



GENERALITAT DE CATALUNYA - Departament de Defensa

CONSELL DE SANITAT DE GUERRA

“SECCIÓ DE DEFENSA PASSIVA DE LA POBLACIÓ CIVIL
CONTRA ATACS AERIS I AERO-QUÍMICS”

ASPECTES MÈDICS DE LA GUERRA QUÍMICA

Dr. FRANCESC D'A. BERGÓS I RIBALTA

Professor de la Facultat de Medicina
i Inspector Cap
dels Serveis de Sanitat de Guerra al Front d'Aragó

BARCELONA
1936

ASPECTES MÈDICS DE LA GUERRA QUÍMICA

L'activitat desenvolupada per les grans nacions, en vistes a una propera guerra, tal vegada més forta que la de l'any 1914, ha donat un impuls extraordinari als productes químics anomenats gasos, que tan bon paper representaren. Així la patologia dels gasos surt de la pràctica castrense per a entrar en la medicina civil.

Jo que he viscut aquella, tractaré de portar-la a aquesta, que té les meves activitats.

No cregueu pas que la iniciativa d'emprar cossos químics, deixant de banda aquells que correntment formen part dels projectils, per llur explosió, correspon a Alemanya; hem de remuntar-nos fins a la guerra del Peloponès, per trobar l'origen d'aquest nou element de combat, anomenat *quinta arma*, i seguint després, en èpoques diferents de la història, fins arribar a l'any 1914, en què els exèrcits prussians plasmaren amb l'ús de la *diaminisida* totes les temptatives anteriors. Aquests cossos varen ésser anomenats gasos tòxics i, malgrat no ésser aquest estat físic el que tenen la majoria i sí sols el clor, que forma núvols francament gasosos, el costum ha consagrat aquesta denominació, així com la de gasejats els individus sotmesos a llur acció, i jo no faré altra cosa que seguir amb aquest costum, en gràcia a la simplicitat que representa.

Esbrinem la història i veurem que ja en el setge a Platea l'any 404 abans de Jesucrist, va cremar-se, al peu de la seva muralla, fusta amb sofre i quitrà.

Eneas, 360 anys abans de Jesucrist, parla d'una substància de fàcil iniciació i difícilment extingible.

El foc grec es diu que fou inventat per Kallvinicos l'any 660, però, probablement, fou emprat en època anterior, en els temps de Constantí, i consistia en una barreja bituminosa amb sofre, carbó i alguna substància nociva.

A Espanya, Sartori feia galopar la seva cavalleria sobre una extensió de terrenys coberta de cendra i pólvors tòxics (principalment l'antimoni i el sofre), amb el fi que les partícules que volaven en l'aire, com a conseqüència de les carreres dels seus cavalls, arribessin al camp enemic.

A l'Estat Mitjà i a la Guerra de la Reconquesta, així com a les lluites de l'època feudal, es llançaven vapors de diòxid sulfurós (per la iniciació del sofre a l'aire) carbó i calç.

En els segles XII i XIII els inquisidors empraren, contra els calvinistes, fums sufocants per a fer-los sortir de les grutes on s'amagaven.

Hassan Abrammah, escriptor àrab, assenyala fórmules diverses, que més tard foren usades per les nacions europees contra els turcs i els corsaris.

Els venecians, emprant una bombarda, disparaven, en el setge de Fichernol, bombes alliberadores (en explotar) d'una copiosa opacitat i eminentment mortals.

L'àcid nítric i la trementina foren proposats pel químic Glauberro, l'any 1640, iniciant, així, les bombes fumígenes.

Duprè proposà a Lluís XV, de França, un líquid anomenat *infernal*, que, segons l'autor, tenia la virtut de deixar fora de combat els que rebien la seva acció.

És digna d'ésser esmentada l'actitud de Napoleó I, de negar-se a usar projectils carregats d'àcid cianhídric (i que li ho va proposar un químic anglès), procediment que després varen aprofitar altres potències a Sicília.

La conducta del general Pellissier, l'any 1845, qui usà contra els àrabs de la tribu d'Aled-Ria productes tòxics, va ocasionar la protesta de la Cambra francesa, la qual exigí que es rellevés del càrrec el general. Lord Demdonald va proposar, per a rendir Sebastopol, en la campanya de Crimea, l'aplicació de gasos, generats per 500 tones de sofre i 2,000 de coc, utilitzant els forts vents i favorable dissecció. El Govern anglès no va autoritzar tan inhumà procedir.

L'any 1870, un apotecari alemany proposà la *veratrina* com a esternutori, i, així, arribem a la Gran guerra amb un intent, l'octubre del 1914, i definitivament el 22 d'abril del 1915, en què els exèrcits del Kaiser empraren el clor, anomenat *Bertolita* pels francesos, en forma de núvols; varen seguir després les temptatives del 24 del mateix mes i any i les dels dies 27 i 28, que causaren a l'onzena divisió anglesa gran nombre de baixes; a aquesta varen seguir els bombardeigs de l'Argona (1915, 2 de juny) i de Sant Miquel del Cano (Goritzia), on més de 6,000 combatents foren gasejats, i en moriren el 45 per 100.

Plantejat l'ús — no aprofitada pels alemanys la primera sorpresa que causà als francesos, els quals deixaren una bretxa capaç per a poder-hi passar un cos d'exèrcit nombrós; de manera que, d'haver concentrat el gros de les seves forces al punt que varen atacar amb els gasos podia haver acabat la guerra amb un triomf seu —, varen fer-se la competència totes les nacions ficades en la lluita, i rivalitzaren amb llur progrés.

