriores, podemos abordar, agora rapidamente, o estudo do tratamento de cada espécie de gaseados.

#### TRATAMENTO DOS INTOXICADOS

A) *Pelo ácido cianídrico* — Muitas vezes o tratamento de nada serve nêstes indivíduos pois que, para ser eficaz, tem de ser precoce, o que nem sempre pode fazer-se.

##### O que deve fazer-se :

- a) As normas gerais de tratamento atrás indicadas (repouso, aquecimento).
- b) Com o doente deitado, lançar-lhe água fria na nuca, gôtas



de éter nos olhos para excitar o reflexo conjuntivo-respiratório de LUMIÈRE e CHEVROTIER, flagelação da face.

- c) Respiração artificial, útilmente completada pela carboxigeneroterapia, não esquecendo que o indivíduo pode ter sido atingido, simultaneamente, pelos sufocantes, e deve ser vigiado após a reanimação, para lhe ser instituída terapêutica adequada, se se verificar a aparição de cianose e dispneia.
- d) Injectar tonicardíacos, por exemplo, 3 miligramas de cloridrato de lobelina, endovenosamente, seguidos de 10 miligramas por via sub-cutânea.
- e) Injectar sub-cutâneamente: nitrito ou acetato de níquel ou cobre;

sulfato de cobre, 50 centigramas a 1 grama, em solução aquosa;

hiposulfito de sódio a 5 0/0.

endovenosamente: azul de metileno 40 a 80 c. c. a 1 0/0, e após 20 a 30 segundos:

hiposulfito de sódio — 50 c. c. a 30 0/0;

nitrito de sódio — 20 c. c. a 1 0/0.

Todas as injeções endovenosas devem ser dadas muito lentamente.

- f) Dar, por via oral, 3 a 4 gramas de sulfato ferroso e oitanto de carbonato de sódio, em água.

Alguns autores, como MOYNIER, « deixam voluntariamente de lado as medicações especiais preconizadas muitas vezes no tratamento da intoxicação cianídrica » por não terem dado resultados constantemente favoráveis. Não compreendemos bem que assim seja, tanto mais que dos trabalhos experimentais de HUG se depreende que o azul de metileno e o nitrito de sódio produzem efeitos notáveis contra a intoxicação cianídrica muito superiores aos obtidos com o hiposulfito de sódio que só actua como preventivo, e se fôr dado com bastante antecedência, ao passo que aquêles mantêm a sua acção mesmo em intoxicações já declaradamente graves. Fazendo a aplicação endovenosa de antidoto após a aplicação sub-cutânea de ácido cianídrico, pode verificar HUG que o

hiposulfito de sódio protege apenas contra 1,27 doses mortais, o azul de metileno com 1,5-2 doses mortais, e o nitrito de sódio contra 4 doses mortais de ácido cianídrico.

Por outro lado, o azul de metileno que alguns contraindicam, longe de ser prejudicial, parece ser útil, segundo DEUTSCH e WEISS, por transportar oxigénio aos tecidos, fazendo uma oxidação auxiliar; não oxida directamente a substância orgânica, mas o ferro bivalente das células e da hemoglobina, que passará a trivalente e oxidará à sua volta a substância orgânica até que todo o azul de metileno esteja reduzido. O azul de metileno actua ainda excitando a oxidação dos produtos do metabolismo do açúcar, obtendo-se um aumento da sua degradação e uma diminuição do ácido láctico formado.

Eis porque entendemos que se destes produtos algum deve ser retirado da terapêutica dos intoxicados pelo ácido cianídrico, será o hiposulfito de sódio mas não o azul de metileno e muito menos o nitrito de sódio.

B) *Pelo óxido de carbono.*

- a) Oxigenoterapia, ou de preferência, carboxigenoterapia aqui perfeitamente indicada; usar-se-á para a sua administração se fôr possível a máscara de NICLOUX, sendo o produto dado a baixa pressão e aquecido, intercalando-se no trajecto do tubo condutor do oxigénio um frasco com água mentolada.
- b) Respiração artificial e excitação dos reflexos respiratórios com inalações de sais, flagelação da face, gotas de éter nos olhos.
- c) Injectar óleo canforado endovenoso, com a condição de ter sido preparado com azeite neutro e puríssimo, não excedendo a dose de 2 c. c. à velocidade de 1 c. c. por minuto, e não repetindo a injeção antes de 3/4 de hora; Injectar outros tonicardíacos fazendo em caso de necessidade injeção intracardiaca de coramina - 1 c. c., ou adrenalina - 1 c. c. de soluto milesimal.
- d) Usar o azul de metileno e o hiposulfito de sódio como foi indicado.



Aos asfixiados de tipo azul ou púrpura, mantê-los com a cabeça elevada e fazer-lhes uma sangria de 300 – 600 c. c.

Aos asfixiados de tipo pálido ou sincopal, mantê-los de cabeça baixa, e fazer a injeção endovenosa de soro glicosado isotônico – 500 c. c. em média. Pode fazer-se, não a transfusão de sangue mas auto-transfusão com reoxigenação feita com seringa de COT.

Passado o período asfíxico, continuar com a administração de oxigênio, aquecer os atingidos, repetir a sangria se houver necessidade, fazer a revulsão local.

Usar a medicação anti-espasmódica que reduz a cefaleia, a agitação e os vômitos (HÉDERER e ISTIN). Dar, nos casos ligeiros, por ingestão, 8 a 20 gramas de hiposulfito de sódio em água durante as 24 horas, e 4 a 8 gramas de citrato de sódio (COT e SARROSTE); nos casos graves, além desta medicação usar, por via endovenosa, hiposulfito de sódio – 25 c. c. a 10 0/0, ou o salicilato de sódio CLIN, na dose 1,5 – 3 gramas.

### TRATAMENTO DOS SUFOCADOS

No tratamento dos sufocados temos, urgentemente, de reduzir o consumo de oxigênio pelo organismo, aumentar aquêles que é posto à sua disposição, combater os obstáculos opostos à circulação, sustentar e tonificar o coração.

Em seguida procurar-se-á acalmar o gaseado, combater a tosse, a congestão, e prevenir a infecção secundária das lesões.

No caso de aos gases sufocantes se juntarem as arsinas, ou quando a sufocação tenha sido originada por estas, o propósito terapêutico é a transformação dos arsenicais trivalentes em pentavalentes, menos tóxicos; para tal, podem ser usadas inalações de cloro – 15 miligramas por metro cúbico de ar – durante meia hora, o que não dá grandes resultados, ou então inalações de iodo em solução aquosa, processo melhor com a condição de ser executado precocemente. Vejamos agora as quatro principais indicações terapêuticas no tratamento dos gaseados.

#### *Principais indicações terapêuticas no tratamento dos sufocados.*

1.º **Repouso** absoluto e prolongado qualquer que seja o estado aparente do gaseado; não fazer nunca a respiração artificial. A imo-

bilidade será respeitada logo no transporte, que será feito tão comoda e rapidamente quanto possível, levando os asfixiados de tipo azul a cabeça elevada, e os asfixiados de tipo pálido, a cabeça baixa. A observação pelo médico será feita com o doente deitado, e este não deve fazer quaisquer movimentos evitando-se-lhe até, as deslocções motivadas pelas necessidades fisiológicas.

2.º **Aquecimento** por qualquer meio (botijas, borrachas, etc.) e dieta absoluta no primeiro dia, reduzida a algumas colheres de chá ou café no dia seguinte; só depois do segundo dia se começará, com toda a prudência, a administrar alimentação líquida.

3.º **Oxigenoterapia** por inalação; como adjuvantes, mas não em substituição usar injeções sub-cutâneas, ou utilizar mesmo a via endovenosa, fazendo a auto-hemoterapia com reoxigenação em seringa de COT.

4.º **Sangria**, de 500 c. c. pelo menos, repetida ao cabo de algumas horas. A sangria deve ser *precoce*, pois os bons efeitos que determina quando executada nas 2-3 primeiras horas, desaparecem quando executada 8 a 10 horas após a intoxicação; nessa altura, *além de difícil, torna-se perigosa e pode levar à morte* (HÉDERER e ISTIN).

Segundo ROBB CHURCH, deve-se fazer seguir a sangria de injeção endovenosa de sôro fisiológico a 20 0/0, no momento da máxima concentração da hemoglobina, o que sucede aproximadamente 15 horas após a intoxicação, embora outros digam que estas injeções hipertônicas ou o atofan ou o cloreto de cálcio não dão resultados apreciáveis na prevenção do aparecimento do edema pulmonar.

Melhores resultados são os que se obtêm com a administração da ipeca, em doses repetidas, de 60 centigramas a 1 grama, ou com uma única injeção de 4 a 6 centigramas de cloridrato de emetina. É evidente que não serão utilizados ambos os medicamentos no mesmo doente, e qualquer dêles está contraindicado nos indivíduos com baixa tensão arterial, e quando haja suspeitas de desfalecimento cardíaco; na dúvida, é preferível a abstenção.

Os gaseados serão depois enviados para enfermarias, que é conveniente estarem aquecidas e com uma atmosfera umedecida pela



vaporização de água contendo substâncias antisépticas (mentol, eucaliptol, etc.); devem ser mantidos em repouso absoluto, como atrás dizemos, afastados de doentes infecciosos sendo prudente colocar-se-lhes, quando tenha passado o período dispneico, uma máscara de rêde ou alumínio contendo, entre duas compressas, uma camada de algodão, sôbre o qual se lançam, de hora a hora, 15 gôtas da seguinte solução :

Mentol	2,5 gramas	
Clorofórmio	}	ãã 10
Eucaliptol		
Creosota		
Alcool a 95.º q. b. p. 100 gramas		(HÉDERER e ISTIN)

Há vantagem em colocar-lhes nas narinas, várias vezes ao dia algumas gôtas de óleo gomenolado, electrargol, ou aplicações de qualquer pomada antiséptica (RHINOL etc.).

O amoniaco em inalações está contraindicado nêstes indivíduos.

A tosse, combater-se-á com pérolas de éter - 1, de 10 em 10, minutos, com codeína - pílulas de 2 centigramas, 3 por dia, ou pó de DOWER, por exemplo :

Pó de Dower	}	ãã 10 centigramas
Sulfato de quinina		
Pó de cila		

Numa hóstia, para tomar de 4 em 4 horas.

A aetona e a beladona produzem também bons efeitos.

Contra a agitação, que é tão prejudicial, não deve usar-se a morfina, ou o hidrato de cloral, mas o veronal o sedobromol, etc..

A revulsão local, com sinapismos, ventosas escarificadas, em número de 10 a 15, applicadas no dôrso <sup>(1)</sup>, está indicada contra a

(1) A técnica é simples e do todos conhecida.

Coloca-se dentro da ventosa ( copo de vidro ou o que tiver de se utilizar ) uma pequena mecha de algodão, embebido em alcool a que se lança o fogo. Retira-se, depois de algum tempo, colocando-se imediatamente a ventosa sôbre a pele. Quando se pretender destacá-la, imprimem-se-lhe, com uma das mãos, ligeiros movimentos de báscula, enquanto a outra mão vai deprimindo a pele. Aplica-se, nessa altura, o escarificador de mola, e pode fazer-se, no mesmo ponto, nova aplicação de ventosa. Coloca-se por fim um penso de algodão e gase.

congestão pulmonar; os envoltórios úmidos, frios aplicados de 3 em 3 horas, também dão resultados apreciáveis.

Não deixará de se fazer uma enérgica terapêutica tonicárdica, tendo, porém, em consideração que a adrenalina é contraindicada pelas propriedades vasoconstritoras e hipertensoras, e que a digitalina o é, igualmente, pela bradicardia que provoca.

A acidose é combatida pela ingestão, em pequenas doses, de soluto de bicarbonato de sódio a 25 0/0, até à reacção francamente neutra das urinas.

Passado o período crítico—2 a 3 primeiros dias—não há inconveniente em dar diuréticos, de preferência mercuriais, e clisteres à temperatura ambiente, cuja acção descongestionante sobre o pulmão, é notável.

O tratamento das complicações infecciosas não difere do que é de uso habitualmente, motivo porque o não indicamos aqui.

A *convalescença dos gaseados*, sempre demorada, deve vigiar-se atentamente, visto serem indivíduos com debilidade cardíaca e respiratória notável, sujeitos, durante muito tempo, a desfalecimento cardíaco. Deverá ser instituída uma longa cura de repouso, com alguns exercícios respiratórios de permissão, não retomando o trabalho senão lenta e tardiamente.

Resumindo:

**O que deve fazer-se, no tratamento dos sufocados :**

Repouso, aquecimento, sangria, oxigenoterapia, tonicárdicos.

Combater a tosse, a agitação, a acidose, a congestão.

Prevenir a infecção.

**O que não deve fazer-se, no tratamento dos sufocados :**

Respiração artificial, carboxigenoterapia

Dar morfina e cloral, como calmantes.

digitalina e adrenalina, como tonicárdicos

amoníaco em inalação, hipossulfito de sódio

abscessos de fixação.



## TRATAMENTO DOS VESICADOS

No tratamento dos vesicados, mais do que em qualquer outro, deve o pessoal sanitário observar, cuidadosamente, as medidas de protecção tendentes a evitar que se contamine; usará, portanto vestuário apropriado que o proteja, luvas e máscaras, pelo menos.

Logo após a sua entrada no posto de socorros, os vesicados serão despídos e o vestuário lançado em recipientes herméticamente fechados onde aguarde a sua posterior inutilização ou desinfecção.

Se o indivíduo apresentar quaisquer *vestígios de liquido* sobre a pele, deve se *secá-los*, com *algodão hidrófilo* ou *papel, sem friccionar*; o material utilizado será devidamente acondicionado antes da sua inutilização.

Lavar e ensaboar bem o atingido, com água pura, primeiro, e depois com água bicarbonatada a 25 gramas por litro ou permanganato de potássio a 4 ‰; nas mãos e pontos onde a pele é menos fina, depois de bem seca, polvilhar com cloreto de cálcio, não pulverulento por ser demasiado irritante, mas sob a forma de loção, pomada com vaselina ou misturado com talco ou magnésia; em qualquer dos casos a 25 ou 30 ‰.

Pode usar-se também a água de Javel. Nunca colocar o cloreto de cálcio ou a água de Javel nos olhos, e evitar impregnar as feridas da pele com estes solutos.

A lavagem é extremamente importante, pois se houver possibilidade de a fazer nos 2-3 primeiros minutos que seguem a contaminação de pele, evitar-se-á a vesicação.

Nas lesões oculares há a atender aos primeiros fenómenos da irritação, e aos fenómenos tardios, de impregnação. De entrada, estão indicadas as lavagens <sup>(1)</sup>, dadas a baixa pressão, com solutos

(1) As lavagens podem ser feitas por *afusão* ou por *irrigação*:

No primeiro caso, depois das pálpebras terem sido afastadas com o polegar e o indicador esquerdo, a mão direita, aséptica, expreme, no ângulo interno do olho, algodão embebido na solução escolhida, a qual escorre para o ângulo externo do olho, visto que os indivíduos devem estar sentados, com a cabeça inclinada para trás e um pouco para o lado.

No segundo caso pode usar-se o «elevador-irrigador de KIRMISSON» ligado a um bock colocado nunca acima de 50 cm. dos olhos, ou uma simples pera de

isotônicos com as lágrimas, auxiliando assim o mecanismo de defesa do organismo, que pelo aumento da secreção lacrimal tende a expulsar a iperite, a qual actuará. neste caso, apenas como rubefaciente. Entre os solutos indicados, estão o bicarbonato de sódio a 22,5 gramas por litro, ou o permanganato de potássio a 25 centigramas por litro de soro fisiológico a 8 ‰.

Fazer correr pelo nariz, o soluto utilizado, depois do que se coloca nele óleo gomenolado a 5 ‰. Dar, por ingestão, várias vezes ao dia, água bicarbonatada — uma colherada de bicarbonato de sódio por copo de água; gargarejar com este soluto, ou água oxigenada, ou «Clonazone» — 1 comprimido de 0,25 grs. por copo de água.

O tratamento até agora indicado pode bem considerar-se profilático, pois visa a opôr-se ao aparecimento das lesões. Quando, porém, o tratamento só possa fazer-se num período adiantado das lesões, varia profundamente nalguns pontos; vejamos qual seja, para as diferentes lesões.

#### a) LESÕES CUTÂNEAS.

1) *Lesões do 1.º grau* — Depois da lavagem atrás indicada, polvilhar com pós inertes, ou aplicar pomadas, como, por exemplo a seguinte:

Talco	4 partes
Carbonato de cálcio	} ãã 2 partes
Carbonato de magnésio	
Óxido de zinco	

Cobrir com óleo gomenolado, linimento óleo-calcáreo, ou pomada alcalina composta de:

Talco	} partes iguais
Carbonato de cálcio	
Água de cal	
Glicerina	

ou

Óxido de zinco	5 gramas
Caolino	20 >
Glicerina	30 >

borracha. A lavagem será sempre feita lentamente, sem pressão, não excedendo 200-250 centímetros cúbicos.



A aplicação de pomadas com base de titânio calma o prurido, diminui o eritema e previne, até certo ponto, a vesicação.

Estão neste caso as seguintes, da autoria de HÉDERER e ISTIN:

Peróxido de zinco	2,5	
Peróxido de titânio	5	
Cânfora pulverizada	2,5	
Óxido de zinco	5	
Óleo de parafina neutra	10	} Q. b. p. %
Vazeliça neutra	30	
Lanolina anidra	60	

Peróxido de titânio	} ää 3 a 5
Peróxido de zinco	
Óxido de zinco	5
Solução de enxófre a 0,5 %	
em óleo essencial de bétula	
canforada	5 a 10
Excipiente, o mesmo que na fórmula anterior	Q b. p. %

Peróxido de titânio	5
Óxido de titânio	5
Cânfora porfirizada	2
Água de hamamélis	} ää 10
Água de cal	
Água de louro-cerejo	
Sapolan branco	40
Vazelina	} Q. b. p. %
Lanolina	

O «Sapolan» é uma especialidade farmacêutica do DR. R. CAVAILLÈS, cuja composição é a seguinte:

Nafta especial destilada	75
Lanolina	25
Sabão de cal	5

Pomada Meta-Titânio:

Salicilato de titânio	3 gramas
Peróxido de titânio	5 »
Borato de titânio	5 »
Óxido de titânio	12 »
Mentol	0,75 »
Excipiente Lanolinado	74,5 »
	( Métadier )

## Pomada Sédotiot:

Paraaminobenzoato de butilo	3,75 gramas
Alcool ortoxibenzílico	1,25 »
Óxido de zinco	14 »
Óxido de titânio	5 »
Hidróxido ortotitânico	5 »
Extracto fresco de hamamêlis	1 »
Borato de sódio	0,10 »
Excipiente lanolinado Q. b.p.	100 »

(DR. F. DEBAT).

*Não fazer, nunca, fricções ao aplicar as pomadas; deixar os pensos pouco apertados.*

## b) Lesões do 2.º grau.

*As vesículas e flictenas de pequeno tamanho não devem ser abertas; as maiores serão puncionadas no ponto mais baixo, se tal se puder fazer com a mais rigorosa assepsia.. Se esta condição não puder ser observada, deve apenas fazer-se um penso não compressivo, após a aplicação de óleo gomenolado. óleo canforado, ou segundo os autores belgas vaselina ictolada a 1 0/0 ou vaselina com cloreto de cálcio.*

*Se a punção tiver sido feita, colocam-se depois pensos húmidos, durante 25 a 30 minutos, com « Clonazone Daufresne » a 2,5 gramas por 0/0, ou soluto de DAKIN:*

Bicarbonato de sódio	76 gramas
Carbonato de sódio sêco	96 »
Cloreto de cálcio a 2 0/0	
de cloro activo	187 »

Para 10 litros de solução

*Seguidamente aplicar-se-á simples pomada de glicerina boratada, ou qualquer das fórmulas seguintes, designadas por HÉDERER e ISTIN por « Dermo Z<sub>2</sub> ».*

Dermo Z<sub>2</sub>

Dicloramina T	} aa 1 - 1,5	} Q. b. p. 0/0
Dermatol		
Colesterina	0,5	
Óleo de parafina neutra	15	}
Vaselina neutra	35	
Lanolina anidra	50	



Dicloramina T		1-1,5
Óxido de zinco	}	ãã 5 a 10
Laborol concentrado		
Colesterina		0,5
Excipiente, o mesmo que na fórmula anterior	Q. b. p. %	

O «Laborol» tem a seguinte composição

Colesterina	2	gramas
Ergosterina irradiada	0,01	»
Helisterina irradiada	0,02	»
Óleo de fígado de bacalhau	Q. b. p.	100 »

As pomadas serão aplicadas directamente sobre as feridas, depois do que serão feitos pensos não compressivos, com gaze parafinada, ou «linoserum» para evitar a sua aderência.

O «Linoserum» tem a seguinte composição:

Infuso de sementes de linho a 1,5 %	1000	gramas
Clorêto de sódio puro	9	»

Filtra-se, esteriliza-se no autoclave, e usa-se depois de aquecido.

Na ausência das pomadas indicadas, constituídas por produtos que nem sempre se encontram com facilidade, podem aplicar-se, após a abertura das flictenas, pensos de álcool timolado, que dão bons resultados.

Evitar o uso de pós inertes que formam crôstas sobre as feridas, ou a acumulação de medicamentos, que só serve para retardar a cicatrização. Esta pode ser eficazmente auxiliada, usando-se, quando a evolução do ferimento assim o indicar, após a eliminação dos tecidos necrosados, e desaparecida tôda a infecção, isto é no fim do 2.º septenário, na evolução asséptica, e no fim do 4.º septenário, apròximadamente, na evolução séptica, pensos de sôro fisiológico quente, ou o soluto de DELBET.

Clorêto de magnésio sêco	12,10	gramas
Água destilada q. b. p.	1000	»

Pode usar-se, em certos casos, um soluto aquoso de nitrato de prata a 1/1000.000.

Secar com ar quente e fazer banhos de sol. Usar, para auxiliar a cicatrização, qualquer das seguintes pomadas.

Bálsamo do Perú		1,5 - 2
Vermelho escarlate medicinal		2 - 4
Excipiente colessterinado		Q. b.
Argirol		1,5
Proteinato de prata	} aa	1
Prata coloidal preparada por via eléctrica		
Óleo de parafina neutra	} Q. b. p. %	40
Lanolina hidratada		60

ou as fórmulas designadas por «Dermo Z<sub>3</sub>» da autoria de HÉDERER e ISTIN, por exemplo

Sulfoictiolato de amónio		2,5
Sulfoictiolato de sódio		1
Thigenol		2,5
Bicarbonato de sódio		1,5
Borato de sódio	} aa	0,5
Carbonato de sódio		
Sulfato de magnésio		
Laborol concentrado		5
Óleo de parafina neutra	} Q. b. p. %	20
Vazelina neutra		30
Lanolina neutra		50
Colohirtol		0,15
Clorêto de sódio	} aa	0,35
Clorêto de magnésio		
Óxido de zinco		15
Antipirina		1
Excipiente, o mesmo que na fórmula anterior		Q. b. p. %
Pelidol		2
Sapolan branco		40
Excipiente, o mesmo que na fórmula anterior		Q. b. p. 100
Vermelho escarlate medicinal		6
Sapolan branco		40
Excipiente, o mesmo que na fórmula anterior		Q. b. p. 100



3) *Lesões do 3º grau.* São tratadas pelos meios cirúrgicos habituais, dando muito bons resultados a aplicação de Água de Alibour ao 5.º ou ao 10.º:

Água de Alibour

Sulfato de zinco	35 gramas
Sulfato de cobre	10 »
Açafrão	2 »
Água canforada saturada	1000 c.c.

Os pensos com «ambrina» só são contraindicados nos primeiros dias, antes de se dar a eliminação da iperite (1).

As cicatrizes resultantes das lesões provocadas pela iperite podem ser bastante pruriginosas durante muito tempo. Deve aplicar-se, nêsse caso, a loção preconizada por VEDDER.

Alcool benzílico	100
Alcool etílico	96
Glicerina neutra	4

### LESÕES OCULARES

Depois das lavagens com solutos isotônicos, atrás indicados, devem combater-se os fenómenos tardios de impregnação com solutos hipertônicos cuja eficácia é facilmente explicada pelo mecanismo de osmose, pois que o soluto hipertônico provoca um apêlo enérgico dos solutos suspeitos, de tensão osmótica inferior. Estão perfeitamente indicadas as fórmulas de DOR e BONNEFON.

---

(1) A ambrina, mistura de parafina, cêra e resina, apresenta-se sob a forma dum corpo sólido, de côr ambrina, fundindo a 50º, mas podendo ser levada, sem alteração, a 125º.

Aplica-se a ambrina, fundindo-a num recipiente metálico, tendo o cuidado de evitar a chama, pois é facilmente inflamável. Leva-se a 125º para esterilizar, deixa-se arrefecer a 70º, apròximadamente, aplicando-se então, com um pincel esterilizado, ou pulverizador especial. Faz-se primeiro uma delgada película sôbre o ferimento, excedendo os seus limites nuns 2 centímetros, depois coloca-se uma camada de algodão, que é coberta por nova porção de ambrina, mais espessa que a primeira. Termina-se o penso com algodão e renova-se 48 horas depois.

## Fórmula de DOR:

Sulfato de magnésio	40 gramas
Xarope comum	50 »
Água fervida	150 »

## Fórmula de BONNEFON:

Soluto aquoso de sulfato de sódio	800 gramas
Xarope simples	200 »

## LUSTIG aconselha a seguinte fórmula:

Cal apagada	12 gramas
Assucar	25 »
Água q. b. p.	1000 c. c.

Contra as dores e fotofobia, não deve usar-se, como se fazia, a cocaína e a atropina, mas, em seu lugar, a pilocarpina a 2<sup>o</sup>/<sub>o</sub> e a dionina a 1<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, esta última, em caso de necessidade, em injeções sub-conjuntivais (LAGANOÈRE). Recomendar-se-á o uso de óculos escuros ou uma simples venda de gaze—muitas vezes é o suficiente— a todos os atingidos, não se colocando, em caso algum, pensos oclusivos. Os duches de ar quente podem ser usados, com bom resultado, como calmantes das dores.

No caso de aparecerem ordéolos ou chalázios tratar-se-ão como habitualmente.

Os ordéolos cedem com aplicações úmidas quentes, que fazem também ceder os pequenos chalázios.

Os grandes chalázios tratar-se-ão cirurgicamente, abordados pela face interna ou externa das pálpebras conforme sejam mais acessíveis.

No primeiro caso, depois da anestesia com algumas gotas da solução:

Cloridrato de cocaína	1 grama
Água destilada	20 »

Aplica-se a pinça de DESMARRES, que se aperta moderadamente, volta-se a pálpebra e faz-se a incisão transversalmente; curetar cuidadosamente e abster-se de cauterização.

No segundo caso a técnica é semelhante mas a via de acesso é diferente, visto que a incisão é cutânea; não fazer sutura da pele.





Contra as lesões do aparelho digestivo, e contra a intoxicação geral, usar-se-à o bicarbonato de sódio *per os*, uma colher das de chá, por copo de água fervida, de 3 em 3 horas, clisteres com água bicarbonatada a 4<sup>o</sup>/o ou gôta à gôta rectal de sôro glicosado com urotropina.

Urotropina	1,50 gramas
Glicose	40 »
Água fervida	10 »

**Tratamento dos acidentes devidos aos lacrimogénios** — Quando a acção do lacrimogénio é pouco intensa, ou não é devida a corpos muito tóxicos, que actuem, também, como sufocantes ou vesicantes (cloropicrina, por exemplo), bastarão as lavagens com qualquer dos solutos, anteriormente indicados, ou com cloreto de sódio a 10<sup>o</sup>/o. Em caso de irritação rebelde, depois destas lavagens, colocar:

Borato de sódio pulverizado	1 grama
Bicarbonato de sódio puro	2 gramas
Água destilada	}    ãã   10   »
Lanolina anidra	
Xarope branco q. b. p.	

ou a pomada seguinte, designada por HÉDERER e ISTIN, «Ofalmo Z», e da sua autoria,

#### Oftalmo Z

Ortofórmio	5 gramas
Sulfoictiolato de amônio	2 »
Sulfoictiolato de sódio	}    ãã   1   »
Thigenol	
Bicarbonato de sódio	1,50 »
Borato de sódio	}    ãã   1   »
Sulfato de sódio	
Sulfato de magnésio	0,25 »
Excipiente q. b. b.	100 »

(HÉDERER e ISTIN)

Os corpos gordos, absolutamente contraindicados ao princípio, não o são no período inflamatório.

Como calmante das dores deve usar-se a dionina a 1<sup>o</sup>/o.

Evitar o excesso de luz usando óculos escuros, e tôdas as causas susceptíveis de provocar irritação dos olhos.



**Tratamento dos acidentes devidos aos esternutatórios** — Não consideramos aqui senão o tratamento dos efeitos locais e a neutralização do efeito geral: os acidentes devidos à penetração nas vias respiratórias são tratados como nos sufocantes, e o tratamento da intoxicação arsenical já foi considerado.

Com o fim de acalmar os espirros, depois de fazer assoar o indivíduo, narina por narina, introduzir no nariz glicerina ou vaselina cocaínadas a 1 ou 2<sup>o</sup>/<sub>o</sub>, ou fazer pulverizações da seguinte fórmula:

Cloridrato de cocaína	1,5 gramas
Cloridrato de adrenalina	3 »
Sôro fisiológico	100 »

Pode fazer-se a aplicação das pomadas « Rhino Z » de HÉDERER e ISTIN, como a seguinte:

Cloridrato de efedrina	4 gramas
Cloridrato de cocaína	2 »
Bicarbonato de sódio	2,5 »
Excipiente	100 »
Essência de gerânio q. b. para aromatizar.	

( HÉDERER e ISTIN )

São aconselháveis inalações de éter, álcool e clorofórmio. Como sabemos, porém, que o amoníaco está contraindicado no tratamento dos sufocados e que os esternutatórios são usados geralmente com os sufocantes, achamos conveniente que o amoníaco não seja usado nas misturas cuja inalação é aconselhada, mas como por exemplo a seguinte:

Alcool a 95°	40 gramas
Clorofórmio	30 »
Êter	20 »

Para combater a intoxicação geral e as perturbações do aparelho digestivo deve dar-se 1 colher de magnésia com 4 colheres de leite condensado não assucarado, de 3 em 3 horas.

## CAPÍTULO VIII

### A defesa passiva

... Mais vale prevenir do que remediar... Por isso, a organização de defesa passiva visa o estabelecimento dum conjunto de medidas preventivas, para a defesa das populações civis e militares, na hipótese dum ataque brusco ou tão violento que não consiga detê-lo a defesa activa. O perigo aéro-químico, é o mais temível para a população civil, pelas condições de rapidez, agressividade e surpresa que reveste. É lógico, portanto, que seja especialmente contra êle que a defesa passiva se prepara.

Porque é difícil e trabalhosa e porque, para ser eficaz, tem de ser metódica e completa, a defesa passiva não pode improvisar-se dum momento para o outro; tem, pelo contrário, de ser cuidadosamente estabelecida e preparada no tempo de paz.

Por outro lado, a iniciativa particular, não pode permanecer no alheamento completo das mais elementares regras de defesa; se a guerra, com todos os seus horrores, fôr inevitável, bom é que todos se compenetrem do perigo que, dum momento para o outro, pode atingi-los e, portanto, com vagar e com acerto, preparem, dentro do possível, a *sua* defesa.

Em certos países, na Alemanha, por ex., há muito já que as principais fábricas possuem devidamente organizados, apetrechados — enfim, prontos a servir — abrigos para a protecção do seu pessoal, que repetida e metódicamente é instruído sobre as diferentes modalidades do perigo aéro-químico e sobre a maneira de se defender. Em muitas dessas fábricas há, além das salas de aula, que funcionam nos abrigos, postos de socorros e galerias de prova acidentadas e cheias de obstáculos, que os operários são obrigados a percorrer com máscara, a-fim-de se habituarem ao seu porte mesmo em circunstâncias peníveis.

O abrigo subterrâneo do Hotel das Messageries Maritimes, em Paris, pode receber, em dois pavimentos sobrepostos, 350 pessoas.



Em 1934 foi inaugurado nos baixos da Escola de Medicina de Paris, um abrigo — designado *modelo* — onde funcionam cursos destinados a médicos, estudantes, enfermeiros, e que no momento preciso estará pronto a prestar os serviços para que foi destinado.

Entre nós, se não fôsse a exposição de material anti-gás e a série de conferências realizadas em Coimbra, em 1937, por iniciativa da revista *Notícias Farmacêuticas*, coadjuvada pela Escola de Farmácia de Coimbra, a campanha anti-gás limitar-se-ia a Lisboa, com o simulacro de bombardeamento aéreo, a I Exposição de material anti-gás, em 1937, e o curso dos Bombeiros Voluntários da Ajuda.

Pode ter havido qualquer outra manifestação colectiva do interesse incontestável que deve merecer este assunto, mas dela não temos conhecimento. Compare-se isto com o que se passa na Alemanha, onde mais de 15.000 conferências públicas sobre gases de combate foram feitas no espaço dum ano, e onde a organização da defesa passiva contra ataques aéreos, conta uns doze milhões de membros, ou na Estónia que tem *povoações-modelo* para treino e aprendizagem — *obrigatória* — de todos os individuos no que respeita a defesa passiva, e teremos um quadro tão completo que dispensa comentários.

Mas passemos à descrição do conjunto de medidas de defesa passiva. Não podemos, é evidente, considerá-las em detalhe pois isso cairia muito fóra dos âmbitos deste trabalho. Limitar-nos-emos portanto a enumerá-las, desenvolvendo algumas delas nos capítulos seguintes.

As medidas a que deve obedecer a defesa passiva dum território, são, umas, preventivas para a defesa da população, outras, de protecção directa contra os diversos factores do perigo aéreo: explosão asfixia, fogo, desmoronamento.

Dêsse modo, temos a considerar:

1.º — *Protecção passiva das populações.*

- a) dissimulação dos objectivos pela «camouflage» permanente ou por meio de cortinas de fumo ou nevoeiros corados, que serão azuis, para as massas de água, brancos, para as regiões cobertas de neve, verdes, para os campos e bosques, amarelos ou verdes, para as cidades.

Na dissimulação dos objectivos, pode incluir-se a extinção total das luzes desnecessárias e o amortecimento das indispensáveis, por meio de veladores apropriados ou lâmpadas especiais e pelo espargimento de cinza nos pavimentos reflectores; em caso de alarme, a extinção das luzes tornar-se-á obrigatória a todas as casas particulares, quando possa ser notada do exterior.

- b) organização dos serviços de vigilância e alarme, que pode ser feito por sinais luminosos ou, de preferência, sonoros. É evidente, que a população deve ser, por completo, instruída sobre o significado dos sinais, a-fim-de poder saber quando começa e acaba o perigo.
- c) dispersão e evacuação das populações civis, o que deve fazer-se segundo plano previamente estabelecido, que entre em linha de conta com os meios de transporte e de reabastecimento.

## 2.º – Protecção directa contra os perigos do ataque aéreo.

A protecção directa é feita por:

- a) serviços de detecção e neutralização dor tóxicos
- b) serviços sanitários
- c) serviços de incêndios e remoção de escombros
- d) construção de abrigos e trincheiras, recenseamento e adaptação dos locais que possam servir de abrigo para a população.

Desnecessário se torna acentuar que uma profunda especialização deve ser exigida ao pessoal encarregado dos diferentes serviços mencionados. Bastará lembrar, por exemplo no que respeita ao perigo incendiário, que êle é devido, principalmente, às bombas incendiárias.

As bombas incendiárias são carregadas de termite ou electron, respectivamente uma mistura de alumínio e óxidos metálicos, e uma liga de alumínio, magnésio e zinco-substâncias, que ardem com temperaturas compreendidas entre 2000º e 3000º e contra as quais, a água não tem poder algum, antes se tornando prejudicial, pois se decompõe a tão altas temperaturas e activa a combustão.



Como as bombas incendiárias têm 500 gramas a 1 quilo de peso, segue-se que um avião pode, com facilidade, transportar perto de 3.000 bombas as quais desencadearão, se tôdas rebentarem, outros tantos fôcos de incêndio que é necessário combater por processos diferentes dos habituais, visto que a única maneira de extinguir a combustão das bombas incendiárias é lançar-lhe por cima uma boa camada de areia sêca; a água, como dissemos, e os vulgares extintores de espuma, são completamente inúteis.

3.º—*Protecção individual por meio das chamadas máscaras anti-gás, vestuários e unguentos protectores contra os gases vesicantes.*

4.º—*Instrução da população civil.*

Se fôr descurada esta última parte; a mais completa e bem organizada defesa passiva será deficiente, quando destinada a populações indisciplinadas, ignorantes do perigo e das mais elementares regras de defesa. Teme-se mais o que se desconhece e executa-se mal o que se não aprendeu e treinou convenientemente.

Diz SILLEVAERTS que a instrução das populações civis deve constar de cursos práticos, de uma ou duas lições acessíveis a todos, sôbre o porte das máscaras e regras elementares de defesa, dirigindo-se a:

- a) médicos, farmacêuticos, estudantes;
- b) membros das sociedades de socorros;
- c) monitores encarregados da instrução dos habitantes duma rua;
- d) senhoras, mãis de familia principalmente, sôbre quem recairá, quasi exclusivamente, o problema da protecção familiar;
- e) voluntários da brigada Z;
- f) chefes de oficinas, fábricas, estabelecimentos importantes.

## CAPÍTULO IX

### Detecção e neutralização

**Detecção** — A *detecção* é conjunto de processos que permite revelar a presença de gases nocivos na atmosfera e fazer a sua caracterização. Consideramos este capítulo parte fundamental da defesa.

Com efeito, por muito bem apetrechados que se encontrem os indivíduos expostos, por excelentes que sejam as suas máscaras, isso de nada lhes servirá se só as utilizarem quando tiverem absorvido tóxico em quantidade suficiente para ser nocivo. Por outro lado, mesmo no que diz respeito ao tratamento, vimos que há certas particularidades em relação com o agente agressor.

Por último, não esqueçamos que nos melhores abrigos pode dar-se a penetração de pequenas quantidades de gás, a princípio de fácil neutralização, mais tarde de efeitos prejudiciais.

Eis porque consideramos a detecção da agressão, extremamente importante.

A detecção mais rudimentar é a fisiológica, mas é tão falível que dela pouco nos ocuparemos.

É certo que a formação de nuvens de aspecto pesado e côr suspeita ou a presença de cheiro, devem ser considerados sinais de gás. Por outro lado, alguns dos gases de combate têm um cheiro bastante característico de tal modo que na Alemanha, por exemplo, há indivíduos especializados na pesquisa do gás, apenas pelo olfacto, utilizando na sua aprendizagem «fósforos de prova» preparados de tal maneira, que a sua inflamação é suficiente para libertar pequenas quantidades de gás. A verdade, porém, é que, já na última guerra se costumava disfarçar o cheiro do gás ou fazer preceder a emissão de gases tóxicos inodoros, por outra de gases de cheiro activo, mas inofensivos, com o fim de fatigar os portadores de máscaras e inculcar-lhes uma confiança na ineficácia do agressivo de todo prejudicial.



Passaremos, portanto, ao estudo dos detectores, embora indiquemos para os diferentes gases, os caracteres organoléticos mais notáveis.

Os *detectores* podem ser físico-químicos ou simplesmente químicos, e devem possuir, tanto quanto possível aperfeiçoadas, as seguintes qualidades: — rapidez, sensibilidade e polivalência; devem estar colocados a distância suficiente para que o seu alarme seja dado com a antecedência necessária para poderem ser tomadas as medidas de protecção, tendo em linha de conta, que a velocidade do avanço das nuvens tóxicas é em regra 2 a 3 metros por segundo, o que depende, evidentemente, da velocidade do vento.

Vejamos, agora, alguns processos de detecção, para os diferentes gases.

#### Cloro

Tem cheiro acre e sufocante. Para a sua detecção podem usar-se vários processos:

a) Pode colocar-se a distância não inferior a 50 metros, uma pilha polarizada ligada a uma campainha, que tocará quando a concentração de cloro for suficiente para despolarizar a pilha.

b) A chama duma lampada de gasolina ou petróleo acêsa sob uma rede de cobre, passará de azul a verde, quando, em presença de cloro, se dá a formação de cloreto de cobre.

c) Preparar um fragmento de papel de filtro embebido em goma de amido a 1%, seco e mergulhado depois em solução aquosa recente incolor de iodeto de potássio a 1%. Guarda-se seco, umedecendo-se na ocasião do uso. Em presença do cloro, obtém-se uma cor azul.

A reacção tem uma sensibilidade de 1/150.000 mas não é específica, pois a maior parte dos oxidantes, o foscênio, a cloropicrina e o brometo de benzilo, também provocam viragens embora mais fracas.

d) Menos sensível do que as precedentes, mas tendo a vantagem de ser específica, é a reacção de VILLIERS e FAYOLLE.

O reagente de VILLIERS e FAYOLLE tem a seguinte composição:

Solução aquosa saturada de anilina	100 c. c.
Solução aquosa saturada de ortotoluidina	20 c. c.
Acido acético cristalizável	30 c. c.

e dá com o cloro uma coloração azul, que depois passa a violeta. Pode preparar-se, como anteriormente foi indicado, um papel indicador.

#### Ácido cianídrico

a) Preparar um pedaço de papel de filtro embebido em sulfato de cobre a 1 ‰; guarda-se seco e molha-se, na ocasião do uso, em tintura alcoólica de guaico a 1 ‰, obtendo-se em presença do ácido cianídrico, uma coloração azul, instantânea; é a reacção de SCHOENBEIN.

b) Papel picro-sódico de GRIGNARD. É o papel de filtro embebido em solução aquosa de ácido pícrico a 1 ‰ e, depois de seco, em soluto de carbonato de sódio, a 10 ‰.

Guarda-se seco e umedece-se na ocasião do uso, obtendo-se uma coloração vermelha em presença do tóxico. A reacção é mais sensível do que a anterior.

#### Fosgénio

Tem um cheiro desagrável a feno pôdre e comunica mau sabor ao tabaco que se esteja a fumar.

Para a sua detecção pode usar-se:

a) Papel de filtro, impregnado na seguinte solução:

Para-dimetil-amino-benzaldeido	0,5
Difenilamina	0,5
Alcool a 95°	10 c. c.

Obtem-se uma coloração alaranjada em presença do fosgénio, mas a reacção, embora sensível 1/100.000, não é específica.

b) O reagente de KLING e SCHMUTZ, que é uma solução aquosa de anilina a 2 ‰, produz em presença do fosgénio, uma turvação branca.

#### Cloropicrina

A cloropicrina é um insecticida potente e a sua detecção pode até certo ponto fazer-se pela morte de insectos (moscas, borboletas), muito mais sensíveis que o homem.



A detecção química da cloropicrina funda-se na sua decomposição, pelo calor, em foscênio e cloreto de nitrosilo. Faz-se passar uma corrente de ar suspeito através dum tubo de quartzo aquecido ao rubro e caracteriza-se o foscênio obtido, por qualquer dos métodos indicados.

A cloropicrina líquida é caracterizada pela coloração amarela que uma gota de cloropicrina comunica à solução obtidas, fervendo 2 c. c. de soluto alcoólico de potassa a 3 0/0, com um cristal de timol; a sua solução deve estar em ebulição, no momento do uso.

#### Adamsit

A solução sulfúrica de ADAMSIT dá com o ácido azótico uma coloração verde, que apenas se mantém em solução ácida diluída.

#### Iperite

Não há até hoje reagente que permita a detecção rápida da iperite em quantidades mínimas. Apenas, modernamente, os detectores MALSALLEZ e DRAEGER - SCHROETER, de que adiante nos ocuparemos, parecem dar resultados apreciáveis. A detecção da iperite tem sido feita dos seguintes modos.

- a) pelo cheiro a cravo ou mostarda;
- b) pela turvação que produz na solução de ácido silénico;
- c) pela turvação que produz no reagente de GRIGNARD e

RIVAT.

O reagente de GRIGNARD e RIVAT tem a seguinte fórmula:

Iodeto de sódio	20 gramas
Soluto de sulfato de cobre a 7,5 0/0	XL gotas
Soluto de gôma arábica a 1/3	2 c. c.
Água q. b. p.	200 c. c.

Filtrar.

A solução, que é perfeitamente límpida, torna-se leitosa antes de 5 minutos, em presença da iperite, na concentração mínima de 0,05 miligramas por metro cúbico de ar; a reacção é específica. Convém juntar ao reagente um pouco de sulfito de sódio para evitar a coloração amarelada, que pode tomar em presença dos halogénios, que deslocam o iodo do iodeto de sódio.

As pesquisas em superfícies contaminadas, podem fazer-se, segundo PAUL BRUÈRE, com uma vara tendo atado numa das extremidades um pedaço de algodão hidrófilo embebido em solução a 0,05 % de vermelho de metilo em álcool a 60°; umedecendo-se na ocasião do emprego, obtém-se a viragem para rosa.

#### Lewisite

- a) Tem um cheiro intenso, a gerânio.
- b) Dá a côr rósea à heliantina amilica, côr que desaparece, sem precipitado pelo iodeto de potássio, o que a distingue da iperite. A heliantina amilica tem a seguinte composição:

Heliantina	0,2 c. c.
Alcool amilico	100 c. c.

#### Oxido de carbono

A-pesar-de já serem altamente perigosas, as concentrações de 0,1 % a verdade é que não se conhece ainda método capaz de revelar a presença de óxido de carbono na atmosfera, em concentrações inferiores a 0,05 %.

A utilização de pequenas aves, menos resistentes do que o homem, foi posta de parte, por se ter reconhecido que o canário, por exemplo, é capaz de resistir 1/2 hora, numa atmosfera contendo 2 % de CO.

O método FLORENTIN e VANDENBERG, modificado por NICLOUX, consiste em fazer passar por sangue diluído, o ar privado de oxigênio; do volume de gás necessário para obter, no espectroscópio, as duas faixas de absorção características da carboxihemoglobina, deduzir-se á a riqueza em óxido de carbono. O método é apenas aplicável com fins laboratoriais.

Segundo DAMIENS, o sulfato cuproso obtido a partir do óxido de cobre e do ácido sulfúrico, é capaz de absorver o óxido de carbono em proporções certas, o que permitiria a sua dosagem.

1 Cu<sub>2</sub>O para 100 grs. de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> daria o sulfato cuproso do qual 1 c. c. absorve 5,3 c. c. de CO

5 Cu<sub>2</sub>O para 100 grs. de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> daria o sulfato cuproso capaz de absorver 25,33 c. c. de CO, por centimetro cúbico.



Tem dado bons resultados, na detecção do óxido de carbono, o detector GUASCO e mais modernamente, ao que parece, o detector MALSALLEZ.

### Arsinas

A impròpriamente chamada detecção das arsinas é extremamente difícil e funda-se na investigação do arsénio, que em todas se encontra, o que exige aparelhagem complicada e certos conhecimentos técnicos, motivo porque só levemente nos referiremos a este assunto.

A primeira dificuldade que nos surge é a retenção das arsinas.

No entanto, o método de LABAT e DUFILHO, resolveu quasi completamente o problema.

Utiliza-se um tubo de vidro de 6 centímetros de comprimento e 7 milímetros de diâmetro, ligado a um aparelho de aspiração que obriga a passar uma corrente do ar suspeito pelo tubo de vidro.

Este tem numa das extremidades um estrangulamento onde se coloca um apertado tampão de algodão hidrófilo e junto a êle uma camada de sulfato de sódio anidro, com 4 centímetros de espessura, que é mantido no seu logar por nova camada de algodão com a espessura de 2 centímetros.

As arsinas são aí retidas, e faz-se então a pesquisa do arsénio pelo método de MARSH ou outro.

\* \* \*

Tendo visto os diferentes métodos de detecção, vejamos o modo de os utilizar, improvisando detectores cujos resultados sejam satisfatórios. O que se pretende é fazer chegar ao contacto dos solutos anteriormente indicados ou papeis neles embebidos, um volume de ar tão extenso e renovado, quanto possível.

O dispositivo mais simples e fácil de improvisar, deve-se a PAUL BRUÈRE e permite obter um *detector polivalente* (FIG. 18). Os reagentes ou papeis indicadores são metidos em frascos tapados com uma rôlha atravessada por dois tubos. O tubo de entrada, mais comprido, desce até ao fundo do frasco, enquanto que o tubo de saída fica na parte superior. Ligam-se entre si uma série de

frascos, por forma que o tubo de saída do primeiro seja o tubo de entrada do segundo e assim sucessivamente. O último frasco

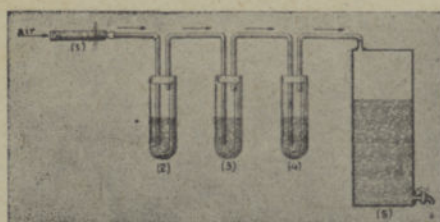


FIG. 18

Detector múltiplo P. BRUERE

(HÉDERER e ISTIN - *L'arme chimique*)

liga-se a um aparelho de aspiração constituído por um frasco de grande capacidade, cheio de água, que sai por uma torneira inferior, enquanto o ar aspirado, depois de atravessar a série de frascos, entra por uma torneira superior. O dispositivo de aspiração pode improvisar-se, de resto, com uma simples

bomba de bicicleta, a que se teve o cuidado de inverter o êmbolo, de modo a convertê-la em bomba aspirante (FIG. 19).

Podemos fazer assim uns detectores que satisfazem as condições exigidas. Há, no entanto, modernamente, aparelhos, como o de GUASCO, o de MALSALLEZ, o detector DRAEGER-SCHROETER que dão bons resultados.

O princípio em que se funda o detector MALSALLEZ, é que sob a acção de raios emitidos continuamente pelo rádio, os gases se tornam conductores de electricidade. Resulta, portanto, no seio do gás, uma corrente eléctrica mensurável e indicada no quadrante do aparelho, onde, estando o 0 ao centro,

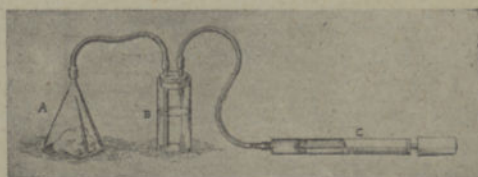


FIG. 19

Detector para a pesquisa de iverite no solo

(HÉDERER e ISTIN - *L'arme chimique*)

os gases electronegativos, como o anidrido carbónico, o óxido de carbono, o ácido cianídrico, fazem desviar o ponteiro para a esquerda; os gases electropositivos, como o cloro, o foscénio, a cloropicrina, a iverite, produzirão um desvio do ponteiro para a direita.

A detecção é quasi instantânea (2 a 10 segundos) e a sensibi-



lidade grande, 1/100.000, para o fosgênio, cloropicrina, óxido de carbono, derivados cianídricos, iperite, arsinas.

O detector é capaz de fazer funcionar, automaticamente, um dispositivo de alarme, sonoro ou óptico, quando o gás atinge um limite previamente fixado.

A detecção da iperite, pode ser realizada ao ar livre, por sinalização óptica, para concentrações inferiores a 2-4 miligramas por metro cúbico.

O toxímetro GUASCO é um termómetro diferencial funcionando sob a acção do calor produzido pela combinação do óxido de carbono com o oxigénio em presença do negro de platina, que desempenha o papel de catalizador. A subida do líquido corado está referida a diversos valores. A sensibilidade é de cerca de 1 ‰.

Pode ser ligado a um dispositivo de alarme sonoro ou luminoso, mas neste caso o funcionamento do aparelho é como termómetro eléctrico de alta voltagem.

No detector DRAEGER-SCHROETER os gases são acumulados num tubo de vidro chamado tubo detector, contendo um granulado de bióxido de silício activado, pela aspiração provocada por uma pequena bomba manual.

Para a detecção da iperite faz-se a embebição do granulado de silício por um reagente apropriado em que entre o permanganato de potássio e certos meios para garantirem um pH favorável. Em presença da iperite, forma-se um anel castanho enquanto que o granulado se conserva róseo.

A sensibilidade é de 7 mlgs. de iperite por metro cúbico de ar e a reacção demora apenas uns 3 minutos. Mediante reagentes apropriados, contidos no estojo DRAEGER, pode fazer-se a detecção doutros gases.

**Neutralização** — A *neutralização* tem por fim o combate directo do agente agressor, no sentido de fazer, rapidamente, a purificação da atmosfera e dos terrenos contaminados. A princípio, fazia-se não a neutralização, mas a rápida diluição dos gases na atmosfera e assim, no propósito de estabelecer fortes correntes de ar, usaram-se na última guerra, sem grande resultado, petardos, granadas, cortinas de fogo, para aproveitar as diferenças de densidade entre o ar quente e o ar frio.

Procurou-se, depois, obstar ao avanço dos gases com barreiras de chuva artificial, produzida por fortes pulverizadores, o que, é óbvio, só dava resultado perante os agressivos que rapidamente fôsse destruídos pela água.

A insuficiência dêsses processos obrigou a novos estudos e chegou-se, então, à neutralização, que está, até certo ponto, em estreita dependência da detecção.

A neutralização, que é principalmente química, procura a destruição dos compostos ácidos opondo-lhe soluções alcalinas e a dos compostos oxidantes, por meio de misturas de substâncias redutoras. Pode ser feita em larga escala e assim, a emissão de carvão activo pulverizado, em forma de nuvens <sup>(1)</sup>, a mistura de formol e amoníaco, hipocloritos formados na atmosfera pela emissão separada dos seus componentes, o cloro, sobretudo contra as arsinas, parecem dar bons resultados. A neutralização dos gases persistentes, em vastas extensões de terreno ou em ruas de uma cidade, etc., deve incumbir a serviços especiais, devidamente apetrechados e protegidos os seus componentes e será feita, utilizando potentes pulverizadores das soluções neutralizadoras (FIG. 20).

Em espaços restritos, por ex., no interior dos abrigos, por medida de precaução, ou no caso da entrada da gás ali por qualquer motivo, pode fazer-se com pulverizadores Vermorel, do tipo dos usados na agricultura, ou, em último caso, com os vulgares pulverizadores de insecticidas.

A escolha das soluções neutralizantes depende, evidentemente, dos dados fornecidos pela detecção.

*Como norma geral, deve usar-se a solução de carbonato de sódio contra todos os gases indeterminados.*

De resto, a polivalência de algumas das soluções a seguir indicadas, aconselha o seu uso com probabilidades de éxito, em muitos casos.

Vejamos, agora, algumas soluções neutralizantes segundo os gases para que são principalmente indicadas.

---

(<sup>1</sup>) Não actua por neutralização mas por adsorção.



## Cloro e ácido cianídrico

Hipossulfito de sódio	220 gramas
Carbonato de sódio Solvay	175 »
(ou carbonato cristalizado 475 grs.)	
Água	1000 c. c.

(DESGREZ, GUILLEMAN e SAVES)

OU

Sulfito neutro de sódio	166 gramas
Carbonato de sódio Solvay	68 »
Cloreto de sódio	87 »
Água	1000 »

(DESGREZ, GUILLEMAND e SAVES)

No entanto, contra o ácido cianídrico, a potassa ou a soda cáustica, dão, também, bons resultados.

*Se juntamente com o cloro fôr emitido o fogsênio, é preferível usar, apenas, a solução de carbonato Solvay a 12 %.*



FIG. 20 – Exercício de defesa passiva

Espalhando substâncias neutralizadores por meio de aparelhagem própria

( Draeger – Hefté )

**Fosgénio**

Contra o fosgénio, usar-se-á a solução de hiposulfito de sódio a 1 % ou a solução hipo-Solvay, composta de

Hipossulfito de sódio	50 gramas
Carbonato de sódio	50 »
Água	1000 c. c.

ou a solução seguinte:

Bromo	40 c. c.
Lexívia de soda	400 c. c.
Carbonato Solvay	750 grs.
Água q. b. p.	12 l.

Esta última solução, é igualmente activa contra os formiatos de metilo clorado e biclorado, acroleína, bromacetona, iperite e arsinas.

**Cloropicrina** — Contra a cloropicrina e dando defesa simultaneamente, contra o cloro, fosgénio, cloroformiatos de metilo clorados, acroleína, bromacetona, cloreto de cianogénio, iodeto, brometo e cloreto de benzilo, usar-se-á, a solução seguinte:

Fígado de enxôfre sódico	240 gramas
Lexívia dos saboeiros	140 c. c.
Água q. b. p.	1000 c. c.

no momento do uso, diluir em 10 litros de água.

Esta solução prepara-se a quente em 15 minutos e a frio, em 45, conservando-se indefinidamente, em frascos herméticamente fechados.

O fígado de enxôfre, é uma mistura mal definida de poli-sulfuretos e pode ter dois tipos: tipo H, ou tipo S.

O fígado de enxôfre, tipo H, tem a seguinte composição:

Enxôfre activo no estado de polisulfuretos	15,5
Hipossulfito anidro	35,55
Sulfito anidro	menos de 1 %



O fígado de enxôfre, tipo *S*, tem composição diferente, a saber:

Enxôfre activo	18,24
Hipossulfito anidro	4,74
Sulfato anidro	17,13

É preferível utilizar o tipo *S*, porque o tipo *H*, pode dar origem, com o tempo, a ácido clorídrico.

Regra geral encontra-se o fígado de enxôfre em pastilhas solúveis na água, mas pode preparar-se um fígado de enxôfre sódico líquido, de conservação quasi indefinida, se fôr guardado em frascos bem rolhados e parafinados.

Para isso, fazem-se dissolver 1.100 gramas de carbonato de sódio sêco, em 6 litros de água; dissolver, seguidamente, 100 gramas de enxôfre sublimado e juntar, a pouco e pouco, 700 gramas de cal viva, apagada, prèviamente, num pouco de água.

Deixar repousar, passar e juntar água necessária para 10 litros de solução.



FIG. 21 – Exercícios de defesa passiva

Condução de feridos ao posto de socorros enquanto a brigada de neutralização prossegue no seu trabalho

( Draeger – Hefte )

Segundo DÉSGREZ, GUILLEMAND e LABAT, a solução de fígado de enxôfre e lexívia, atrás indicada, actua nas seguintes proporções:

Quantidade de produto numa sala de 20 m <sup>3</sup>	Volume de solução diluída, a pulverizar	
* Cloropicrina	5 gramas	15 litros
Cloramina	5 »	12 »
Cloro	20 litros	12 »
Oxicloreto de carbono	2 »	18 »
Acroleína	3 »	12 »
Bromacetona	3 cm. <sup>3</sup>	12 »
Cloroformiato de metilo monoclorado	3 cm. <sup>3</sup>	12 »
Cloroformiatos de metilo perclorado	3 cm. <sup>3</sup>	12 »
Brometo de benzilo	1,5 cm. <sup>3</sup>	24 »
Iodeto de benzilo	1,5 cm. <sup>3</sup>	24 »

#### Misturas

{ Brometo de benzilo	0,75 cm. <sup>3</sup>	24 »
	{ Bromacetona	
{ Cloro	20 litros	36 litros
	{ Fosgênio	
{ Cloro	20 litros	24 litros
	{ Cloropicrina	

Contra a cloropicrina, pode ainda usar-se:

Trissulfureto de potássio	1000 gramas
Soda cáustica	500 »
Água	15 litros

Pulverizar e regar

**Iperite** — Contra a iperite, pode usar-se a água de Javel ou de preferência, a solução acetónica de permanganato de potássio.

Permanganato de potássio	10 gramas
Acetona purificada	90 c. c.
Ácido acético	10 c. c.

A solução só deve ser preparada no momento do uso.

*Também dão resultado, contra a iperite, e simultâneamente, contra as arsinas as pulverizações espessas de caldo de cloreto de cal.*



No caso de haver no solo, ou nas paredes, manchas de iperite líquida devem ser cobertas, as primeiras, com terra e em seguida com hipoclorito de cálcio na proporção de 500 gramas por metro quadrado o que também se fará para as manchas das paredes.

É de ter em conta que se os terrenos deixam de ser perigosos 15 minutos a 1 hora depois do ataque por um agressivo do tipo fugaz, período este que certas condições atmosféricas favoráveis — vento forte, chuva, por exemplo — podem encurtar, os terrenos iperitados podem ser nocivos 60 dias após a agressão, impondo-se, portanto, o uso de medidas de neutralização imediatamente depois, do ataque.

As figuras 20, 21 e 22 mostram claramente as fases sucessivas da neutralização.



FIG. 22 — Exercícios de defesa passiva

As ruas são, por último, abundantemente regadas

( *Draeger - Heft* )

## CAPÍTULO IX

### Protecção individual

O elemento essencial de protecção contra os gases de combate é a máscara individual, quer para o soldado, quer para o civil; aquêle, porque tem de se deslocar no meio de uma atmosfera tóxica, êste, porque pode ser obrigado a trabalhar nas mesmas condições, além de que a deficiência ou a inutilização dos abrigos anti-gás, pode obrigá-lo a recorrer à máscara como único meio de protecção.

Antes de abordarmos êste assunto, não queremos deixar de lembrar que as instruções italianas da última guerra, em resultado dos trabalhos do professor LO MONACO indicavam já *um conjunto de substâncias fáceis de encontrar e ter à mão, e capazes de dar uma protecção relativamente satisfatória contra os gases de combate*, caso os indivíduos atingidos não tenham máscara ou esta, por qualquer razão, esteja impossibilitada de funcionar.

*As substâncias indicadas são, entre outras, as seguintes: palha, feno, erva, terra, neve, folhas frescas, algas, carvão vegetal, algodão, etc.*

Os bons resultados que se podem obter com a utilização destas substâncias, principalmente se estiverem úmidas, são bem patentes no seguinte facto, relatado pelo prof. LOMBROSO: um soldado, que as exigências do serviço obrigaram a deitar tarde, adormeceu num sono profundo, de bruços, sôbre um montão de palha; acordou sem incomodo algum, quando o perigo dum ataque de gás, sobrevindo durante o seu sono, já tinha passado, enquanto que se encontravam mortos muitos dos seus camaradas.

Crêmos da maior utilidade a divulgação dêstes factos, porque à falta de melhor, as substâncias indicadas, prestam bons serviços.

Um lenço dobrado em diagonal, contendo uma pequena quantidade de carvão, em fragmentos, terra úmida e algodão, estreitamente aplicado sôbre a bôca e nariz, já constituiu um meio de defeza senão bom, pelo menos melhor do que nada. De resto, a



aplicação dum pano úmido contra a face, é o meio mais rudimentar de defesa, que naturalmente ocorre, e preconizado, primeiramente, por LEONARDO DE VINCI há já muitos anos.

Não obstante a série de trabalhos no sentido de melhorar a protecção individual contra gases e fumos tóxicos, levados a efeito por uma pleiade de investigadores dentre os quais é justo destacar os nomes de HALES, PILATRE DE ROSIER, DE L'AULNAYE, HUMBOLDT, etc., a verdade é que ao iniciar-se a guerra química, em 1914, os aliados se encontravam totalmente desprovidos de meios de defesa; mas depressa recuperaram o tempo perdido e aos pequenos tampões de gaze contendo algodão embebido em potassa ou soda, a princípio, e em hipossulfito de sódio mais tarde, sucedeu-se o tampão  $P_2$  devido ao professor LEBEAU, que continha mais uma camada de gaze embebida em óleo de ricino e ricinato de sódio.

À medida que novos gases se usavam, também novas substâncias eram preconizadas para a defesa como, por exemplo, o sulfito de sódio, contra a cloropicrina, o sulfanilato de sódio, contra o cloroformiato de metilo triclorado, o permanganato de potássio, contra os halogénios e para facilitar a decomposição do fogsénio, o óxido de mercúrio, contra o fogsénio e cianetos, a hexametilente-tramina contra o fogsénio, o sulfato de níquel, que em presença da cal sodada ou hidróxidos alcalinos se transforma em hidróxido de níquel, o qual não só absorve os halogénios mas cataliza a decomposição do fogsénio em HCL e  $CO_2$ , etc..

A primeira máscara tapando por completo o rosto, munida de visores, usada pelos aliados, foi a máscara  $M_2$ , cujo filtro era constituído por um tampão  $P_2$  e outro tampão impregnado por uma mistura de urotropina, carbonato de níquel e sulfanilato de sódio. A máscara A R S (Apareill Respiratoire Special) também devida a LEBEAU, usada ainda no final da guerra, empregava já o carvão activo. O filtro, (FIG. 23) completamente separado da máscara, o que tornava fácil a sua substituição, era de fraca resistência respiratória, evitando a existência de válvulas e constituído por três camadas: a primeira formada por uma mistura de carvão de madeira glicerinado, cal sodada e óxido de zinco e retinha o cloro e substâncias ácidas; a segunda composta de carvão activo e fixava o fogsénio, cloropicrina e corpos orgânicos complexos; a terceira camada composta de gaze impregnada de urotropina, contra o fogsénio.

Começaram então a usar-se a cal sodada e o carvão activo, elementos valiosíssimos na defesa contra os gases de combate.

A cal sodada é o produto que se obtém apagando a cal viva ou óxido de cálcio, com lexívia de soda. O carvão activo é obtido de madeira, turfa, enfim, de toda a matéria celulósica.

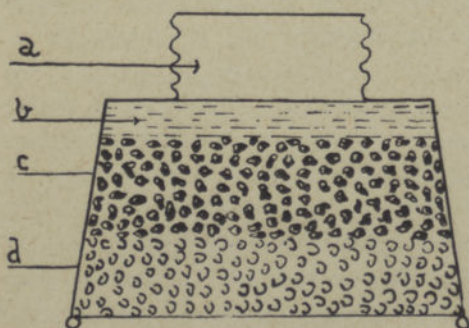


FIG. 23

Filtro A. R. S. (Mod. 1918)

a) rosca para adaptação à máscara; b) camada de gaze com urotropina; c) carvão activo; d) granulado alcalino.

(Notícias Farmacêuticas)

Eliminam-se as substâncias voláteis, hidrocarbonetos, etc., por uma primeira carbonização a 400-1000°, utilizando como adjuvantes o oxigénio, o vapor de água ou anidrido carbónico; pode fazer-se prévia impregnação com desidratantes como o clorêto de zinco, ácido fosfórico, ácido sulfúrico, o que obriga a fazer uma lavagem após a carbonização com o fim de arrastar estas substâncias. Transformada, assim, a celulose em carbono quasi puro, executa-se então o tratamento da activação com o fim de fazer desaparecer o sistema de capilares visíveis formado pelas fibras quando da evacuação das substâncias inclusas e aumentar o poder de adsorção do carvão.

Para isso pulveriza-se o carvão obtido pelos processos anteriores aglomera-se com dextrina e submete-se a nova carbonização; depois de tamisado está pronto a ser utilizado nos filtros da máscara filtrante.

Obtém-se, deste modo, carvões capazes de adsorver 320 mlgrs. de cloropicrina por c. c.. Deve, no entanto, notar-se que é conveniente não exceder a activação o poder fixar 500 mlgrs. de éter por grama de carvão (DEMOUGIN).

O carvão activo, de que há várias marcas — Novit, Acticarbono, etc. — é já fabricado em Portugal, sob a designação de Carborex, sendo o seu poder descorante em relação ao xarope de rama de assucar superior ao de alguns similares estrangeiros. É o carvão activo que constitui hoje, a base de todos os filtros conhecidos,



utilizando-se com tão bons resultados, quer para a defesa individual, quer para a defesa colectiva, em filtros de grande capacidade, como adiante veremos.

Actualmente, as máscaras anti-gás preconizadas, podem classificar-se em dois tipos distintos: *isolantes* e *filtrantes*.

Os *aparelhos isolantes*, também chamados *auto-protectores* ou de *circuito fechado*, têm por fim isolar as vias respiratórias do meio exterior, criando para a respiração uma atmosfera artificial, o que podem satisfazer de dois modos: pondo em circulação o oxigénio contido em reservatórios (Auto-protectores com Reserva de Oxigénio), ou recuperando o oxigénio da respiração por meio de reacções químicas (Auto-Protectores com Produção de Oxigénio).

Os *aparelhos filtrantes* têm por fim fornecer ao individuo, para sua respiração, o ar do meio ambiente, após a sua depuração de tóxicos e partículas irritantes.

As duas classes de aparelhos têm as suas vantagens e os seus inconvenientes.

#### A) Aparelhos isolantes ou de circuito fechado

Vimos que os aparelhos isolantes podem ser de dois tipos: RO – com reservatório de oxigénio, PO – com produção de oxigénio. Na realidade pode admitir-se uma terceira categoria, a dos aparelhos contendo, não uma reserva de oxigénio mas uma reserva de ar comprimido; êstes, tendo apenas como vantagens o fornecimento ao individuo dum ar fresco cuja composição é naturalmente idêntica à da atmosfera, e a facilidade de recarga, em qualquer ponto, com um aparelho próprio cujo preço não é elevado, têm, por outro lado, agravados os inconvenientes dos aparelhos de circuito fechado.

Os aparelhos RO, constam, fundamentalmente, do seguinte: Uma máscara facial, idêntica à dos aparelhos filtrantes, podendo nalguns casos ser a mesma (FIG. 24), é ligada, por um tubo, a um cartucho depurador, regra geral contendo soda cáustica e por outro tubo, a um saco respiratório que por sua vez comunica com o reservatório de oxigénio e com o cartucho depurador.

O oxigénio, que sai do depósito, penetra no saco respiratório

onde se mistura com o ar vindo do cartucho depurador antes de chegar à máscara.

O ar expirado passa obrigatoriamente pelo cartucho depurador, que fixa o anidrido carbônico, antes de chegar ao saco respiratório; um conjunto de válvulas faz com que a circulação se dê num só sentido. Compreende-se a importância do cartucho depurador se se pensar que um aparelho de circuito fechado não funcionará satis-

fatoriamente, qualquer que seja a prodigalidade em oxigênio, se o anidrido carbônico da respiração não for perfeitamente absorvido. Os meios contendo mais de 1% de  $\text{CO}_2$ , não permitem euforia respiratória (MARCILLE).

A absorção só se obtém de maneira segura com filtros de grande superfície, copiosa e abundantemente regados com solução alcalina, de preferência soda cáustica. Nos modernos aparelhos, o débito do oxigênio do reservatório, e regulável, automaticamente, ou pelo portador, para evitar uma sobrepressão fatigante; além disso, um outro dispositivo, também automático, avisa com antecedência o esgotamento da reserva de oxigênio.

Dentre várias máscaras, podem citar-se as Protectus (FIG. 25 e 26), Protos, Draeger, Degea, de usos diversos com fins industriais.

Os aparelhos Proto Mark II e Salvus têm uma válvula regulável à mão, mas que, automa-



FIG. 24

Aparelho Degea K S com máscara 747



ticamente, liberta  $2\frac{1}{2}$  e 2 litros de oxigénio por minuto, respectivamente, até esgotamento completo do reservatório.

Em ambos o ar é arrefecido passando por uma caixa contendo clorêto de cálcio. Desprovidos de sinal de aviso do esgotamento do oxigénio, a quantidade dêste é indicada num manómetro, cada divisão do qual indica, no Proto Mark II, 5 atmosferas de pressão ou  $2\frac{1}{2}$  minutos de tempo a utilizar, e no Salvus, 5 atmosferas em  $1\frac{1}{3}$  minuto de tempo; a duração máxima é de 1 hora no primeiro, e  $\frac{1}{2}$  hora no segundo.

Os aparelhos Draeger são de 3 tipos — KG, L. S., BG, os dois primeiros dão protecção para uma hora, e diferem em que o segundo

mais leve, não é protegido por caixa metálica e não situado no dorso do indivíduo; o aparelho BG, tem uma duração de 2 a 3 horas. São providos de sistema regulador pulmo-automático situado fora do saco respiratório e têm sinal de alarme também automático.

Segundo o mesmo princípio, mas de uma concepção diferente é a « Oxymaske ».

Consta de duas partes: um capuz e um bloco activo.

O capuz, de tecido impermeavel, cobre toda a cabeça e termina em baixo por um bordo de borracha esponjosa, que se adapta sobre o vestuário; o ajustamento é feito não



FIG. 25

Aparelho Protectus visto de frente

só por correias mas mas pela compressão das roupas exteriores.

Tem um largo visor cujo embaciamento é evitado esfregando-o contra a fronte do portador (?), e uma bolsa onde podem ser colocados vários objectos – lenço, medicamentos, alimentos (?).

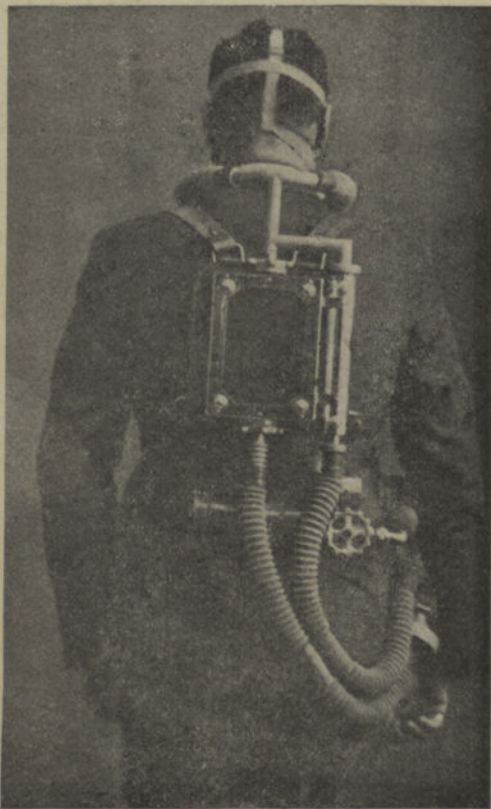


FIG. 26

Aparelho Protectus visto pela retaguarda

do perigo ; se assim não fôr não vemos vantagem em o portador poder levar alimentos.

Nêste aparelho, o que de facto, *deve merecer atenção* é o *modelo A destinado a recém-nascidos e lactantes*, no qual o capuz é substituído pdr um saco, munido de largo visor, susceptível de se fechar hermêticamente, no interior do qual se colocam as crianças.

O capuz é ligado ao *bloco activo* composto por uma caixa neutralizante do anidrido carbónico e por um reservatório de oxigénio que assegura uma duração máxima de 2 horas.

Procura-se, portanto, encerrar o indivíduo num espaço estanque onde se provoca uma sobrepressão, devida ao oxigénio cuja entrada é regulada instintivamente pelo portador.

A substituição do bloco activo é instantânea e sem interrupção da protecção – dizem os folhetos descritivos.

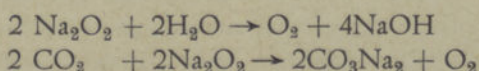
Se assim fôr não vemos necessidade de lembrar que 2 horas é tempo suficiente para o portador se afastar



Os aparelhos PO são, em princípio, mais simples que os precedentes. O ar saído da máscara passa por um cartucho contendo geralmente, um granulado de peróxido de sódio activado, « oxilite » que retém a umidade do ar expirado e o anidrido carbónico, para libertar oxigénio.

Dentre estes pode citar-se o aparelho Lemoine (FIG. 27) que assegura uma duração de uma a duas horas, conforme o indivíduo está ou não em repouso.

A reacção passa-se segundo a equação :



O oxigénio passa, em seguida, para um saco respiratório antes de entrar novamente na máscara. É necessário, todavia que o aparelho comporte uma pequena reserva de oxigénio destinado a consumir-se enquanto se não começa a dar a reacção do peróxido, a qual pode ser bastante difícil e demorada principalmente quando a temperatura é baixa.

O oxigénio pode também ser produzido pelo aquecimento de cloreto de potássio, processo menos usado.

Nos aparelhos utilizando uma reserva de ar comprimido, ao contrário do que sucede nos que acabamos de ver, o ar expirado é conduzido directamente para o exterior.

Os aparelhos de circuito fechado são principalmente indicados para a respiração em atmosferas altamente tóxicas e naquelas em que a percentagem de oxigénio é abaixo de 16%; compreende-se facilmente que num meio onde o oxigénio seja escasso para as necessidades da respiração, de nada valham os aparelhos filtrantes. No entanto, os aparelhos isolantes têm uma série de desvantagens a que é necessário atender, dentre as



FIG. 27  
Aparelho Lemoine de oxilite  
HÉDERER E ISTIN  
(L'arme chimique)

quais se podem notar o seu pêso, que os torna incómodos, o seu custo mais elevado do que o dos aparelhos filtrantes, a sua fraca capacidade de funcionamento, tempo máximo que podem ser usados sem necessidade da substituição da reserva de oxigénio —, o qual não vai, regra geral, além de duas horas, muito menos do que pode durar um bom cartucho de máscara filtrante.

Para a defesa passiva da população, há, sobretudo, um inconveniente a atender. É que enquanto um cartucho filtrante se não gasta utilizando-o numa atmosfera isenta de tóxicos, o mesmo não sucede com o aparelho de circuito fechado. Se supuzermos a emoção e anciedade que certamente se seguirão aos sinais de alerta é fácil prever a dificuldade em saber o momento preciso em que se torna necessário o uso da máscara. Dêsse modo, com o uso prematuro dos aparelhos de circuito fechado, pode muito bem acontecer que o seu portador sinta esgotar-se-lhe a reserva de oxigénio quando permaneça ainda numa atmosfera tóxica que terá, nesse caso, de sofrer sem defesa. Quanto às condições a que devem obedecer a máscaras dêstes aparelhos, são idênticas às dos aparelhos filtrantes que passaremos a descrever.

#### B) Aparelhos filtrantes

Os aparelhos filtrantes não têm as desvantagens de pêso, incomodidade e fraca capacidade de funcionamento dos aparelhos autoprotectores. Por isso o seu uso se generalizou quer para a protecção civil quer para a protecção militar.

Porque adiante damos a descrição oficial dos aparelhos filtrantes usados pelo exército Português, apenas diremos agora que, fundamentalmente, o aparelho filtrante consta de duas partes distintas: a máscara pròpriamente dita e o cartucho filtrante, que lhe pode ser directamente ligado, ou ser colocado numa bolsa separada e posto em comunicação com a máscara por um tubo flexível. O primeiro processo, tem a vantagem de deixar mais livres os movimentos do portador, mas desde que o pêso do cartucho se eleva a 500 grs., a máscara torna-se incómoda, obrigando, portanto, ao uso do tubo de comunicação entre o cartucho e a máscara, o que sucede geralmente nas máscaras do tipo militar dada a grande capacidade e portanto o pêso que os filtros devem ter.



O corpo da máscara pode ser constituído por uma ou mais camadas de tecido e borracha (Protectus, Puretha, Degea), coiro moldado (Draeger), cautchú moldado (Bullard, Acme, Hevea), ou mesmo um molde transparente (Audos) (FIG. 28), de aconselhar sobretudo para crianças, pessoas emotivas, etc.. Os bordos da máscara são providos de um tecido especialmente destinado a assegurar a perfeita estanqueidade da máscara. Um sistema de elásticos, regulável, assegura a sujeição da máscara de modo conveniente. A máscara tem dois visores, necessários quando ela não é transparente, que são geralmente de vidro inquebrável dado que as matérias plásticas como a celofane, nitrocelulose, se deformam, regra geral, pela acção da umidade, e por vezes amarelecem. A máscara deve estar munida dum sistema que evite o embaciamento dos



FIG. 28

Máscara transparente  
(Noticias Farmacêuticas)



FIG. 29  
Máscara Draeger

Notar a saliência de máscara auxiliar

visores, problema de difícil solução. Para tal, têm sido utilizados sabões e outros produtos que baixam a tensão superficial da água; pode colocar-se na face interior dos vidros uma delgada camada de gelatina, ou utilizar um sistema de visores constituído cada um, por dois vidros separados por uma camada de ar.

Pode combater-se ainda o embaciamento dos visores promovendo uma corrente de ar fresco inspirado, que vai passar pelos vidros. Os melhores resultados são obtidos com a combinação destes processos. **Algu;**

mas máscaras — Draeger — têm um só visor munido de limpa-vidro movível do exterior.

Resta-nos por fim considerar o sistema de válvulas respiratórias tendentes a evitar que as correntes de ar expirado atravessem o filtro, pois não só o fatigam e carregam de umidade, inutilmente, mas também arrastam maior dificuldade à respiração. Em algumas máscaras as válvulas e a junção do filtro estão reunidas numa só peça metálica. (Protectus, Draeger) (FIG. 29); outras vezes a válvula encontra-se no próprio filtro. É claro que todo o conjunto deve

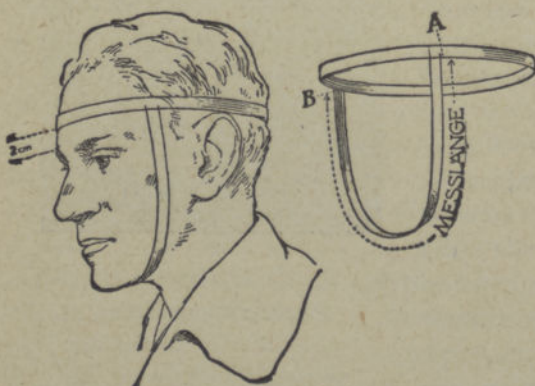


FIG. 30

ser submetido a rigorosas provas que permitam controlar a eficácia absoluta da máscara e aconselhar o seu uso sem receio.

A primeira condição <sup>(1)</sup> para que uma máscara possa ser usada é *que seja possível o seu porte: não deve pois causar embaraço, apêto excessivo, adaptação pe-*

*nível ao portador*, devendo haver, principalmente para o uso da população civil, pelo menos três tamanhos de máscaras como por exemplo na máscara Degea cujos folhetos descritivos indicam sucintamente a maneira de tirar as medidas <sup>(2)</sup> (FIG. 30). Note-se que outras máscaras, como a Draeger, são fabricadas de modo a poderem servir indistintamente tôdas as pessoas, o que constitui uma vantagem apreciável. O uso da máscara *não deve provocar elevação sensível de temperatura, sudação ou condensação de água na face interior.*

A máscara deve adaptar-se perfeitamente à face, para que o

<sup>(1)</sup> Indicamos em itálico as provas de controle a que são submetidas as máscaras, em França.

<sup>(2)</sup> Tamanhos I, II e III, isto é, para cabeça de mais de 38,5 cm., de 36 a 38,5, e menos de 36 cm.



espaço morto seja tão reduzido quanto possível, o que facilita a respiração; é por isso que algumas máscaras têm no interior um dispositivo — *máscara auxiliar* destinado a diminuir o espaço morto. (FIG. 31). Êstes dispositivos podem, todavia, tornar-se incômodos, e carecem de ser ajustados e recortados se perturbarem a visibilidade, quando se coloca a primeira vez a máscara.

O conjunto deve ser completamente estanque, de tal modo que um indivíduo com a máscara, não deve sentir incômodo algum, após uma permanência de 1/4 de hora numa atmosfera contendo um grama de cloropicrina por metro cúbico de ar.

O material com que a máscara é construída, será também absolutamente estanque e assim tapando com uma rólha parafinada, tendo um orifício quadrado de 7 cm. de lado no qual se coloca um fragmento do tecido da máscara, um frasco de 60 c. c. de capacidade contendo 10 gramas de brometo de benzilo e colocando-o a 15°, fora de correntes de ar, não deve notar-se, 16 horas depois, o mais leve sinal de irritação nos olhos ou nariz colocados 1 cm. acima do frasco.

A máscara deve apresentar forte resistência mecânica às deformações e aos traumatismos. Um aparelho tirado do estôjo, não deve sofrer perda das suas qualidades, após ter caído duas vezes da altura de 1<sup>m</sup>,50 sobre pavimento cimentado.

Os visores devem permitir uma visibilidade tão próxima quanto possível da natural; não devem provocar uma diminuição de nitidez superior a 30 % para a leitura e 45 % para a restante visão; por outro lado, traçando duas linhas perpendiculares, cujo cruzamento esteja à altura dos olhos, o indivíduo deve poder vêr sem se deslocar, 1 metro de linha vertical e 15 metros de linha horizontal.

O dispositivo anti-embaciante, deve ter tal eficácia de funcionamento que a visão seja boa após uma marcha de 30 minutos, a 4 quilómetros por hora.

b) *Cartucho filtrante* — O cartucho filtrante é a parte fundamental da máscara, aquela que mais pesquisas têm motivado para uma completa resolução do problema. Os filtros actualmente



FIG. 31

Máscara Draeger  
(H máscara auxiliar)

usados, pouco diferem dos que se usavam ao findar a guerra. Os filtros das máscaras inglêsas, tinham nessa altura a seguinte composição:

- a) Uma camada de pasta de celulose muito pura, que constituía o filtro mecânico para as arsinas;
- b) Uma camada de urotropina e outros reagentes oxidantes e neutralizantes;
- c) Outra camada da pasta de celulose;
- d) Uma camada de granulado de cal sodada, cimento e permanganato de potássio;
- e) Uma camada de carvão activo;
- f) Rêde metálica para suster o conjunto e permitir a entrada do ar.

É este o tipo de filtros actualmente em vigor, com maiores ou menores modificações.

A partir de 1922 tornou-se possível reter o óxido de carbono, primeiro à custa da mistura anidrido iódico-ácido sulfúrico, depois, e de maneira mais eficaz, com a Hopcalite cuja composição é:

Bióxido de manganésio	50 %
Óxido de cobre	50 %
Óxido de cobalto	15 %
Óxido de prata	5 %

É necessário antepôr à Hopcalite uma camada de cloreto de cálcio com o fim de reter a umidade do ar atmosférico, visto que na sua presença, a Hopcalite perde o seu poder catalizador.

Como a própria umidade do ar expirado pode alterar a Hopcalite, é conveniente juntar-lhe um pouco de carboneto de cálcio sêco o qual libertará, em face da umidade, a acetelina que adverte o portador da máscara pelo seu cheiro desagradável.

A retenção das arsinas, primeiramente feita com pasta de celulosa, que ainda se usa, é actualmente feita, pelos americanos, com filtros de fibras vegetais aglomeradas, obtendo-se uma filtração perfeita com uma diminuição de resistência; os francêss e inglêss utilizam para o mesmo efeito pasta de algas, mas reduzem o volume das substâncias destinadas à filtração de tóxicos, com o fim de baixarem a resistência respiratória, uma das condições exigidas para



um bom filtro, e que são: a) polivalência, b) eficácia, c) duração e d) baixa resistência respiratória.

Desnecessário se torna acentuar a necessidade de cada uma destas condições.

*Polivalência* – O filtro tem de ser polivalente para poder dar defesa simultaneamente, contra um grande número de gases.

Uma das principais objecções que se colocam contra as máscaras filtrantes é a de que poderão vir a ser usados tóxicos não retidos pelos filtros usados actualmente. Entretanto, o uso do carvão activado na constituição dos filtros, permite encarar tal facto com optimismo, porque o carvão activado, em virtude dum fenómeno geral da fisico-química, será capaz de reter mesmo os agressivos ainda desconhecidos.

*Eficácia* – O cartucho filtrante sendo polivalente, terá, porém de ser controlado no que respeita à sua eficácia.

É sempre mais fácil a retenção dos gases persistentes do que a dos fugazes, a da iperite, por exemplo, do que a do fósforo. Os filtros destinados à população civil, devem resistir, segundo o caderno de encargos francês, 2 horas, se forem atravessados por uma corrente de ar contendo 1 mgr. de fósforo por metro cúbico, e que passe com a velocidade de 900 litros por hora; em face da cloropírcina, nas mesmas condições, devem resistir 7 horas.

A eficácia perante as finas partículas pulverizadas é experimentada com o azul de metileno fazendo deflagrar pastilhas compostas de azul de metileno, perclorato de amónio seco, e cloridrato de amónio seco, comprimidos a 3000 atmosferas por c. c..

O filtro deve agüentar durante 3 minutos, se fôr atravessado por uma corrente de ar contendo 10 cg. de finas partículas pulverizadas, e com a velocidade de 600 litros por hora. Note-se que após uma permanência de 10 dias em ar saturado de vapor de água, entre 10 e 20°, os filtros devem ainda ser eficazes contra o fósforo e cloropírcina, nas condições anteriores, durante 1/2 e 4 horas respectivamente.

Na Bélgica, o contróle das máscaras incide sobre uma velocidade maior da corrente de ar e mais alta concentração de gás. Assim exige-se para os filtros a resistência de 1/4 de hora para uma corrente de ar com a velocidade de 1500 litros por hora contendo 5 litros de fósforo por metro cúbico (mais de 22 gramas) e nas

mesmas condições de velocidade, 25 minutos para 2 litros de cloropirina (mais de 14 gramas) por metro cúbico de ar.

A retenção de partículas é experimentada com o azul de metileno—5 miligramas de azul de metileno dissolvidas numa mistura de álcool metílico-acetona, que se pulveriza numa hora, numa corrente de ar com a velocidade citada, não se exigindo, porém, que todas as partículas sejam retidas.

Nos filtros Protectus—N. V. 130—, a capacidade de retenção de partículas sólidas é de 99,6—99,9 %.

*Resistência respiratória*—A necessidade de filtrar rapidamente grandes quantidades de tóxicos, obrigou ao aumento da capacidade dos filtros. Ora este aumento provoca uma dificuldade à passagem do ar designada por *resistência respiratória*, que é prejudicial acima de certos limites, pois provoca um verdadeiro círculo vicioso. Com efeito, essa resistência faz aumentar a amplitude da respiração conduzindo ao ritmo de CHEYNE-STOKES, que é, para DAUTREBANDE e DELCOURT-BERNARD, um dos primeiros sinais de fadiga do centro respiratório. Essa fadiga, por sua vez, obriga a um aumento da velocidade do ar inspirado, o que além de dificultar a neutralização dos tóxicos pelas substâncias contidas no filtro ainda vai provocar um aumento de resistência respiratória.

Temos, portanto :

aumento de resistência → fadiga → aumento de velocidade do ar inspirado → aumento de resistência.

É por isso que a resistência respiratória dos filtros deve ser tão baixa quanto possível, principalmente para as máscaras destinadas à população civil a quem a falta de treino conduzirá rapidamente à fadiga, e, por consequência, ao aumento de velocidade do ar inspirado e aumento de resistência.

Em França, as máscaras destinadas à população civil, devem ter uma resistência máxima de 34 milímetros de água na expiração, bem longe dos 60 milímetros admitidos nalgumas máscaras de tipo militar. O filtro da HEVEA—holandesa—tem uma resistência de inspiração de 20 m/m para 2.400 litros hora e 50 m/m para 4.800 litros hora. O filtro Protectus, N. V. 130 tem uma resistência de 16 m/m de água para uma velocidade de 1.800 litros hora.



Além do exposto, a resistência provocando o aumento de velocidade do ar, prejudica enormemente a filtração. Um filtro eficaz para uma concentração elevada de foscênio numa atmosfera que o atravessa à velocidade de 1.500 litros-hora, é inútil, se a velocidade se tornar 4 vezes superior embora a concentração de foscênio diminua na mesma proporção.

Daqui se tira a conclusão de que o portador duma máscara deve sempre respirar pausadamente e se durante um esforço sentir o mais leve prenúncio de gás no interior da máscara, deve descansar e suspender a respiração parando até, se necessário fôr, mesmo que se encontre numa atmosfera fortemente tóxica. Razão tem pois DAUTREBANDE ao dizer que «em igualdade de condições de volume e massa filtrante, a melhor máscara – fisiologicamente, sê-lo-á também quimicamente».

\* \* \*

Por muito boa que seja uma máscara de nada valerá ao seu portador se a não souber colocar.

Vejam os pois, como colocar as máscaras:

«(1) Para verificar se uma máscara é da medida precisa procede-se da seguinte forma: enrosca-se o «filtro» no bocal, passa-se o «suspensório» da máscara pela cabeça, segura-se nas «passadeiras» do frontal e mete-se o queixo o mais fundo possível dentro da máscara e puxam-se para trás as passadeiras (FIG. 32) Passa-se depois o «passador» ao vértice da cabeça e aperta-se.

A máscara está boa se:

- a) os olhos estão bem ao meio dos óculos;
- b) houver ausência absoluta de abertura sem volta das faces, testa e queixo.

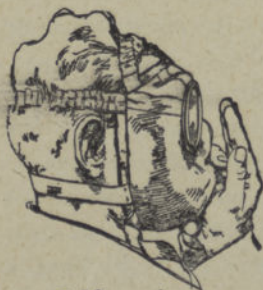


FIG. 32

(1) Instruções Degea.

c) estiver bem aconchegada sem estar muito apertada.

Sempre que possível e a seguir à escolha da máscara, deve fazer-se uma experiência na « casa de fumo » mas não sendo possível essa experiência pode experimentar-se da seguinte forma (FIG. 33).



Prüfung einer  
Degea-Maske auf  
dichten Sitz

FIG. 33

Desenrosca-se o filtro e apoiando a palma da mão à anilha de vedação aspira-se em seguida. Nenhum ar deve poder entrar pela linha de ajustagem. Isto para as máscaras individuais, pois está provado que uma máscara ao adaptar-se, depois de usada à cara, se deforma quando é usada por outra pessoa.

No estojo deve trazer-se a máscara com o filtro colocado como se vê na FIG. 34. As «passadeiras» o «passador» e o «suspen-sório» colocam-se no interior da máscara. Para usar a máscara procede-se como para a

verificação e para a tirar procede-se da forma inversa.

Depois de usar a máscara deve esta ser bem limpa com um pano seco tendo o cuidado de não tocar nos « transparentes » que têm um preparado do lado interior, o qual com a continuação do uso perde as suas qualidades; quando isto suceder deve substituir-se o «transparente». O estojo tem uma pequena caixa para trazer «transparentes» de reserva.

Para mudar os «transparentes» tira-se a anilha de segurança dos óculos, retira-se o «transparente» usado e coloca-se um novo, tendo o cuidado de ver que a palavra *Innen* (*Interior*) fique de forma a ler-se correntemente da parte interior da máscara (FIG. 35).

O filtro entra em serviço tirando a fôlha de cartão protectora puxando pela agola.

Também se pode tirar com facilidade a fôlha de cartão cortan-

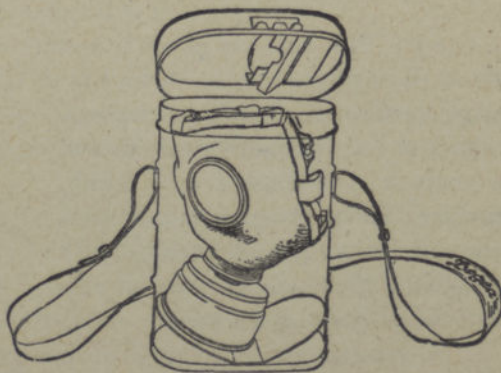


FIG. 34



do-a em volta com um canivete ou outro objecto cortante. Em seguida enrosca-se o filtro tendo o cuidado de verificar que as anilhas de borracha da embocadura fazem bem a vedação».

\* \* \*

**Nomenclatura e descrição oficial do equipame to individual de protecção anti-gás E. P. E. M. 1936**

Composto de:

- a) Máscara
- b) Tubo extensível
- c) Bolsa de transporte

**Máscara**

1.º – O corpo da máscara terá uma configuração que se ajuste, quanto possível, à configuração da cara humana, os espaços mortos serão reduzidos ao mínimo e será moldado de forma que permita o uso de óculos ou lunetas sem prejuizo da aderência à cara do portador, cuja aderência e conseqüente estanquecidade será assegurada na testa e nas regiões frontais por superfícies de ajustamento respectivamente com as larguras de 45 m/m e 38 m/m.

2.º – O corpo da máscara será fabricado de borracha recoberta de Jersey exteriormente e forrado interiormente de uma imitação de camurça que dificulte o escorregamento provocado pela transpiração, facilite a aderência da máscara e isole a pele do contacto directo com a borracha.

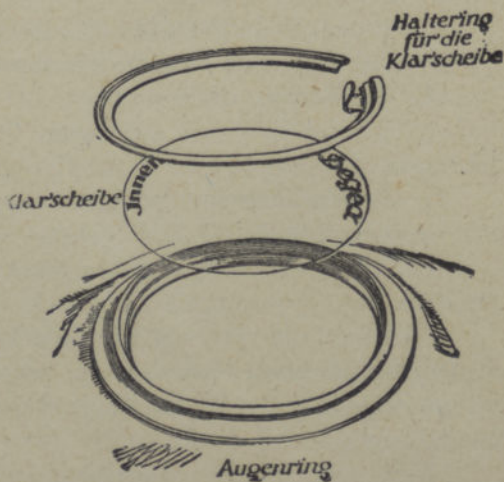


FIG. 35

3.º – A côr do revestimento exterior será semelhante à do uniforme de campanha e a borracha será incorporada no tecido do revestimento de forma a garantir um todo homogéneo que não se dissocie pela acção do tempo e do uso.

4.º – A espessura do corpo da máscara nos rebordos e nas faces será de 3-3 1/2 m/m, as pontas dos rebordos serão reforçadas interiormente com tela apropriada e os ângulos interiores faciais da máscara serão também reforçados, contribuindo êste reforço para uma boa aderência.

5.º – As fivelas metálicas de suspensão serão fixadas pelo lado exterior e em nenhum caso poderão entrar em contacto com a cabeça do portador da máscara e causar-lhe dano ou incômodo.

Estas fivelas serão providas de uma barra de escorregamento e de prisão que permita o rápido ajustamento à cabeça e uma fixação sólida.

6.º – A composição de borracha terá uma base principal de um mínimo de 60 % de borracha pura e as substâncias minerais suficientes para garantir a duração e estabilidade do produto contra a acção do tempo e da luz.

A composição empregada não conterá:

- a) Substitutos de borracha (factice)
- b) Regenerados de borracha
- c) Enxôfre livre ou facilmente libertável por vulcanização defeituosa.
- d) Aceleradores susceptíveis de provocar erupções de pele, como por exemplo (C H 2) 6 N 4.
- e) Sulfureto de antimónio ou outro produto contendo sulfato de cálcio.

O material de que será fabricada a máscara assegurará a suficiente estanqueidade sujeito a uma prova de depressão executada em um recipiente de 400 cm.<sup>3</sup> cuja abertura seja obturada por um tampão com 15 cm.<sup>2</sup> de area.

Nesta prova, a depressão feita deverá atingir 100 m/m. de coluna de água e não deve notar-se perda de depressão durante o espaço de tempo de um minuto.

A carga mínima de ruptura sôbre provetas de 5 centímetros de largura, 5 centímetros de comprimento livre e 3-3 1/2 m/m. de espessura, será de 60 kilos.



7.º – A válvula que obtura no momento da inspiração do ar será do sistema concêntrico, fabricada de borracha de superior qualidade, será sensível a um ligeiro esforço de depressão e o seu índice de estanqueidade quando provada no aparelho de contrôle, mostrará que realísada uma depressão até 50 m/m. de coluna de água, a descida desta coluna até zero não se realizará em tempo inferior a 60 segundos.

A resistência oposta à passagem do ar expirado não ultrapassará 11 m/m. de coluna de água.

A mesma válvula exposta duas horas a um banho de vapor de água não mostrará ter perdido qualquer das suas qualidades.

8.º – As oculares fixas serão fabricadas de aros de metal ligeiro protegidas com anilhas duplas de borracha e providas de vidros de segurança «Splintex».

A posição dos vidros em relação ao canal interior de inspiração da máscara evitará o embaciamento daqueles sem auxílio de qualquer outro meio.

A posição da superfície sobre-ciliar da máscara, em relação à direcção da corrente de ar inspirada, protegerá os olhos do portador da máscara contra a projecção directa dessa corrente de ar fresco.

9.º – O vidro de segurança «Splintex» suportará sem se fracturar o choque proveniente da queda de uma esfera de aço com o peso de 20 grs. de altura de 0,60.

O choque proveniente da queda da mesma esfera da altura de 1,50 não conseguirá provocar a ruptura do vidro.

A intensidade de luz, através de 4 vidros juxtapostos não diminuirá mais que 50% e a transparência não será prejudicada depois de expostos os mesmos vidros durante 24 horas em uma estufa aquecida a 40º centígrados.

10.º – A caixa metálica do bocal da máscara onde funciona a válvula de expiração será composta de um suporte central de alumínio, no interior do qual estará construída a séde e a superfície periférica de assentamento da mencionada válvula.

O mesmo suporte estará provido no lado exterior de um rebordo em dupla rampa formando uma gola na qual será fixado o bocal do corpo da máscara e pela frente, de uma aba que permita o perfeito ajustamento da cinta do bocal.

Este suporte será ainda provido de um perne fixado no seu

centro, no qual, pela frente, será fixada uma tampa metálica furada que servirá de protecção à válvula e onde pela rectaguarda será aparafusada uma outra tampa de rasgos que terá a missão principal de fixar a parede interior do corpo da máscara que servirá de limite a uma câmara que conduzirá a corrente de ar inspirado.

A corrente de ar expirado atravessará também a já mencionada caixa metálica e será expelida para o exterior através da válvula já referida.

A porca de fixação da tampa deanteira da caixa metálica em questão, será solidária com aquela, será redonda para não poder ser desaparafusada sem ferramenta especial e será provida de dois furos que permitam o uso desta ferramenta.

11.º – O campo de visão da máscara permitirá uma boa visibilidade 45 graus para os flancos e 45 graus para baixo.

12.º – O conjunto do equipamento suportará um esforço estático de compressão igual a 70 kilos e um esforço de extensão igual a 20 kilos sem prejuizo da solidez das ligações e sem que a impermeabilidade do aparelho seja afectada.

13.º – A estanqueidade prática do aparelho será perfeita, quer usando-se no contróle o sistema de compressão, quer o de depressão, quer ainda o de reacção obtida, pelos meios usuais com fenolftaleína sobre vapores de amoníaco.

14.º – O pêso da máscara montada será de 500 a 550 gramas incluindo a cruzêta elástica de fixação à cabeça.

15.º – Esta cruzêta de fixação será fabricada de uma placa de tecido apropriado com as dimensões de  $110 \times 55$  m/m, a qual, quando usada a máscara, se localizará na região occipital do seu portador.

Desta cruzêta sairão duas pontas para a frente, duas para os flancos e duas para a rectaguarda com os comprimentos, respectivamente de  $0^m,28$ ,  $0^m,23$  e  $0^m,22$ .

As duas pontas da frente serão fabricadas de fita de tecido especial com a largura de 20 m/m.

As pontas dos flancos e da rectaguarda serão fabricadas com a mesma qualidade de fita, intercalando-se, porém, entre estas e o centro da cruzêta, tensores elásticos com o comprimento de 80 m m.

Êstes tensores não permitirão a extensão de cada uma das pontas além do limite de 50 m/m.



### Tubo

16.º – O tubo extensível que liga a máscara ao cartucho-filtro será de construção anular e com uma secção interior de 21 m/m. Será fabricado de borracha da mesma qualidade empregada no corpo da máscara e recoberto exteriormente de Jersey.

O seu comprimento será de 0<sup>m</sup>,30 e possuirá uma capacidade de extensão até ao limite de 0<sup>m</sup>,65 para permitir que em caso de alarme súbito o portador da máscara possa utilizar esta, sem perder tempo a colocar antecipadamente a bolsa de transporte na posição de «gás alérta».

Este tubo de sistema anular não fechará a passagem do ar inspirado ainda que completamente dobrado sobre si mesmo ou quando estrangulado sob um peso de 10 kilos.

A carga de rotura, quando provado o tubo em todo o seu comprimento será de 80 kilos.

O seu peso será de 150–165 gramas e será fixado ao bocal da máscara e ao cartucho filtro com espiras de arame de cobre recobertas de cintas de borracha.

17.º – Tôdas as restantes ligações da máscara serão feitas igualmente com espiras de arame de cobre.

### Bolsa de transporte

18.º – A bolsa pròpriamente dita, será fabricada de tecido resistente e maleável, de malha bastante fechada e de côr semelhante ao do uniforme de campanha. Terá 3 compartimentos, um destinado à máscara, outro ao cartucho filtro e o terceiro ao suspensório e cinto.

O compartimento destinado ao filtro terá fixado no fundo um amortecedor metálico que realizará a dupla função de evitar que o cartucho assente no fundo da bolsa e de diminuir o peso dos choques a que o cartucho ficará sujeito em diversas emergências.

No fundo dêste mesmo compartimento estarão previstos 5 olhais metálicos protegidos com rêde metálica através dos quais passará a corrente de ar inspirado.

No compartimento reservado à máscara estará prevista uma

algibeira fechada para arrecadação de acessórios e o fundo será provido também de dois olhais metálicos para arejamento.

A bolsa terá as dimensões seguintes:

Largura	0, <sup>m</sup> 29
Altura	0, <sup>m</sup> 22
Fundo	0, <sup>m</sup> 09

será fechada com dois botões metálicos de mola e possuirá exteriormente em ambos os flancos dois pequenos bolsos para transporte de material sanitário.

#### Suspensório

Esta peça fabricada de tecido apropriado da mesma cor da bolsa com a largura de 50 m/m irá ligar esta em um dos flancos por via de uma argola metálica fixada ao canto superior da mencionada bolsa.

Uma fivela de escorregamento permitirá o alargamento ou encurtamento do suspensório e a outra extremidade dêste será ligado a uma segunda peça de tecido, provida de uma argola e de um gancho escatelado, cujo gancho irá por sua vez prender a uma argola fixada no canto superior do outro flanco da bolsa.

Disporá ainda de uma fivela móvel com olhal por onde passará o cordão de fixação.

#### Cinto

Esta peça, fabricada de tecido igual ao do suspensório, será fixada por via de dois ganchos escatelados que irão prender aos flancos da bolsa, em argolas apropriadas e será provida de uma fivela de escorregamento para permitir o seu alargamento ou encurtamento.

#### Cordão de ajustamento

Cada bolsa disporá dêste cordão que se destinará a evitar que o suspensório se desloque para o pescôço quando colocado sobre a gola do dolman, onde êle deve normalmente apoiar-se, quando o equipamento esteja posto na posição de gás alerta.



19.º — A bolsa, suspensório e cinto deverão ser sólidamente cosidos com fio de 1.ª qualidade e as costuras deverão suportar um esforço de tracção igual a 20 kilos sem prejuizo da solidez destas ou do tecido.

**Posições do equipamento de protecção individual (¹)**

Supomos um homem com espingarda, protegido com capacete e francalete sob o queixo. Parte-se da posição de «Sentido».

a) *Posição de «A VONTADE» (máscara).*

Equipamento a tiracolo, suspensório sôbre o ombro direito, bolsa para o lado esquerdo, com a aba voltada para o corpo e cinto posto. O cordel de fixação acompando o suspensório passa pelos ilhós e dá um nó de correr na argola esquerda da bolsa.

b) *Passagem para a posição de espera; voz ou sinal «GÁS ALERTA».*

1.º tempo — Aperta-se a espingarda entre os joelhos com a bandeira para baixo.

(¹) (Da Escola Prática de Engenharia — Escola de Gases. Transcrito de Notícias Farmacêuticas).



FIG. 36 :

Máscara Protectus (modelo militar)

2.<sup>o</sup> tempo – Segurando a bolsa com a mão direita no canto superior direito traz-se à frente, passando o braço esquerdo por entre o suspensório, desapertando e apertando o cinto novamente, se fôr necessário.

3.<sup>o</sup> tempo – Segurando o gancho com a mão direita e a azelha com a esquerda engancha-se, ficando a bolsa à altura do peito.

4.<sup>o</sup> tempo – Com a mão esquerda desfaz-se o nó de correr. Enfia-se o braço direito pelo cordel e seguidamente o braço esquerdo, dando-se novamente o nó de correr na mesma argola. Desabotoa-se a aba com os dedos polegares e indicadores de ambas as mãos e entala-se entre o peito e a bolsa.

5.<sup>o</sup> tempo – Volta-se à posição de sentido tirando a espingarda de entre as pernas, com a mão direita.

c) *Passagem para a posição de protecção; voz ou sinal de «GÁS ALARME».*

A esta voz ou sinal suspende-se a respiração até à colocação da máscara na cara.

1.<sup>o</sup> tempo – Aperta-se a espingarda entre os joelhos com a bandeira para baixo.

2.<sup>o</sup> tempo – Abre-se a bolsa com as duas mãos segurando com a direita o bocal e a esquerda fixando a bolsa, segurando-a pelo canto inferior esquerdo, tira-se a máscara com a mão direita, fazendo forqueta com os dedos polegares e restantes, vem-se segurar rapidamente com a mão esquerda no bordo esquerdo junto aos elásticos, com o dedo polegar do lado interior da máscara, e os restantes estendidos ao longo do bordo exterior, mas sem tocar nos óculos; a mão direita larga rapidamente o bocal e toma uma posição idêntica; fecha-se a máscara o mais possível, fazendo unir os seus bordos, estende-se o queixo para a frente.

3.<sup>o</sup> tempo – Introduce-se bem o queixo na máscara, soprando para dentro dela, e em seguida a face, atirando o capacete para a nuca com os dedos; ajustam-se os elásticos com ambas as mãos.

4.<sup>o</sup> tempo – Coloca-se o capacete sobre a cabeça.

5.<sup>o</sup> tempo – Volta-se à posição de sentido tirando a espingarda de entre as pernas, com a mão direita.



## Colocação da máscara «PURETHA» Mark IV



FIG. 36

- 1) Examinar cuidadosamente todos os componentes para se assegurar que estão em boa ordem. Retirar o selo colocado no fundo dos filtros novos.
- 2) Colocar o saco ou os suspensórios na sua posição. Depois os dedos polegares deverão ser colocados, conforme mostra a fotografia 1, debaixo dos elásticos inferiores da máscara.
- 3) Colocar o queixo dentro da máscara.
- 4) Os elásticos deverão passar sobre a cabeça, conforme a fotografia 2, a-fim-de que a máscara assente uniforme e se torne confortável à face.
- 5) Levar a efeito, a seguir, uma experiência para ensaiar a perfeita vedação da máscara, como segue :  
Com uma mão, apertar bem o tubo flexível que une a máscara ao filtro-depósito durante uns segundos, e procurar respirar. Se a máscara está perfeitamente ajustada à face não será possível a inalação. Caso contrário, ajustar melhor os elásticos ou a própria máscara ao fim da face.

d) *Passagem para a posição de espera partindo da posição de protecção; voz ou sinal de «GÁS ALERTA».*

1.<sup>o</sup> tempo – Aperta-se a espingarda entre os joelhos com a bandoleira para baixo.

2.<sup>o</sup> tempo – Fazendo forqueta com a mão direita, segura-se o bocal com a palma da mão voltada para a frente e por detrás do tubo, tira-se a máscara aliviando o capacete com a mão esquerda, tira-se primeiro o queixo, traz-se a máscara à frente do corpo e de tal forma que o bocal fique à altura do ombro, segurando a máscara (como no 2.<sup>o</sup> tempo da alínea c).

3.<sup>o</sup> tempo – Dobra-se a máscara, começando pela testa, com os dedos de ambas as mãos, colocando os elásticos dentro dela; depois a face esquerda e em seguida a direita; segura-se com a mão direita com os óculos para a esquerda, o tubo por detrás do pulso, ficando máscara entre o dedo polegar e os restantes, e fazendo pressão com os dedos na altura dos óculos, mas sem tocar neles.

Deve-se evitar a abertura da máscara originada pela elasticidade da borracha.

4.<sup>o</sup> tempo – Introduce-se a máscara no seu compartimento com o auxílio da mão esquerda; entala-se a aba entre o peito e a face posterior com auxílio das duas mãos.

5.<sup>o</sup> tempo – Volta-se à posição de sentido tirando a espingarda de entre as pernas, com a mão direita.

e) – *Passagem da posição de espera para a posição de «Á VONTADE», voz ou sinal de «MÁSCARA Á VONTADE».*

1.<sup>o</sup> tempo – Aperta-se a espingarda entre os joelhos com a bandoleira para baixo.

2.<sup>o</sup> tempo – Segurando o gancho com a mão direita e a azelha com a mão esquerda, desengancha-se.

3.<sup>o</sup> tempo – Com a mão esquerda puxa-se pela ponta do cordel de fixação, desfazendo-se o nó de correr singelo. Desenfia-se o braço direito, segurando a ponta do cordel com a mão esquerda, e seguidamente desenfia-se o braço esquerdo, dando novamente o nó de correr, e apertam-se as molas.

4.<sup>o</sup> tempo – Segura-se a bolsa com a mão direita por altura do canto superior direito; passa-se o braço esquerdo por entre o sus-



pensório, ficando o equipamento na posição de «*À VONTADE*» desapertando e apertando o cinto se fôr necessário.

5.º tempo – Volta-se à posição de sentido tirando a espingarda de entre as pernas, com a mão direita.

f) *Passagem da posição de «À VONTADE» directamente à posição de protecção; voz ou sinal de «GÁS ALARME».*

A esta voz ou sinal suspende-se a respiração até à colocação da máscara na cara.

1.º tempo – Aperta-se a espingarda entre os joelhos com a bandeira para baixo.

2.º tempo – Segurando a bolsa com a mão direita no canto superior direito traz-se à frente, passando o braço esquerdo por entre o suspensório, desapertando e apertando o cinto novamente, se fôr necessário.

3.º tempo – Abre-se a bolsa desapertando as molas com as duas mãos; tira-se a máscara com a mão direita, fazendo forqueta com os dedos polegares e restantes, vem-se segurar rapidamente com a mão esquerda no bordo esquerdo junto aos elásticos, com o dedo polegar do lado interior da máscara, e os restantes estendidos ao longo do bordo exterior, mas sem tocar nos óculos; a mão direita larga rapidamente o bocal e toma uma posição idêntica; fecha-se a máscara o mais possível, fazendo unir os seus bordos, estende-se o queixo para a frente.

4.º tempo – Introduce-se bem o queixo na máscara, soprando para dentro dela, e em seguida a face, atirando o capacete para a nuca com os dedos; ajustam-se os elásticos com ambas as mãos.

5.º tempo – Coloca-se o capacete sobre a cabeça.

6.º tempo – Segurando o gancho com a mão direita e a azelha, com a esquerda engancha-se, ficando a bolsa à altura do peito.

7.º tempo – Com a mão esquerda desfaz-se o nó de correr. Enfia-se o braço direito pelo cordel e seguidamente o braço esquerdo, dando-se novamente o nó de correr na mesma argola. Desabotoa-se a aba com os dedos polegares e indicadores de ambas as mãos e entala-se entre o peito e a bolsa.

8.º tempo – Volta-se à posição de sentido tirando a espingarda de entre as pernas, com a mão direita.

\* \* \*

Logo que o indivíduo tenha aprendido a colocar rapidamente a máscara, deverá treinar-se no seu porte. Não falando nas *câmaras de prova* cuja atmosfera contém gás inofensivo suficiente para que os indivíduos que nelas penetram possam verificar a perfeita estanqueidade do aparelho que possuem, e percam o receio e a emotividade que causa o primeiro contacto com a máscara, é útil o treino com a máscara devendo o portador habituar-se a esforços um pouco violentos, como o marchar, correr, etc.

E a protecção das crianças?

Será admissível a suposição de que crianças de tenra idade sejam capazes de colocar uma máscara?

A protecção das crianças só poderá ser convenientemente assegurada pela construção de abrigos, ou pela evacuação para campos de refúgio, obra em que empenham em França, M.<sup>elles</sup> DE MONTMORT e DIEMER, e que é patrocinada por PÉTAÏN.

Na falta de qualquer destes meios, a criação de pequenos compartimentos, estanques, de preferência transparentes, o que se torna indispensável para os pequenos abrigos individuais destinados aos lactantes, e ao qual são adaptados um ou mais filtros capazes de assegurar uma atmosfera pura no interior do compartimento, resolve satisfatoriamente o problema. Note-se que será necessário proceder-se à insuflação de ar, regulada por manómetro, quando se trata de crianças de tenra idade, incapazes de vencer a resistência respiratória do filtro.

Deve atender-se a que o *volume do ar inspirado* em cada movimento respiratório é apenas de 22 – 24 centímetros cúbicos no 1.<sup>o</sup> semestre da vida, 70 c. c. no princípio do 2.<sup>o</sup> ano e 133 c. c. no final do mesmo.

Quanto à *freqüência respiratória* ela é de 40 – 50 ciclos respiratórios por minuto nos recém-nascidos, mas desce a 25 no decurso do 1.<sup>o</sup> ano, e depois, mais lentamente, passa a 24 ciclos respiratórios por minuto, em média, aos 2 anos, 20 aos 5, e 18 aos 8 a 10 anos.

Por estas razões a protecção individual das crianças é um problema de difícil solução, e são os médicos quem o deve orientar.



De todos os aparelhos o que nos parece mais próprio pelas descrições que conhecemos é o modelo A da «Oxymaske».

A defesa individual não ficará completamente assegurada com as máscaras. É preciso prever o uso dos gases vesicantes que atacam directamente a pele. Várias têm sido as medidas preventivas indicadas contra os gases vesicantes.

Dos unguentos protectores indicados para evitar a acção dos vesicantes, apenas se mostram impermeáveis a «Antiphlogistine» e o «Glikycol» segundo as experiências de OTTO MUNSEN. Todos os outros, como pomadas à base de óleo de rícino ou de linhaça, e pós (talco, óxido de zinco, carbonato de cálcio), não só se mostram inúteis mas, por vezes, perigosos.

Por isso, a protecção contra os vesicantes, só pode ser dada com vestuários apropriados, feitos em tecido impermeabilizados não em cautchú mas em tela oleada os quais ligados à máscara tapam todo o corpo, e não devem oferecer qualquer solução de continuidade nas costuras ou aberturas (FIG. 37).



FIG. 37

Vestuário Draeger contra os vesicantes adaptável a todas as estaturas

(Draeger - Heft)

## CAPÍTULO XI

### Protecção colectiva

Quer para os exércitos, quer para a população civil, a *defesa individual* é feita por meio de máscaras. Já para os primeiros se chegou à conclusão que pode, por vezes, haver vantagem em fazer a *protecção colectiva* de grupos pouco numerosos, tendo sido satisfatório o emprego de tendas susceptíveis de ser herméticamente fechadas, feitas de tela impermeabilizada, e comunicando com o exterior por meio de uma série de filtros de grande tamanho e capacidade. É evidente que a protecção neste caso, se faz unicamente contra os gases.

Tal não é, porém, o caso da *protecção colectiva* da população civil. Não só é encarada nas futuras guerras — felizmente no dizer de VON PARSEVAL — o ataque a toda a população mesmo não combatente, como a defesa individual, por meio de máscaras, se torna dificultosa por várias razões entre as quais se contam o custo, dificuldade de conservação, aplicação e porte de máscaras por pessoas sem o treino e a instrução limitada, sim, mas indispensável. Por outro lado, se contra os gases a defesa ideal é a feita por meio de máscaras, a defesa passiva da população não tem só esse perigo a evitar: — há também, entre outros, o perigo das explosões e contra este a protecção tem de ser colectiva, isto é, proteger simultaneamente um grupo de indivíduos, mais ou menos numeroso.

Justamente porque o único meio verdadeiramente capaz de dar uma protecção tão garantida quanto possível contra todos os perigos da guerra futura — gases, explosões, incêndios — é o abrigo propositadamente construído, a ele nos referimos em primeiro lugar deixando para depois os meios de improvisação ou de adaptação das obras existentes, cuja protecção é, como se compreende mais restrita.



### 1) Abrigos

A protecção que os *abrigos* estão destinados a oferecer dirige-se contra os gases e contra os projecteis explosivos, não só contra a força viva do projectil — acção variável dependendo do seu peso e da altura de que é lançado, mas também contra os efeitos resultantes da sua explosão, do chamado «sopro da explosão», e do abalo do solo, análogo aos dos tremores de terra.

O «sopro da explosão» tem por si só um poder destrutivo temível. Com efeito, em locais desabrigados e planos, a explosão duma bomba de 50 kilos é capaz de fazer quebrar todos os vidros não protegidos, dum prédio situado a 50 metros. Rebentando à mesma distância, uma bomba de 300 kilos é suficiente para fender as paredes dum prédio de boa construção, que será parcialmente demolido pelo «sopro da explosão» duma bomba de 1000 kilos, nas mesmas condições.

Não há possibilidade de falar em protecção contra os gases, sem assegurar as medidas necessárias para os abrigos resistirem aos efeitos explosivos citados.

No entanto não bastam estas condições para que um abrigo possa funcionar; é necessário que permita a vida no seu interior a um certo número de pessoas durante um espaço de tempo determinado em função do número de pessoas e da capacidade do abrigo.

Vejam as condições nos abrigos quer destinados simplesmente a proteger a população, quer destinados a postos sanitários, que diferirão daqueles, no aprovisionamento, arranjo interior e no acesso.

A) *Local* — O abrigo deve ser, de preferência, subterrâneo. Não há neste caso a temer o «sopro da explosão» e situado sob uma casa bem construída, com pavimentos resistentes, a protecção encontra-se aumentada em proporções adiante descritas.

B) *Resistência* — No cálculo da resistência dos abrigos, há que entrar em linha de conta com muitos e diversos factores. Sem descer a pormenores da competência de técnicos especializados, digamos apenas que entre êsses factores se contam o peso das bombas, o material de construção e a situação do abrigo. Diz

MAHLET, que o limite máximo das bombas explosivas deve ser 1000 quilos.

Ora, verificou-se que, sobretudo para grandes áreas, o efeito prático produzido por ex., por 5 bombas de 200 quilos é superior ao determinado por uma só bomba de 1000 quilos.

É portanto lógico pensar que a protecção se deva realizar sobretudo para bombas de médio calibre 100-200 quilos, tendo em em linha de conta que as bombas de gás serão ainda mais leves, o que não interessa muito uma vez que o abrigo tenha já perdido as suas qualidades de estanqueidade por causa de uma bomba mais pesada.

O teto do abrigo deve ser em abóbada, o que aumenta a resistência, em igualdade de espessura; esta será dependente do material de construção e pode determinar-se segundo as indicações do «anexo 4 de 13 de Abril de 1932 da Instrução Prática de Defesa Passiva contra ataques aéreos, do Ministério do Interior» francês que passamos a transcrever:

Uma espessura de terra de consistência média de:	Uma espessura de alvenaria de:	Uma espessura de betão de:	Uma espessura de betão armado de:	Assegura uma protecção contra bombas de:
3 metros	0 <sup>m</sup> ,75	0 <sup>m</sup> ,40	0 <sup>m</sup> ,25	pequeno calibre 10 k. máximo
5 metros	1 <sup>m</sup> ,50	1 <sup>m</sup>	0 <sup>m</sup> ,70	médio calibre 30 k.
8 »	2 <sup>m</sup> ,50	1 <sup>m</sup> ,70	1 <sup>m</sup> ,10	100 »
12 metros	4 <sup>m</sup>	2 <sup>m</sup> ,10	1 <sup>m</sup> ,40	grande calibre 1000 k.
20 »	6 <sup>m</sup>	3 <sup>m</sup>	2 <sup>m</sup>	

Estes números dizem respeito à resistência que o teto deve oferecer à explosão e queda do projectil, e podem ser reduzidos em prédios de boa construção, conforme o número de andares pois que:



- um pavimento de vigas sólidamente escorado, confere ao teto do abrigo uma resistência comparável à de 0,03 de cimento armado ou 10 vezes mais de terra;
- um pavimento de betão armado de — 0,05 — 0,10 — 0,15 confere ao teto do abrigo uma resistência semelhante à de 0,03 — 0,08 — 0,12 de cimento armado ou 10 vezes mais de terra.

Cuidado, em não tornar demasiado pesados os pavimentos dos prédios sob os quais se encontram abrigos. É certo que há vantagem em tornar muito resistente a cobertura do prédio para obrigar ao rebentamento do projectil, e limitar assim os estragos explosivos, podendo dar-se-lhe até um certo grau de inclinação — 30.º para o betão, 40.º para o aço —, para afastar o projectil, o que se usa sobretudo nos abrigos ao ar livre. Porém, a solução de tornar igualmente resistentes todos os pavimentos, difícil mas custosa, obriga a dar maior resistência ao teto do abrigo, a qual para um prédio de construção vulgar, deve ser, segundo MAHLET

- de 2000 quilos por m<sup>2</sup>, para um prédio de 4 andares;
- 2500 quilos por m<sup>2</sup>, para um prédio de 6 andares;
- 3000 quilos por m<sup>2</sup>, para um prédio de mais de 6 andares.

Na cobertura dos abrigos há vantagem em construir, separadas por uma caixa de ar, a *camada de protecção contra a queda e explosão dos projecteis*, e a *camada de protecção contra os gases*, menos resistente mas estanque; procura-se, desse modo, provocar o rebentamento dos projecteis na 1.ª camada, para que a segunda seja protegida na medida do possível.

A própria resistência do material pode ser aumentada dentro de certa medida; o betão armado tornar-se-á mais resistente se houver o cuidado em fazer o xadrez de ferro com espaços máximos de 15 centímetros de lado, *de modo que o projectil ao cair encontre sempre ferro* (MAHLET). Haverá ainda a prever a protecção contra a queda do menisco, isto é, «a massa de betão sugeita a destacar-se da parte interna duma obra sob o choque dum obús, sem que o abrigo se inutilize ou abra fendas, mas apenas pelo choque entre si dos elementos do betão; deve usar-se para isso uma rede de metal

distendido, sólida, feita duma só peça, colocada na face inferior e quasi aparente, rodeada duma leve camada de betão, o suficiente para não se oxidar» (JAUBERT).

Temos considerado apenas a resistência do teto do abrigo. Falta-nos considerar a resistência das paredes laterais que têm de proteger, evidentemente, apenas contra a explosão e não contra a queda do projectil.

A espessura das paredes laterais calculadas para uma bomba de 200 quilos será, segundo MAHLET:

7 metros de terra de consistência média  
2,50 de alvenaria  
1,10 de betão armado.

C) *Lotação* — Há tendência em admitir como mais favoráveis os abrigos para pequeno número de pessoas. «O grande abrigo colectivo é um erro de psicologia» diz BÜSHER.

Por outro lado, STAKELBERG lembra que «as confusões que se produziriam à entrada dos grandes abrigos causariam mais vitimas do que o próprio ataque. Além disso é muito mais fácil aprovisionar e socorrer os habitantes duma rua disseminados em vários abrigos, do que muitos refugiados num grande abrigo colectivo». Não devemos também esquecer a possível inutilização de um ou mais abrigos, pela violência do ataque. Ora um grande abrigo inutilizado, deixará desprotegido um grande número de pessoas que mais difficilmente poderão ser acolhidas noutros abrigos.

Consideremos por fim a localização dos abrigos; ditada pelas condições topográficas do terreno, será dependente também da lotação dos abrigos.

Lê-se, por vezes, que os abrigos serão situados nas proximidades dos locais onde *residam* ou *trabalhem* as pessoas destinadas a nêles se acolherem. Ora é preciso distinguir: — se nos pequenos centros de população o caso não tem importância, o mesmo não sucede nas grandes cidades, mais susceptíveis de ser atacadas, pois que a distribuição da população varia consideravelmente das horas de repouso, às horas de trabalho.

Se a localização dos abrigos foi feita de harmonia com a residência dos habitantes, tudo correrá satisfatoriamente, dentro do que



se pode supôr, se o alarme fôr dado de noite com tôda a população recolhida.

Se, porém, com as mesmas condições de localização dos abrigos, o alarme fôr dado durante o dia, às horas de trabalho, não será exagerado nem pessimista quem supuzer que os abrigos situados no centro da cidade, bem depressa ficarão a abarrotar e acolherão, por certo, mais os que pela fôrça os tiverem conquistado, do que aqueles a quem eram destinados. É legítimo supôr que o indivíduo se acolhe ao abrigo mais próximo e não aquele que lhe foi distribuído. O inverso poderá verificar-se quando na localização dos abrigos se tiver atendido ao ponto de vista *local de trabalho* e não ao da *residência* dos indivíduos.

Mais uma razão porque julgamos preferível a construção de muitos «pequenos abrigos», à construção de poucos «grandes abrigos», embora a sua lotação deva ser superior a 10-12 pessoas — que, para SIEUR, é a lotação do abrigo ótimo — pois isso agravaria ainda mais o preço da construção e manutenção calculado em 5.000 escudos por pessoa (1).

D) *Acesso* — O acesso dos abrigos será sempre feito por duas entradas independentes, afastadas uma da outra. Para pequenos abrigos de protecção pode umas das vias de acesso consistir apenas numa escada de socôrro, bem sinalizada, e protegida, do lado exterior por sacos de areia, — *saída de socôrro* —, que se torna indispensável pois pode a entrada do abrigo ser obstruída e tornar impossível a saída e os socorros aos indivíduos abrigados.

Seguidamente veremos, ao tratarmos da estanqueidade, as características a que devem obedecer, para a garantirem, as portas de entrada dos abrigos.

E) *Estanqueidade* — Temos tratado das condições de segurança dos abrigos contra o perigo explosivo, dos ataques aéreos, e já fizemos notar que sem essa segurança não pode falar-se em protecção contra gases.

---

(1) Modernamente há abrigos em chapa de aço ondulada. Esses abrigos de secção circular constroem-se mais rapidamente obedecendo embora a condições de localização subterrânea, em taludes, etc., dão uma protecção boa, uma estanqueidade perfeita, e o seu custo é de pouco mais de metade por pessoa, em relação aos abrigos de cimento (FIG. 38).

Para impedir a entrada de gases nos abrigos, é conveniente, mas não indispensável, a estanqueidade absoluta do abrigo; digamos, desde já, que isso está dependente da maneira como estiver assegurada a respiração.

Em qualquer dos casos, serão reduzidas ao mínimo indispensável as comunicações com o exterior, devendo em rigor, admitir-se apenas a entrada e a saída de socorros (mais adiante nos ocuparemos dos sistemas de ventilação).



FIG. 38

Abrigo alemão, metálico. Notar ao fundo as duas portas, vendo-se, na primeira, o reservatório de ar comprimido para a fechar hermêticamente. Vê-se também à direita o filtro do ar.

(*Draeger - Hefte*)

Revestidas as paredes por espessa e homogênea camada de cimento, tomadas as precauções necessárias para que não possa haver contaminação pelo solo, ou inutilização do abrigo (rotura de canos e esgotos) resta assegurar a estanqueidade das portas das vias de comunicação.

Isso obtém-se, nos bons abrigos, por meio de portas de ferro estampadas, duma só peça, rodeadas dum bôrdo pneumático o qual assegura uma vedação perfeita, uma vez fechada a porta, por meio



dum reservatório de ar comprimido ou bomba manual. A porta pode ser fechada por meio de fechaduras especiais, também estanques, sendo a chave entregue a quem desempenhar as funções de *chefe de abrigo*.

O problema da estanqueidade só ficaria resolvido, desta maneira, se, uma vez fechada a porta não houvesse necessidade de a voltar durante o ataque. Não será esta hipótese que se verificará, principalmente nos postos de socorros e abrigos sanitários.

É por isso que se adota um conjunto de medidas que permitam evitar a entrada de gás quando haja necessidade de abrir a porta.

A entrada do abrigo começará por um corredor com o mínimo de um metro de largura.

Esse corredor é tapado por outra porta estanque distanciada da primeira de 2<sup>m</sup>,5 para os postos de socorros, e 1<sup>m</sup>,5 para os simples abrigos de protecção, o que evita que se abram, simultaneamente, as duas portas mesmo que tenham de dar passagem a macas.

Quando não possam utilizar-se portas especiais, colocar-se-hão, na parte interior da porta vulgar, situada à distância referida, cortinas de tecido incombustível e impermeável aos gases, chamadas *sas*.

Essas cortinas excederão uns 4 a 5 centímetros de cada lado o caixilho da porta onde estiverem colocadas, e terão aplicadas, horizontalmente, de 20 em 20 centímetros, tiras metálicas pouco flexíveis, pela razão que adiante exporemos.

Devem ser repetidas e abundantemente pulverizadas com solutos neutralizantes atrás indicados, e abrirão sempre *de fora para dentro*.

F) *Divisão interior*—Há vantagem em que o interior do abrigo seja dividido por meio de paredes de betão, com a espessura mínima de 40 centímetros (MAHLET), em compartimentos comunicando entre si por portas estanques como as usadas nas porta de entrada do abrigo.

Dêste modo, a inutilização, por qualquer motivo, dum dos compartimentos, não põe o abrigo fora de uso.

G) *Respiração*—Ao tratarmos da protecção individual por meio de máscaras, vimos que por dois modos diferentes pode ser assegurada a respiração do portador: criando uma atmosfera artificial, ou fornecendo-lhe o ar exterior devidamente filtrado.

Debaixo do ponto de vista dos gases, o que são os abrigos

senão gigantescas máscaras protegendo simultaneamente vários indivíduos?

Os mesmos processos de respiração se encontram pois, aqui; ou se torna o abrigo herméticamente fechado, a) ou se faz a filtração do ar exterior, b).

a) O primeiro processo, susceptível de assegurar uma protecção mais completa do que o segundo, é todavia menos usado.

Duas circunstâncias há que atender para assegurar a respiração por êste processo; por outro lado evitar que a concentração de anidrido carbónico seja superior dentro do abrigo a 1% em volume, pois sabemos que acima desta concentração não há euforia respiratória; por outro lado obstar a que o oxigénio baixe a menos de 17,5%, no ar destinado à respiração.

Devem-se a PAUL BRUERE duas fórmulas simples, que permitem calcular o tempo de permanência num recinto fechado, em função do seu volume e do número de pessoas, sem que haja necessidade quer de absorver o anidrido carbónico quer de regenerar o oxigénio.

O tempo de permanência, sem necessidade de absorver o anidrido carbónico, é dado pela formula:

$$T = \frac{V}{N} \times \frac{3}{4}$$

em que o T é o tempo, V o volume do recinto e N o número de pessoas obrigadas.

Os números obtidos devem ser reduzidos, se houver outras causas de viciação da atmosfera (luzes etc.).

A permanência sem necessidade de regeneração do oxigénio é dada pela formula:

$$T = \frac{V}{N} \times 1,6.$$

Segundo estas formulas, calculemos, para exemplo, o tempo de permanência num recinto de 100 metros cúbicos, para 25 pessoas. Segundo a primeira fórmula temos:

$$T = \frac{100}{25} \times \frac{3}{4} = 3 \text{ h.};$$



a 2.<sup>a</sup> fórmula dar-nos-á:

$$T = \frac{100}{24} \times 1,6 = 6,4$$

Isto é: um abrigo nestas condições permitiria a permanência de 25 pessoas durante 6 horas e 24 minutos sem necessidade de renovar o oxigénio se a partir de 3 horas tivesse havido o cuidado de absorver o anidrido carbónico expelido com a respiração.

Vejamos como fazer quer a absorção do anidrido carbónico, quer a regeneração do oxigénio.

Ambos os processos são já nossos conhecidos porque os vimos quando anteriormente tratámos dos aparelhos de circuito fechado.

A absorção do anidrido carbónico é feita pela soda cáustica, a usar na dose de 140 gramas, por hora e por pessoa. Como a soda cáustica-sólida dá uma absorção insuficiente, deve usar-se uma solução a 1% que é suficiente e pouco cáustica mesmo que haja necessidade de fazer pulverisações no interior do abrigo. (MARCILLE). Regra geral, basta obrigar, por meio de foles, o ar viciado a passar através da solução indicada.

A regeneração de oxigénio far-se-á por meio de reservatórios de oxigénio comprimido, ou por meio de peróxidos, por exemplo, oxilite. Sabe-se que 1 quilo de oxilite S liberta 150 litros de oxigénio, ou 1 quilo de oxilite P. P. S. liberta 200 litros de oxigénio, basta pois utilizar 150 gramas, aproximadamente, de oxilite, por hora e por pessoa, (1) para que as necessidades de oxigénio se encontrem plenamente asseguradas; êstes números, nunca é de mais repeti-lo, são validos apenas para o caso de não haver outras causas de contaminação do ar além da respiração dos indivíduos em repouso ou praticando trabalho pouco violento.

b) Porque o manejo dos reservatório de oxigénio ou da oxilite não é isento de perigos para pessoas inexperientes, usa-se para a regeneração da atmosfera outro processo: — da filtração do ar exterior. As suas vantagens e os seus inconvenientes são exactamente os mesmos que para as máscaras, guardadas as devidas pro-

(1) As instruções oficiais alemãs prescrevem a filtração de 24 litros de ar puro por minuto e por pessoa nos abrigos; estes devem ter uma superfície de 0,600 m<sup>2</sup> e um volume de 1 m<sup>3</sup> por pessoa.

porções, e não faremos repetições desnecessárias. Apenas aqui não há que entrar em linha de conta com a elevada resistência respiratória dos filtros, pelas razões que adiante exporemos.

Quando se faz a regeneração da atmosfera por este processo não é necessária uma estanqueidade absoluta do abrigo. Com efeito, nêstes casos é de uso crear no interior do abrigo uma pressão positiva de 10 milímetros de água aproximadamente, a qual será medida por um manómetro, ou calculada simplesmente, aproximando uma vela acesa de uma pequena fenda ou abertura da porta, e vendo se a chama se inclina para o exterior.

Esta sobrepressão, não prejudicial ao organismo, é suficiente para obstar por completo a entrada de gases. Dêste modo, mais para evitar o desperdício inútil de ar filtrado, do que para se opôr à contaminação da atmosfera ambiente, se recomenda uma estanqueidade quasi completa, servindo os pequenos interstícios para uma melhor renovação do ar confinado. Essas pequenas fendas serão, regra geral, o suficiente para evitar uma sobrepressão nociva, mas em caso de necessidade colocar-se-ão válvulas expiradoras. É para evitar o abaulamento e deslocação dos sas que êles são providos de tiras metálicas e colocados da parte de dentro das portas ou caixilhos.

O ar necessário para se estabelecer a sobrepressão pode ser obtido por vários processos; de todos os preconizados, o da filtração do ar por meio de filtros de grande capacidade de funcionamento é o mais utilizado.

Um dos processos indicados consiste em fazer a *captação do ar puro á altura de 50 a 60 metros*, acima portanto da toalha de gases tóxicos mais densos do que o ar.

Não resolvendo esta solução o problema na hipótese de serem os gases lançados por avião, em forma de chuva ou em misturas com « terras activadas », uma canalização de tal altura arrisca-se a ser fácilmente destruída.

Foi proposto fazer a *captação do ar a distâncias* compreendidas entre 20 e 30 quilómetros, o qual seria distribuído por canalização subterrânea; o processo torna-se impraticável por dispendioso, e além disso convém lembrar que na catástrofe sucedida em 1928, em Hamburgo, houve intoxicações em indivíduos que se encontravam a 18 km. de distância.



O mais prático, é pois a *filtração do ar* a introduzir nos abrigos.

Não há que atender neste caso à elevada resistência oposta pelos filtros à passagem do ar, pois que tal ponto será resolvido por meio de aspiradores electricos actuando por bacteria e susceptíveis de acionamento manual. O que se pretende é que o filtro a utilizar tenha grande polivalência e capacidade de funcionamento, isto é, retenha todos os agressivos químicos e seja capaz de funcionar satisfatoriamente durante grande número de horas.

Fundamentalmente, todos estes filtros constam duma caixa, herméticamente fechada em torno dos tubos de entrada e saída do ar, e dividida interiormente em vários compartimentos que contêm substâncias idênticas às indicadas a propósito dos filtros; o tubo de entrada de ar liga-se ao tubo colector em comunicação com o exterior, o tubo de saída é ligado à máquina aspiradora.

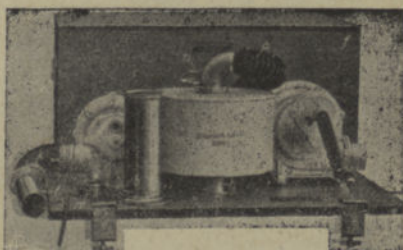


FIG. 39  
Aparelho Draeger para a filtração de ar  
para 5 a 10 pessoas

Entre outros sistemas filtrantes podemos citar a « caixa filtrante Leclerq » capaz dum funcionamento de 100 horas, não devendo a velocidade do ar exceder 1,6 metros cúbicos por minuto; o « filtro Mapique » formado por terra vegetal e para o qual a velocidade de ar não deve ser superior a 1/5 de metro cúbico por minuto e metro quadrado de superfície filtrante. A fábrica DRAEGER tem aparelhos filtrantes, susceptíveis de acionamento à mão ou por motor conforme são destinados a fornecer ar para 5, a 200 pessoas (FIG. 39).

Na ausência de filtros próprios podem improvisar-se alguns cujos resultados sejam seguros e satisfatórios.

O sistema aspirador é facilmente conseguido com um aspirador eléctrico ou com um dos modernos insufladores usados pelos serralheiros depois de ligeira modificação que permita utilizá-los como aspiradores, ou então intercalando-se no trajecto do ar entre o exterior e a caixa filtrante.

O sistema filtrante constará duma caixa que se enche de carvão

activado, ou, na sua falta, de terra vegetal e carvão de madeira em pequenos fragmentos, bem comprimidos.

Segundo ANGLADE, um bom filtro pode construir-se do modo seguinte:

Uma caixa de 60 cm. de comprimento, 50 cm. de largura e 50 cm. de altura é dividida interiormente em 7 compartimentos, por septos de madeira perfurados alternadamente, uns na parte superior, outros na parte inferior; o primeiro septo é perfurado na parte superior se a entrada do ar é na parte inferior, etc..

O primeiro e segundos compartimentos contêm fibra de madeira ou desperdício de lã embebidos com óleo de rícino;

o terceiro contém fibras de madeira embebida em carbonato de cálcio;

o quarto é formado por dois quadros de rêde metálica revestidos de algodão cardado ou tecido de lã, com espessura mínima de 3 centímetros;



FIG. 40

Abrigo sanitário alemão

(Draeger - Hefte)

o quinto enche-se de terra vegetal e bocados de pedra pomes embebida em cal sodada, ou soda cáustica;

no sexto de brasas de carvão e no sétimo uma espessura de 2 centímetros de carvão activado, se fôr possível.



Depois de fechada hermêticamente e calafetada em tórno das aberturas indispensáveis para a entrada e saída do ar, põe-se em comunicação, por um lado com o tubo condutor de ar, e pelo outro com o aparelho de aspiração.

Por último deve atender-se também a que é necessário fixar o vapor de água no interior dos abrigos o que se obtem com aparelhagem própria, mas dispendiosa, obrigando o ar a passar atravez dum « gel de silício » ou de « Carbogel » que dá melhor resultado.

H) *Deteção.*

I) *Neutralização* — O que dissemos anteriormente sôbre êstes assuntos é inteiramente aplicável aqui motivo, porque não faremos repetições desnecessárias.

J) *Alimentação* — Deve prever-se, nos abrigos, a constituição de depósitos, de água potável e viveres, para dois dias pelo menos, guardados em armários bem fechados.

Os viveres serão metidos em sacos de dupla parede feitos de tecido impregnado por óleo de linhaça ou tecido cautchutado, pois é difícil a recuperação de alimentos contaminados que é preferível, na dúvida, inutilizar a consumir.

No entanto, os legumes frescos (couves, cenouras), legumes (feijão, lentilhas), frutos (pera, maçã) de cutículas resistentes podem ser consumidos depois de lavados em água adicionada com água de Javel ao décimo, ou permanganato de potássio ao centésimo; lavam-se depois em água simples, abundantemente, para desodorizar.

L) *Higiene* — Em todos os abrigos haverá um W. C. ou « um gabinete químico » que permita, sem água nem arejação, liquefazer e desodorizar os detritos orgânicos; pode, para tal, utilizar-se a soda cáustica, que já tenha servido em primeiro lugar para a absorção de anidrido carbônico.

M) *Iluminação e comunicações* — Um sistema de iluminação eléctrica, independente das centrais urbanas, deve estar pronto a ser utilizado nos abrigos subterrâneos.

Se fôr possível, instalar-se-á um telefone que permita as comunicações com o exterior.

N) *Farmácia* — O que temos dito pode aplicar-se indistintamente, aos abrigos de simples protecção e aos abrigos sanitários. É evidente que as condições de segurança necessárias para um se-lo-ão para os outros.

O aprovisionamento é que é bastante diferente. Se os simples abrigos de protecção devem ter — obrigatoriamente, na Suíça — um certo material para os primeiros socorros, esse material será muito mais vasto e completo para os abrigos sanitários.

Não se pode fazer a indicação sistemática do material que deve estar nos abrigos pois isso é função de vários factores um dos quais e importante, é o dinheiro de que se dispuser.

Porisso vejamos apenas alguns exemplos:

#### a) ABRIGOS DE PROTECÇÃO

Na Suíça é obrigatório existir nos abrigos, para os primeiros socorros (<sup>1</sup>):

- 1) Bicarbonato de sódio, em balões de 200 gramas ;
  - a) fazer solutos a 1 % para compressas, gargarejos e lavagens;
  - b) fazer solutos a 5 % para loção ocular.
- 2) Pomada oftálmica segundo a fórmula :
 

Bicarbonato de sódio	— quatrocentos miligramas	0,400	gramas
Bórax	duzentos	0,200	»
Água	} aa	dois	gramas
Lanolina			
Vazelina q. b. p.	vinte	20	»
- 3) Cloreto de cálcio em pacotes de 250 gramas.  
(Fazer solutos de cloreto de cálcio a 10% para banhos à cabeça).
- 4) Sabão de potassa em potes 200 gramas.
- 5) Tintura de iodo em balões 50 »
- 6) Tesouras
- 7) Escôvas para mãos
- 8) Gaze em pacotes de 25 gramas
- 9) Gaze com viofórmio
- 10) Ligadura de gase com 5, 7, 10, 12 cm.
- 11) Esparadrapo
- 12) Tela para penosos
- 13) Alfinetes de segurança

#### b) ABRIGOS SANITÁRIOS

MATERIAL MÍNIMO, SEGUNDO PAUL BRUÈRE

Aparelho compressor e filtrante com con-	}	Débito horário mínimo:
trôle de sobrepressão.		
Aparelho para duchas com tina de refluxo	}	400 metros cúbicos
declive de distribuição.		

(<sup>1</sup>) Segundo o «Pharm. Weebl.»; do *Noticias Farmacêuticas*, n.º 9/10 de 1937.



MEDICAMENTOS PARA A TERAPÊUTICA DE URGÊNCIA

Bicarbonato de sódio	2 kgrs.	} 5 caixas metálicas de 5 kgrs; juntar uma caixa-medida para 100 grs. (dose para 5 litros).
para soluto aquoso, frio, a 20‰; encher 2 garraões de 5 litros.		
Pó composto de:		} 3 caixas metálicas de 5 kgrs. Juntar: polvilhadores, espátulas de madeira e potes de faiança pequenos (para pasta com glicerina).
Talco		
Oxido de zinco	} ãã 15 kgrs. 2 litros	
Carbonato de cálcio		
Glicerina		
Em dois recipientes :		
Permanganato de potássio em comprimidos de 0,50	1 kgr.	} Frasco de vidro 2 garrafas de 2 litros
Para solutos aquosos a 1/4000		
Empólas injectáveis :		} Caixas de origem
Cafeína a 0,25	100	
Oleo cânforado	100	
Adrenalina (1 mlgr)	50	
Cloridrato de morfina (1 cgr.)	50	
Pérolas de éter 0,25	1000	} Caixas para distribuição
Ipecacuanha em pó	100 grs.	
Comprimidos iodo-iodetados (0,9 gr de iodo)		} 2 Frascos de 150 c. c. 1 comprimido para 150 c. de álcool a 90°.
Para tintura de iodo ou para soluto aquoso.		
Álcool a 95°	5 litros	
Pomada antiséptica de Reclus	2 kgrs.	Em vários boiões
Óleo vegetal e água de cal	5 litros	Linimento óleo-calcáreo a efectuar no momento do emprego
Ambrina (ou produtos similares)	2 kgrs.	} Placas e velas com mecha Pulverizadores com banho-maria
Soluto oleoso de plantas aromáticas ou de essência para queimaduras		2 litros
Soro anti-tetânico		50 doses

(<sup>1</sup>) Para facilitar a repartição entre os diversos serviços (iperitados, queimados, feridos, sufocados) devem ser repartidas racionalmente as quantidades previstas, e não guardadas em massa.

## MATERIAL PARA OXIGENOTERAPIA

Oxigênio sob pressão (um cilindro com manômetro detector)	7 metros cúbicos
Carbôgênio (oxigênio e gás carbônico a 7%)	10 tubos de 300 litros
Máscaras especiais de LEGENDRE-NICLOUX, FERNEZ, COT, HÉDERER	2
Aparelhos de respiração artificial	2

## MATERIAL DE PEQUENA CIRURGIA

Bisturis	5	Compressas de gaze	500
Pinças de disseção	5	Compressas de pano	500
Pinças de KOCHER	10	Ligaduras de pano para corpo	100
Pinças hemostáticas	10	Algodão hidrófilo - pacotes	250
Tesouras rectas	2	Algodão cardado - pacotes	50
Tesouras curvas	2	Crinas de Florença - sortidas	200
Tesouras de VIZIEN	5	Tule gôrdo - metros	50
Seringas tipo Luer 2 c. c.	5	Esquentador de alumínio, para aquecimento	2
"    "    "    5 c. c.	5	Lâmpada de álcool	5
"    "    "    10 c. c.	5	Álcool desnaturado para quei- mar	5 l.
Agulhas para injeções	50	Meta (placas de 4 gramas)	500
Agrafas de Michel	50	Bacias rectangulares	5
Agulhas de Reverdin	100	Batas de médicos	5
Sondas caneladas sortidas	10	Guardanapos	25
Garrotes hemostáticos	10	Escôvas de antisépticos	5
Abre-bôcas	2	Frascos conta-gôtas para colírios	10
Pinças de tracção	2	Marmita tipo auto-termos para esterilização	2
Tubo de borracha - metros	5		
Luvas de crina	5		
Ligaduras de pano	500		

## RESERVA DE ROUPA BRANCA E DE VESTIMENTOS

Fatos de hospital - tipo Serviços de Saúde	100
Penteadores de banho	100
Guardanapos, lenços - segundo as possibilidades	
Chinelas	100

## DESINFECTANTES

Cloreto de cal sêco	50 quilos
Extrato de Javel (título mínimo 24°)	25 litros
Hipossulfito de sódio ordinário	25 quilos
Carbonato de sódio sêco (sal de Solvay)	25 "
Sabão de Marselha	50 "
Polissulfureto de potássio	25 "
Aparelhos de pulverização (tipo Vermorel)	} 1 com suspensório } 2 portáteis
Trajos protectores (incombustíveis e oleados)	



## 2) Outros meios de protecção.

Indicámos sucintamente, algumas regras indispensáveis no que respeita à construção e funcionamento de abrigos, os quais, sendo bem construídos, são absolutamente eficazes e garantem os fins que se têm em vista.

O problema da *defesa passiva* não fica assim solucionado, pois surgem várias dificuldades para a sua execução.

Em primeiro lugar é impossível para as grandes cidades estabelecer uma *nova cidade subterrânea* necessária para acolher a população que não tenha sido possível evacuar.

Em segundo lugar, o preço dos abrigos é um outro aspecto « interessante » do problema . . .

Resta, em última análise, o recurso de *improvisar abrigos e adaptar os locais existentes*. Note-se que *improvisar* não quer dizer deixar tudo por fazer e *inventar qualquer coisa à última hora*; *improvisar* significa aqui substituir, na medida do possível, o que é *ótimo* pelo que é *bom*, ou simplesmente, pelo que fôr *satisfatório*.

Nada se fazer, porque a construção de abrigos modelo é dispendiosa, cremos ser a peor solução que se pode dar a este assunto.

No sentido de proteger a população, pelo menos contra o perigo *explosivo* dos ataques aéreos, podem cavar-se trincheiras, fundas de 2 metros o mínimo e de largura não inferior a 1 metro, situadas em locais altos e orientadas segundo a direcção dos ventos predominantes, para mais facilmente serem dispersos os gases que nelas penetrem.

A protecção pode ser muito aumentada se as trincheiras forem cobertas por troncos de árvores ligados entre si por tiras de ferro, ou carris; o todo poderá ser coberto com tela impermeabilizada sobre a qual se deita uma boa camada de terra batida.

À falta de melhor . . .

As caves podem ser escoradas com vigas de madeira, carris, traves de cimento, no sentido de lhes aumentar a resistência; obturadas as brechas do solo e paredes com uma boa espessura de cimento, tapadas herméticamente todas as aberturas desnecessárias, improvisar-se-á um abrigo.

Devem ser tomadas em consideração as condições atrás indi

cadás, principalmente no que respeita à saída de socorro, e à resistência do teto do abrigo, que deverá ser verificada por técnico competente.

Àqueles que não tiverem possibilidade de se auzentar, acolher a abrigos, caves, etc., só resta a possibilidade de *organizar em sua própria casa um sistema de defesa.*

Esta solução não é, evidentemente, a mais favorável, e a protecção limitada quasi exclusivamente—e se tudo correr pelo melhor—ao perigo dos gases. Mas êste deve ser o mais importante, dado que o seu campo de acção é incomparavelmente mais vasto do que os dos perigos *incendiário e explosivo.*

*Entre aguardar sem defesa alguma um perigo certo num futuro mais ou menos próximo, ou estabelecer uma protecção razoável contra uma parte dêsse perigo, haverá lugar para hesitações?*

Vejamos portanto o que pode fazer a iniciativa particular, não improvisando nos derradeiros momentos, mas preparando com tempo e cuidado.

Em primeiro lugar a aquisição dum *aparelho filtrante* e treino da sua colocação e porte. Mesmo com êste, ou na sua falta, *proceder à escolha, dentro do prédio, do compartimento susceptível de dar maior protecção em caso de ataque.*

Nos *prédios de vários andares* o mais seguro é o *do meio*; os andares superiores correm principalmente o perigo *incendiário*, os inferiores os perigos dos gases; isto é, para um prédio de 5 andares o mais seguro é o terceiro.

Se o prédio fôr habitado por vários inquilinos podem êstes, de comum acôrdo, escolher, no andar indicado, a divisão ou divisões onde se devem acolher.

*Essa divisão, ou divisões, será escolhida entre as que (por ordem de preferência): não derem directamente para o exterior, derem para um pátio (embora haja o perigo de aí se accumularem os gases), ou derem para uma rua larga.*

O *sótão* de todos os prédios será *totalmente desocupado*—se fôr possível—e *sobre o pavimento espalhar-se-á uma camada de areia sêca, de 3 a 4 cms. de espessura*, a qual terá por fim opôr-se à propagação dos incêndios causados pelas bombas incendiárias.

Nos vidros das janelas serão colocadas em cruz, *tiras de papel de uns 3 cms. de largura*, que obstarão ao estilhaçamento dos vidros



em consequência de sôpro das explosões. As *gelosias* serão *corridas* nas janelas que as possuírem, e deverá collocar-se entre elas e as vidraças largos *panos embebidos em solutos neutralizantes* como os que atrás indicámos.

Os *interstícios e fendas* das janelas serão obturados com *sabão negro*, pelo seu triplo papel obturador, adesivo e neutralizante, depois do que lhe serão applicadas tiras de papel; há aparelhos especiais, portáteis (Degea) para projectar uma espuma obturadora e durável.

Estas medidas serão observadas em todo o prédio, e com o máximo rigor nos compartimentos destinados à reunião dos moradores. *Êsses compartimentos conservarão apenas o mobiliário estritamente preciso para o repouso, e devem estar providos de víveres e água potável, devidamente acondicionada, pelo menos para dois dias.*

Não deve esquecer um *detector*, embora simplificado, um *pulverizador*—mesmo dos vulgares pulverizadores de insecticidas—e *solutos neutralizantes*, que serão pulverizados de tempos a tempos.

*Será cuidadosamente estabelecido o cálculo de tempo máximo de permanência, em função do número de pessoas, nesses compartimentos que a calafetação cuidadosa das aberturas tornará estanques. É conveniente que seja nomeado um « chefe de abrigo » chamemos-lhe assim, que assumirá a responsabilidade de todos os trabalhos e os dirigirá; é evidente que êstes mais depressa estarão concluídos se cada pessoa tomar a seu cargo uma das missões (calafetação, provisionamento, neutralização, etc.).*

*Em caso de alarme devem imediatamente ser fechados os contadores da água, gás e electricidade (a água agrava o efeito das bombas incendiárias, o gás provoca intoxicações, a electricidade pode estabelecer curto-circuitos, em caso dos condutores respectivos serem atingidos por explosão ou desmoronamento).*

*Os indivíduos devem recolher imediatamente ao local que anteriormente tiverem preparado — abrigo, cave, compartimento estanque — levando máscaras os que as tiverem; uma vez aí, após terem sido postas em prática as medidas tendentes a assegurar a estanqueidade do local, devem conservar-se calmos e em repouso.*

A agitação agrava o consumo de oxigénio que devem poupar tanto quanto puderem.

Mesmo depois do sinal de ter cessado o perigo não devem deixar

os locais em que se encontrem, sem se terem certificado de que nas proximidades não existe gás — por exemplo à entrada das caves, em lugares profundos e pouco ventilados.

Serão os individuos portadores de máscaras que, munidos dos detectores, irão verificar se a saída se pode fazer sem perigo.

Após a saída dos locais de abrigo, devem êstes ser colocados novamente em condições de pronta utilização, promovendo-se de novo o seu aprovisionamento, renovando-se a sua atmosfera. Deve ter-se o cuidado e não utilizar quaisquer alimentos ou bebidas deixadas no exterior dos locais protegidos, sem que pessoa competente se pronuncie sôbre a possibilidade de sua utilização.

Desnecessário se torna lembrar que em caso de ataque noturno se deve proceder à extinção total das luses, permanecendo apenas — e devidamente preparadas — a estritamente indispensáveis.

Eis como nos poderemos defender dos

**Gases de Combate**



## BIBLIOGRAFIA

Não pretendemos indicar uma bibliografia completa, mas apenas os trabalhos que pudemos consultar (1).

- Achard (Ch.)* — Les séquelles des intoxications par les gaz de combat. «Bul. de l'Acad. de Méd.», pág. 135 — 1919.  
Le syndrome des cardiaques noirs chez les anciens gazés. «Arch. Méd. Chir. de l'Ap. Resp.», pág. 191 — 1931; «Bull. de l'Acad. de Med.», T. CIII, pág. 140 — 1930 e «Journ. des Pat.», pág. 625 — 1930.
- Almeida (Cap. Alberto Augusto de)* — Os gases de combate. «Rev. de Art.», 2.<sup>a</sup> série, n.º 6 a 10.
- Amaral (José Augusto Monteiro do)* — Defesa anti-aérea. «Altos Estudos Militares», pág. 199 — 1935-1936.
- Aroso (José)* — Sobre os gases asfixiantes da guerra. «Rev. de Quím. Pura e Aplic.», pág. 351 — 1918.
- Badia (Luis Rius)* — Patología y terapéutica de los gases de guerra. «Rev. Med de Barcelona», pág. 519 — Junho de 1936.
- Badolle* — Les gasés de guerre. Leur état actuel. «La Provence Méd.-chir.», pág. 140 — 1929.
- Bandeira (José Ramos)* — A Guerra Química. «Notícias Farmacêuticas», ano II, n.º 3 a 6.
- Benmussa (S.)* — Les séquelles pleuro-pulmonaires et médiastinales dans les intoxications par les gaz de combat. «Tese de Paris», 1919-1920.
- Bernard (Léon) e Paraf (Jean)* — Intoxications par les gaz de combat. «Precis de Pathol. Med.» I. II., pág. 675.  
— 1930.
- Bertrand (Gabriel)* — Observations sur les propriétés des substances lacrymogènes et sur la mesure de leur activité. «C. R. A. S.», T. i71, pág. 965 — 1920.
- Bezançon et de Jong* — Accidents pulmonaires tardifs consécutifs à l'intoxications par les gaz asphyxiants. «Précis de Path. Méd.», vol. II, pág. 429.
- Blas (L.)* — Química de guerra. Toledo, 1934.
- Boader (E. W.)* — Premiers secours en cas d'intoxication par le chlore. «Bruxel. Méd.», n.º 39 — 1934.

---

(1) Nota das principais abreviaturas empregadas:

«C. R. A. S.» = *Comptes Rendus de L'Académie des Sciences*; «La R. M.» = *La Riforma Médica*; «La P. M.» = *La Presse Médicale*; «G. de C.» = *Gaz de Combat*; «C. R. S. B.» = *Comptes Rendus de la Société de Biologie*.

- Bonnamour* — La dilatation bronchique des gazés. «Arch. Med. chir. de l'ap resp.», pág. 191, T. III — 1928.
- Bonnamour, Badolle, Gaillard e Brochier*—Dilattations cylindriques des grosses bronches consécutives aux intoxications par les gaz de combat, mises en évidence par le lipiodol. «Lyon Méd.», vol. II, pág. 3 — 1925.
- Bonnefon (G.)*—L'action des solutions hypertoniques sur la muqueuse ciliaire imprégné par le sulfure d'éthyle dichoré (ypérite). «C. R. S. B.», T. 82, pág. 1089 — 1919.
- Brelet (M.)*— Les séquelles broncho-pulmonaires de l'intoxication par les gaz de combat. «Gazet. des Hop.», n.º 41, 1928, «La R. M.».
- Brigham (Major-General C. E.)*—L'arme chimique et la future guerre. «G. de C.», pág. 207 — 1935.
- Bruère (Coronel Paul)* — Protection collective en atmosphère confinée contre les gaz de bombardement. «G. de C.», pág. 21 — 1935.  
Exercices pratiques sur la protection contre les gaz de combat.— Paris, 1933.  
Directives pratiques pour l'organisation d'un abri sanitaire contre les agressives aériem-s. «La P. M.», pág. 294—1935.
- Bruère (Paput) e Tanon (Louis)* — La ventilation forcée et la filtration de l'air par le sol dans les abris ordinaires ou sanitaires. «G. de C.», pág. 194 — 1937.
- Bruère (Paul) e Voulain (Georges)* — Face au péril aéro-chimique.
- Bruns (O.) e Thiel (C.)*.— Tratamiento de la muerte aparente Barcelona
- Bujadoux*—Lésions conjonctivales consécutives aux brûlures d'hypérite. «Lyon Méd.» I, pág. 652 — 1926
- Carvalho (Ten. Luis Bastos de) e Silva (Ten. Manuel Vassalo da)*— Lições de gases e fumos—edição dactilografada da Esc. Prát. de Engenharia.
- Ciamician*—Tipo di maschera de adottarsi in guerra. «La R. M.», n.º 31—1917.
- Clerc (A.) e Ramon (L.)*—Les intoxications par les gaz de guerre. In «Nouveau Traité de Méd.», sous la direct. de Roger, Widal e Teissier, pág. 222, T. VI.
- Collet (F. J.)*. — Précis de Pathologie Interne, I. II. 1931
- Cordier (D.)* — Les inhalations d'oxygène e d'acide carbonique dans la thérapeutique des intoxications par les gaz suffocants. «La P. M.», pág. 561 — 1934.
- Cordier (D.) e Magne (H.)* — Généralités sur les gaz de combat: éléments de toxicologie militaire. «G. de C.», pág. 309 --1935 e «Paris Méd.», pág. 317 —1935.
- Correia (Ten. Farm. Leão Rodrigues de Almeida)*—Guerra Química. «Hygia», I série, n.º 6 —1934.
- Cot (C.)*— À propos de manoeuvres de respiration artificielle. «G. de C.», pág. 173 — 1937.  
La carbogénothérapie ou méthode de Yandell Henderson. «La P. M.», pág. 1817—1932.  
Carbogénothérapie et carbothérapie. «La P. M.», pág. 1903—1932.



- Cot, Jacob, Joly e Sarroste*—De l'association de la segnée et de l'huile camphré en injection intraveineuse dans le syndrome asphyxique suraigu, «Gazet. des Hop.», n.º 61 e 63 — 1932.
- Courteheuse (Gabriel Claude)*—Bases actuelles de la prophylaxie des intoxications para la voie respiratoire (G. de C.). «Tese de Paris», 1935.
- Damiens (A.)*—Sur la recherche toxicologique des toxiques bromés. «C. R. A. S.», pág. 1021 — 1920.  
Sur un nouveau réactif de l'oxyde de carbone. «C. R. A. S.», T. 128, pág. 849 — 1924.
- Dautrebande (Lucien)*—Les gaz toxiques. — Paris, 1933.
- Dautrebande (L.) e Dumoulin (Edm.)*—Arrêt des aérosols et vitesse de passage de l'air inspiré. «G. de C.», pág. 193 — 1936.
- Dautrebande (L.), Philippot e Dumoulin (Edm.)*—Le problème du masque destiné à la population civile passive. «G. de C.», pág. 5 — 1935.  
Neutralization des gaz toxiques et vitesse de passage de l'air inspiré. «G. de C.», pág. 142 — 1935.
- Dadlez (J.) e Koskoswski (W.)*—Remarques sur la clasification des gaz de combat. «La P. M.», pág. 920 — 1936.
- Delamare (André)*—Des ulcères du tube digestif dus à l'intoxication par les gaz de guerre — «Tese de Paris». — 1932.
- Delplanque (René Jean Henri.)*—Contribution à l'étude de la tuberculose pulmonaire après les gaz asphyxiants. «Tese de Paris» — 1926.
- Demesse (J.)*—Les essais de réception d'un abri. «G. de C.», pág. 260 — 1937.
- Demolis (L.)*—Á propos de la découverte d'un nouveau gaz asphyxiant. «Gaz de C.», pág. 362 — 1935.
- Demougin (P.)*—Les lois d'adsorption et leur application aux charbons pour masques. «Gaz de C.», pág. 181 — 1935.
- Desgrez, Guillemand e Savés*—Sur l'assainissement de l'air souillé par certains gaz toxiques. «C. R. Ac. Sc.» T. 171, pag. 1177 — 1920.
- Desgrez, Guillemand e Labat*—Sur l'employ des polysulfures alcalins pour neutralizer certains gaz toxiques. «C. R. A. S. T.» 172, pag. 342 — 1921.
- Deutsch (F.) e Weiss (E.)*—Nuovo metodo di cura nelle intossicazioni com gaz asfissianti. «La R. M.», pag. 308 — 1934.
- Dias (António de Vasconcelos)*—Agressivos químicos.
- Douris (Roger)*—Toxicologie moderne. «Paris» — 1935.
- Dubrisay (R.)*—La protection collective des populations contre les gaz. «Paris Med.», pag. 341 — 1935.
- Dufraise (Ch.) e Bongrand (J.)*—La mesure du pover lacrymogénes de substances irritantes par la méthode du seuil. «C. R. A. S.» T. 171, pag. 817 — 1920.
- Dupont e Delater*—Formule leucocitaire des anciens «gazés» à sequelles pulmonaires. «Bul. de l'Acad. de Med.», pág. 663 — 1923.
- Ennes (Guilherme)*—Os gases asfiantes como arma de guerra. «Ac. S. de Portugal» 1.ª Série, pág. 429.

- Ferreira (Ten. Rodrigues)*—Os bombardeamentos aéreos e a lei internacional. « Def. Nac. » n.º 29—1936.
- Ferry (General)*—La première attaque par les gaz. « G. de C. », pág. 118—1935.
- Figueiredo (Adão de)*—Defesa passiva contra ataques aéreos—1937.
- Filippini (A.)*—La difeza contro i gas asfissianti. « La R. M. », pág. 162—1917.
- Florentin (Daniel)*—Qui a employé le premier les gaz de combat sur le champ de bataille. « G. de C. », pág. 130—1937.
- Forjaz (Prof. Antonio Pereira)*—Gases de guerra—Química, toxicologia e defesa. « Clínica Hig. e Hidrologia », pág. 410—1935.
- Frankenburg (Helmunt von)*—La protection de la population civile contre le péril aérien. « Brux. Méd. » n.º 37—1934.
- Fremiet (Fauré) Guieysse, Magne e Mayer (A.)* Lésions cutanées déterminées par certains composés vesicants. « C. R. A. S. », n.º 24 pág. 1476—1920.
- Gallo (Prof. Gennaro)*—Osservazioni cliniche su 82 casi di intossicazione da gas asfissianti in guerra. « La R. M. », pág. 100—1917.
- Gaudier (H.)*—Traitement des complications pulmonaires post-opératoires et de la asphyxie pendant l'anesthésies générales par les inhalations d'acide carbonique e d'oxygène. « Bul. de la Soc. Nat. de Chir. » II pág. 1625—1931.
- Genaud (P.)*—Un appareil très simple pour apprécier le confinement des abris. « G. de C. », pág. 348—1936.
- Contribution à la physiologie du masque « G. de C. », pág. 13—1937.
- Genaud (P.) e Magne (H.)*—Le travail imposé à la respiration par le port des appareils de protection. « G. de C. », pág. 125—1935.
- Genaud Sohier (R.)*—Apnée volontaire et protection individuelle contre les gaz toxiques. « Soc. de Med. Mil. Franç. » in « La P. M. », pág. 1359—1936.
- Genet (L.)*—Examen à la lampe à fente des varices conjonctivales consécutives aux brulures par l'ypérite. « Lyon Méd. » n.º 18 pág. 420—1928.
- Brulure oculaire par gaz ypérite, sequelles persistant sept ans après la maladie. « Lyon Méd. » II pág. 388—1925.
- Ghira (Ten. Alfredo de Sousa)*—Guerra química e química de guerra. « Def. Nac. », n.º 33 e 35.
- Gomes (Cap. Firmo Gambini da Costa)*—Guerra humanitária. « Def. Nac. » n.º 30.
- Gomes (Ten. José Carlos)*—Noções gerais sobre a guerra com agressivos químicos. « Noticias Farmacêuticas », ano II n.º 3 a 10; Ano III n.º 1 e 2 e 5 a 8.
- Grignard (V.) e Rivat (G.) e Urbain (E.)*—Sur les dérivés chlorés du formiate et du carbonate de méthyle. « C. R. de l'A. S. » T. 169 pag. 1143—1919.
- Hèderer (Charles)*—La respiration artificielle. Étude critique méthodes et appareils. « G. de C. », pags. 1,140, 257, 1936; pag. 36—1937.
- A propos de manoeuvres de respiration artificielle idem, pag. 174—1936.
- Étude comparée des méthodes Holger Nielsen e Schaefer-Hèderer idem, pag. 70—1937.



- Hèderer (Charles) e Istin (Marc.)* — Les gaz de combat et leur classification. « G. de C. », pag. 268—1935.  
L'arme chimique et ses blessures. Paris — 1935.
- Hèderer (Ch.) e André (Louis)* — L'oxigénothérapie dans les pneumopathies aiguës. « G. de C. », pag. 217—1937.
- Hegler (C.)* — A propos de l'intoxication massive par le gaz « phosgène » à Hambourg. « Deutsche Medizinische Wochensc. », pag. 1551—1928.
- Henderson (Yandell)* — Asphixie par l'oxyde de carbone avec survie par l'oxygène et l'acide carbonique. « G. de C. », pag. 57 — 1937.
- Henry (Victor)* — Sur la possibilité d'entraînement de phosphore dans les plies produites par les projectiles d'artillerie allemands « C. R. S. B. », pag. 89-1915.
- Hug (E.)* — L'intoxication par l'acide cyanhydrique. Action antidote du bleu de méthylène du nitrite de sodium et du sulfure de sodium « C. R. S. B. », T. III, pag. 89-1923.  
L'intoxication par l'acide cyanhydrique. Action antidote de l'hyposulfite de sodium. Ibidem pag 87.  
L'intoxication par l'acide cyanhydrique. Activité de quelques antidotes contre l'acide cyanhydrique administré par la voie souscutnée. Ibidem pag. 519.
- Idelson (E.)* — Les troubles nerveux causés par les gaz toxiques et leur relation avec les névroses dites traumatiques « Rev. Neurolog. », pag. 140 — 1923.
- Izard (L.) Cilleuls (J. des) e Kermarrec (R.)* — La guerre aero-chimique et les populations civiles Paris 1935
- Jacquelin (André) e Konechowsky (M<sup>me</sup>. T.)* — Sur l'évolution des séquelles respiratoires des gaz de combat « Paris Médical » pag. 159-1930.
- Jaubert (George F.)* — L'Avion Les armes chimiques et incendiaires « Gaz de Combat » pag. 1-1935.  
Les gaz de combat et les soi-disant propriétés des « terres activées » Ibidem pag. 98.  
Le quotient respiratoire et la régénération de l'air en cycle fermé par les peroxydes (oxylythe) Ibidem pags. 27, 151 252-1935.  
Des abris tout acier. Suggestion américaines. Ibidem 185-1938.  
La protection contra la chute du ménisque dans les abris de bombardement Ibidem pag. 98-1937.
- Kling (André)* — Contribution à l'étude des processus chimiques intervenant pour produire l'oedème aigu des poumons ayant subi le contact de certains gaz agressifs qui furent utilisés comme armes chimiques de guerre « C. R. A. S. », T 197 pag. 1782-1933.  
Contribution à l'étude d'un mécanisme suivant lequel les gaz de guerre dis sufocantes agissent sur le tissu pulmonaire pour provoquer l'oedème aigu du poumon. « Bul. Acad. de Med ». Dezembro 1936; « La P. M. » pag. 1993-1936.

- Comment les gaz suffocants agissent sur le parenchyme pulmonaire « Gaz de Combat » pág. 43-1939.
- Qui a employé le premier les gaz de combat sur le champ de bataille « Gaz de C. » pág. 16-1936.
- Kling (A.) Florentin (D.) Lassleur (A) e Schmutz (E.)*. — Préparation des chloroformiates de méthyle chlorés « C. R. A. S. » pág. 1046 T. 169, — 1916.
- Propriétés des chloroformiates de méthyle chlorés Ibidem pág. 1166.
- Krogh (A.)*. — Présentation d'une civière oscillante servant à la pratique de la respiration artificielle et d'un appareil respiratoire construit d'après le prince Trinker « Brux. Méd. n.º 37-1934.
- Kudelski (M.<sup>me</sup> Elisabeth)* — Vêr *Leroux*.
- Labat e Dufilho*. — Les arsines, Gaz de Combat. Préparation, propriétés de detection « Bull. Soc. Pharm de Bordeaux », pág. 113-1933.
- Lafonvielle (Peyronnet de)* — Contro i gas asfissianti « La. R. M. » pág. 916-1916,
- Laganoère*. — État actuel de la question des gaz de combat, au point de vues physiologique, anatomopathologique, et thérapeutique « Journ de Med. de Bordeaux et de Sud-Oeust, pág. 803-1934.
- Lebeau (P.) e Marmasse (P.)*. — Sur le dosage de l'anhydride carbonique et de l'oxyde de carbone « C. R. A. S. », T 180 pág. 1847-1425.
- Legendre (R.) e Nicloux (M.)* — Pour sauver les asphyxiés. « La Nature » II, pág. 173-1923.
- Lemierre (A.) e Léon Kindberg*. — Étude clinique sur la gangrène pulmonaire « Ann. de Méd. », pág. 244-1924.
- Lereboullet (P.)*. — La tuberculose et la guerre « Paris Méd. », pág. 261 — 1917.
- Leroux (Louis) e Kudelski (M.<sup>me</sup> Elisabeth)* — Étude bronchographique et bronchoscopique d'un ancien gazé « La P. M. », pág. 94-1934.
- Lévy (Fernand)*. — Étude du syndrome respiratoire consecutifs à la absorption des gaz asphyxiantes « La P. M. Julho de 1915 e « La R. M. », pág. 1285-1915.
- Luigi (Ten. Gen. Med. Ferrero di Cavallerteose)* — Gas asfissianti e maschere protettive « La R. M. », pág 451-1916.
- Lustig (A.)* — Sugli effetti des gas vescicatorio od yperite « La R. M. », pág. 597-1918.
- Macedo (Ten. Santos)* — O perigo aéreo e as diferentes modalidades. «D. Nac » n.ºs 4, 7, 8.
- Urge promover a propaganda Z. Idem, n.º 13.
- Gases de Combate Idem, n.º 19.
- A defesa anti-gaz e o exército português. Idem, n.º 27.
- Cartilha Z. Gases de Combate. Lisboa, 1935.
- O perigo aéreo e as populações civis. Lisboa, 1936.
- Magne (H.)* — Le travail imposé à la respiration par le port des appareils de protection «G. de C.» — 1935.



- Mahler (A.)*—La protection aérienne et la construction des abris. «G. de C.», pág. 274—1935.
- Malsallez (Paul)*—Procédé et appareillage pour la détection des gaz de combat. «G. de C.», pág. 166—1935.
- Marcille*—La vie en milieu confiné. Protection contre les gaz de guerre. «Gazet. des Hop.», pág. 324—1932.
- Marcille e M<sup>me</sup> Marcille*—«Journal de Physiologie e Patholog. Gén.», T. XXIX, n.º 3—1931.
- Marras*—L'action caustique sur la peau des gaz de combat (croix jaune), in «Revue des Journaux», «La P. M.», pág. 62—1934.
- Mata (Dr. Marques da)*—Gases de guerra. Profilaxia, terapêutica. «Clínica, Higiene e Hidrologia, ano I, n.º 11, pág. 424.
- Bibliografia Z, «Defesa Nacional».
- Mayer (André)*—Mode d'action des gaz de combat utilisés au cours de la guerre. «C. R. A. S.», n.º 16, pág. 1073—1920.
- Mayer (A.), Guieyette (A.) e Fremiet (E. Fauré)*—Lésions pulmonaires déterminées par les gaz suffocants. «C. R. A. S.», n.º 18, pág. 1289—1920
- Mayer (A.), Guieyette, Plantefol (L.) e Fremiet (Fauré)*—Lésions pulmonaires déterminées par les corps vésicants. «C. R. A. S.», n.º 25, pág. 1532—1920.
- Mayer (A.), Plantefol e Valès*—Sur l'intoxication par les méthanes nitro-halogénées. «C. R. A. S.», T. 171, pág. 1396—1920.
- Mayer (A.) Plantefol (L.) e Tournay (A.)*—Action physiologique de l'éther diméthylque dichloré symétrique. «C. R. A. S.», T. 171, pág. 60—1920.
- Mayer (A.), Magne (H.) Plantefol (L.)*—Action réflexe produite par l'irritation des voies respiratoires profondes. Antagonisme de ce réflexe avec ceux que provoque l'irritation des premières voies respiratoires. «C. R. A. S.», n.º 22, pág. 1347—1920.
- Mécanisme de la mort dans le cas d'œdème pulmonaire aigu causé par l'inspiration de vapeurs ou de gaz nocifs. Idem, n.º 23, pág. 1421—1920.
- Sur l'action toxique du sulfure d'éthyle dichloré. Idem, n.º 26, pág. 1625.
- Sur la toxicité des carbonates et chlorocarbonates de méthyle chlorés. Idem, T. 172, pág. 136—1920.
- Melo (Clrilo de)*—Gases de guerra e defesa individual.
- Mayer (André)*—L'organisation de la défense passive contre les attaques aéro-chimiques. «G. de C.», pág. 104—1935.
- Moynier (Méd. comand.)* Les gas de combat. Étude clinique des lésions dues aux gas toxiques. Thérapeutique des intoxications. «Paris Méd.», pág. 258—1935.
- Moynier, Jerny e Péronnet*—Au sujet de la thérapeutique prophylatic des lésions par gaz vésicants. «Soc. de Méd. Mil Frauc.» in «La P. M.», pág. 1440—1936.
- Muntsen (Otto)*—Les onguents protecteurs de la peau contre les produits chimiques de la guerre «Brux. Méd.», n.º 38—1934
- Myntieff (C. J.)*—Quelle est la meilleure méthode de respiration artificielle et

- quelle est la meilleure manière de l'exécuter. «Brux. Méd.», n.º 32—1934.
- Narciso* (Dr. Armando) — Gases de guerra. Clínica, lesões e sintomas. «Clínica, Higiene e Hidrologia», pág. 419—1935.
- Niclox* (Maurice) — Dosage de l'oxyde de carbone par la méthode au sang et remarques sur l'absorption de ce gaz etc. «C. R. A. S.», T. 180, pág. 1750—1925.
- Niclox* (Maurice) e *Roche* (Jean) — Sur le teneur en oxygène de la méthémoglobine. «C. R. A. S.», T. 180, pág. 1968—1925.
- Nielsen* (H.) — Guide pour l'application de la méthode de respiration artificielle du colonel Holger Nielsen. «Brux. Méd.», n.º 37—1934.
- Noronha* (Eduardo de) — Da clava aos gases asfixiantes e bacilos epidémicos Lisboa, 1936.
- Olmer* (D.) — Quelques recherches hématologiques dans la intoxication récente par l'ypérite. «C. R. S. B.», pág. 1292—1919.
- Pallaud* (M.) — Le contrôle des appareils respiratoires pour la protection contre les gaz de combat. «G. de C.», pág. 229—1936.
- Pancrazio* (F.) — Studio clinico sulli lezioni dell'apparechio respiratorio da gaz yperite. «La R. M.»,—1919.
- Paris* (G.) — Que doit-êre un post de secours dans la défense passive. «G. de C.», pág. 115—1927.
- Parlange* (Jean Alexandre Antoine) — Les séquelles oculaires des Gaz de Combat. «Tese de Bordeaux—1928.
- Parisot* (J.) *Tixier* (L.) — Les troubles cardiovasculaires consécutifs à l'intoxication par les gaz asfixiants. «Paris Méd.», n.º 45—1917.
- Pasquier* — Les gazés de guerre à Saint-Honoré. «Centre Méd.», pág. 224—1929
- Pellegrini* (R.) — Sulle lezioni anatomo-patologiche de gaz asfissianti. «La R. M.», pág. 79—1917.
- Pellissier* (A. Guleysse) — Modifications et Lésions des celules épithéliales pulmonaires dues aux gaz suffocants. «C. R. Acad. des Sc.» n.º 23, pag. 1411—1920.
- Pernice* (H.) — Sténose mitrale consécutive à une intoxication répétée par les gaz chlorés. «Deutsche Med. Woch.», n.º 43—1933.
- Péronnet* (M.) — La Chimie des gaz de combat. «G. de C.», pags. 159, 270, 309—1936
- Rathery* e *Michel* — Les accidents occasionés par les gaz toxiques dites asphyxiants employés par les Allemands. «Paris Méd.», n.º 23—1915; «La R. M.», pag. 101—1916.
- Renant* (R.) — Les bases de protection contre les gaz de combat. «Paris Méd.» pag. 332—1935 e «G. de C.», pag. 87—1936.
- Rivière* (Dujarric de la) e *Leclerq* — Étude clinique, anathomo-pathologique et histo-chimique des cas d'intoxication par les gaz irritants employés par les Allemands à Langemarck. «Bull. Acad. de Med.», pag. 114—1915
- Rivoire* (R.) — Le syndrome des cardiaques noirs (Sindrome d'Ayerza) chez les gazés de guerre. «Tese de Paris» — 1931.



- Rocha (Alfredo Barata da)* — Gases Tóxicos (Notas da guerra).
- Rodillon (H.)* — Contra le danger aéro-chimique. Les assistants du Devoir National. « La P. M. », pag. 2106—1934.
- Sampayo (Manuel de Melo Vaz)* — A guerra química. Lisboa — 1930.
- Sanches (Alvaro D. da Silva Sanches)* — Conferências «Noticias Farmacêuticas» n.º 9 e 10 — 1937.
- Santos (Carlos Maria Pereira dos)* — Os ataques aéreos e a defesa das populações civis. « Altos Estudos Militares », 1935 — 1936.
- Sarmento (Dr. David P. de Moraes)* — As intoxicações pelos gases de guerra. Lisboa—1919.
- Sergent (E.)* — Les séquelles respiratoires des intoxications par les gaz de combat. « La P. M. », 1925 — Fevereiro.
- Les suspects de tuberculose. «Paris Méd.», pag 263—1917.
- Sieur (M.)* — Des mesures à prendre pour protéger les populations civiles contra la guerre chimique. « Bull. Acad. de Méd. », pag. 680 — 1928.
- Sillevaerts* — L'instruction de la population civile contre le péril aérien. «Brux. Méd. », n.º 37—1934.
- Silva (Ferreira da)* — Os gases venenosos e lacrimogénios usados na guerra. « Rev. de Quim. Pura e Apic. », pag. 340—1918.
- Silva (Ten. Manuel Vassato da)* ver *Carvalho*.
- Silvan (Ten. Med. D. C.)* — Contributo allo studio Degli effetti dei gas tossici di guerra com l'illustrazioni di un caso di gangrena ischemica dell'artro superior. La « R. Méd. », pag. 28—1919.
- Sourdel.* — Accidents pulmonaires consécutifs à l'intoxication par les gaz asphyxiants intraité de Path. Médic. sob a direcção de Sergent. Ribadeau Dumas, Babonneix—1936.
- Stampe (Gerhard)* — Protection contre l'oxyde de carbone dans l'industrie. « Brux. Méd. » n.º 39 — 1934.
- Tedeschi (E)* — Gas asfissianti e tubercolosi pulmonare. « La R. M. », pag 2 — 1918.
- Temudo (Ten. Coron. M. S. Freire)* — Coimbra e a guerra química. « Noticias Farmacêuticas », n.º 9 e 10—1937.
- Thiel* — Les indications des inhalations du mélange oxygène—acide carbonique. « Brux. Méd. », n.º 37 — 1934.
- Toubert (Med. Gen. Insp.)* — Influence des modifications de l'armement ou de la tactique sur l'organisation du Service de Santé en guerre. « Rev. Mil. Fran. » n.º 171 pag. 311— 1935.
- Vallery e Roselio.* — Nouvel appareil pour le contrôle das atmosphères confinées « G. de C. », pag. 296—1936.
- Vandoeuvre.* — Les gaz de combat «L'echo Med. du Nord». Abrii 1932.
- Villaret (M) Bezançon (M. Justin) e Desoilles (Henri).* — Paralysies provoquées par les asphyxies expérimentales « C. R. S. B. T. 119 ». pag. 79—1932.
- Wiegert (H.)* — L'intoxication oxycarbonée chronique « Tese Lyon », 1936.
- Worms (G.) e Robert (Jean Leroux).* — Les grandes dilatations oesophagiennes

- nes secondaires aux intoxications par les gaz de combat « La P. M. », pág. 337-1935.
- Les séquelles oesophagiennes des intoxications par les gâz de combat, « La P. M. » pág. 646-1934.
- X. — Lisboa experimenta as sensações da guerra química. « Def. N. » n.º 27 Z ( *Oficial* ). — Se Lisboa fôsse atacada pelo ar. « Def. Nac. », n.º 1.
- « Gás alarme » Def. Nac. n.º 4.
- Zagari ( *Prof. G.* ). — Imponenti gastrorragie da ulcerazioni gastriche quanti effetti dei gaz tossici di guerra « La R. M. » pág. 242-1918.

#### Diversos

- A necessidade de treino para o porte prolongado da máscara. Tancos —1943.
- Anexes à l'instruction pratique sur la Défense Passive contre les attaques aériens —1936.
- Gaz lacrimogeni ed ulcera duodenale. « La R. M. », pág. 33-1918.
- Manoeuvres de défense passive contre les gaz. *La Presse Médicale* — pág. 870-1935.
- Misure contre il pericolo dei gas asfissianti. *La Riforma Médica* pág. 607-1915.
- Nomenclatura e descrição oficial do equipamento individual de protecção anti-gás E. P. E. ( M/1936 ) 1936.
- La Lutte contre les gaz et l'hypérite. *Rev. d'Hyg. et Polic. Sanit.* pág. 623 1918.
- Draeger-Heft.*

#### NOTA

As gravuras n.ºs 18, 19, 23, 27 a 29, 32 foram-nos gentilmente cedidas pela revista *Notícias Farmacêuticas* a quem ficamos sinceramente gratos; as gravuras 1, 24 a 26, 30, 32 a 37, pelas casas respectivas, o que também agradecemos.



# ÍNDICE

Pág.

CAPÍTULO I ... .. .	1
Generalidades ... .. .	1
História ... .. .	2
CAPÍTULO II ... .. .	5
Definição ... .. .	5
Características ... .. .	5
Classificação ... .. .	8
CAPÍTULO III — Descrição ... .. .	14
Tóxicos ... .. .	14
Sufocantes ... .. .	16
Vesicantes ... .. .	19
Esternutatórios ... .. .	20
Lacrimogénios ... .. .	22
Novos tóxicos ... .. .	25
Processos de utilização ... .. .	27
CAPÍTULO IV — Anatomia Patológica ... .. .	32
Tóxicos ... .. .	32
Sufocantes ... .. .	34
Vesicantes ... .. .	39
CAPÍTULO V — Fisiopatologia — Sintomatologia ... .. .	43
Tóxicos ... .. .	43
Sufocantes ... .. .	49
Vesicantes ... .. .	59
Lacrimogénios ... .. .	65
Esternutatórios ... .. .	67
CAPÍTULO VI — Seqüelas ... .. .	68
Seqüelas cutâneas ... .. .	68
Seqüelas oculares ... .. .	68
Seqüelas cárdio-vasculares ... .. .	70
Seqüelas digestivas ... .. .	70
Seqüelas nervosas ... .. .	71
Seqüelas respiratórias ... .. .	73
CAPÍTULO VII — Tratamento ... .. .	77
A) Normas gerais ... .. .	77
B) Técnicas gerais ... .. .	79
1) Indicações da oxigenoterapia e carboxigenoterapia ... .. .	79
2) Respiração artificial . ... .. .	83

## Processos manuais

	Pág.
Método de Silvester ... ..	84
Método de Howard ... ..	86
Método de Schaefer ... ..	88
Método de Van Hasselt-Schüller ... ..	90
Método de Holger Nelsen ... ..	90
Método de Jellineck ... ..	92
Método de Schaefer-Héderer ... ..	93

## Processos mecânicos

Aparelho Panis ... ..	95
Aparelho Cheron ... ..	96
Aparelho Cot ... ..	96
Aparelho Fries ... ..	97
Aparelho Héderer ... ..	98
PULMOTOR Draeger ... ..	99
3) Terapêutica cárdio-vascular ... ..	101
Tratamento dos intoxicados ... ..	102
Tratamento dos sufocados ... ..	105
Tratamento dos vesicados ... ..	109
Tratamento de acidentes devidos aos lacrimogénios ... ..	118
Tratamento de acidentes devidos aos esternutatórios ... ..	119
CAPÍTULO VIII—Defesa Passiva ... ..	121
CAPÍTULO IX ... ..	124
Detecção ... ..	124
Neutralização ... ..	132
CAPÍTULO X—Protecção individual ... ..	139
A) Aparelhos isolantes... ..	141
B) Aparelhos filtrantes. ... ..	146
Nomenclatura e descrição oficial do equipamento ... ..	155
Posições do equipamento individual ... ..	161
CAPÍTULO XI—Protecção colectiva ... ..	168
1) Abrigos ... ..	169
2) Outros meios de protecção ... ..	185
Bibliografia ... ..	189







RÓMULO



CENTRO CIÊNCIAS VNA  
UNIVERSIDADE COIMBRA

\*1329675995\*

▲  
TIPOGRAFIA LOUSANENSE  
Compôs e imprimiu