Va prescindir-se dels acords internacionals, de les convencions de La Haia dels 1899 i 1907, i és paradòxic que Alemanya formés al front dels tals acords, que rebutjaven en *absolut* l'ús de gasos nocius i compostos capaços de produir l'explosió o l'incendi, tant al camp de batalla com a les poblacions civils. Li segueix una altra convenció del 30 de novembre del 1912, a la qual anima el mateix esperit pacífista, que havia de rompre's pocs anys més tard.

S'ha pretès que aquesta nova arma era més humana en el fons que totes les altres. S'ha dit que els gasejats poques vegades moren i que la incapacitat que pot persistir després de l'atac, és molt petita, diferenciant la consecutiva a les ferides per arma de foc o blanca.

Prescindiré d'estadístiques, engorroses com totes, però diré algunes opinions sobre el cas. El Comandant Casajús, agregat a l'Ambaixada dels Estats Units, diu que la mortalitat dels gasejats és del 2 per 100 i la dels altres ferits del 24 per 100; ha negat, a més, que els gasos predisposin al desenvolupament de la tuberculosi pulmonar (tuberculosi and its relation, lowarfare gase). Però el que sí no s'ha negat és l'estat de depauperació, consecutiva a l'exposició en una atmosfera tòxica, anèmia i depressió que en disminuir les resistències generals posen el gasejat en condicions d'inferioritat vers totes les malalties o provoquen el desenvolupament d'una lesió fímica preexistent. Després, en fixar la patologia dels gasos, amb el pronòstic, veurem com estan de lluny de la realitat aquelles aptecciacions.

A Alemanya l'ús dels gasos s'atribueix al professor Veret, catedràtic de Química de la Universitat Central de Berlín, i el control en campanya a càrrec del professor Haber, de l'Institut de Física Kaiser.

L'escola americana classifica els gasos, per llur acció fisiològica, amb :
Irritants pulmonars. — Clor, foscè.

Esternutatoris. — Bromobenzilcianida.

Vesicants. — Iperita.

Verins distints del sistema nerviós. — Vincennita, àcid cianhídric.

Verins que obren damunt la sang. — Òxid de carbon.

Se'ls ha classificat, també, primer, en verinosos ; actuen sobre les vies respiratòries i sistema nerviós.

Segon, asfíxiants o irrespirables, que s'apoderen de l'oxigen de l'atmosfera.

Tercer, irritants, lacrimògens, esternutatoris i vesicants, d'acció específica sobre les glàndules i els teixits.

O bé, finalment, una classificació molt més ambigua :

Primer, persistents, de gran penetració ; encara dèbil concentració.

Segon, no penetrants ; els més tòxics.

Tercer, irritants.

IRRITANTS. — En aquest grup trobem aquells en què l'acció irritant predomina sobre les altres, car, com veurem després, no hi ha cap gas que tingui una acció única, exclusiva, específica sobre un sistema o un teixit i que sigui innocu vers la resta de l'organisme. Tots participen de diverses accions, encara que predomini una acció sobre les altres. Així, en els irritants, l'acció primordial és la irritativa.

L'acció tòxica irritativa és, en la majoria, funció de la seva concentració ; a gran concentració, la irritació pot convertir-se amb toxicitat. Aquest poder irritant s'evalua formant el que se'n diu *límit de suportabilitat*, o sigui *la quantitat en pes de substància de guerra gasificada que en un metre cúbic d'aire fa impossible la permanència d'un home normal per més d'un minut* (sigui per irritació dels ulls, nas, etc.).

Són d'aquest grup els *clor, brom, gas sulfurós, àcid hiponítric* i els *hidroàcids*.

Clor (en francès anomenat *Bertolita*). — Gas verd grogós ; necessita seixanta-dues calories per a evaporar-se, la qual cosa explica que els vapors siguin més freds que l'aire i que, si aquest és humit (com correntment succeïa als camps de batalla a la passada guerra), cada molècula de clor és un nucli de condensació del vapor d'aigua, i consecutivament es forma una boira, boira blanca i opaca, en oposició al color groc verdós i completa transparència que ha de tenir sempre que l'atmosfera sigui seca.

En l'aire, al 0'5 per 1,000, ocasiona una plasmolisi de la vegetació ; la major part de les plantes perden llurs fulles abans de les dues hores. Té gran avidesa per l'hidrogen i actua, més que per res, substituïnt aquest per a formar clorhídric.

Segons els americans, una concentració de tres mil·ligrams per litre d'aire és mortal amb trenta minuts. És, doncs, un tòxic feble, superat per la majoria dels altres.

És irritant i corrosiu de les vies respiratòries, i comencen els primers efectes amb quantitats superiors a l'1 per 200,000. Són tan intensos els efectes sufocants, que Ogier diu que pot assegurar-se que és menys perillós que altres menys tòxics, precisament perquè és impossible de respirar-ne quantitats grosses. Ataca obertament el fràgil teixit pulmonar, amb les lesions clàssiques de les cremadures, la qual cosa explica l'edema agut que ràpidament s'instaura ; edema que es difon per tot el parènquima pulmonar, a manera de reacció de defensa i amb totes les conseqüències de l'anul·lació respiratòria o asfíxia per la invasió de totes les vesícules pulmonars.

El professor Mayer indica la importància (i ho experimentà en animals) dels

reflexos respiratoris, dos de caràcter antagònic (consecutius de l'entrada del gas), la superposició dels quals determina els trastorns de la sufocació.

Per a comprendre bé l'acció d'aquests reflexos, pot dividir-se l'aparell respiratori en tres zones: la superior, dependent del trigemin; la mitjana, dels nervis larín-gis, i la profunda, del neumogràstic. Ara bé, aquests gasos provoquen, d'una part, paràlisi de la glòtis, amb detenció de la respiració, espasme bronquial i, com a conseqüència, disminució de la ventilació pulmonar; al mateix temps, la velocitat de la circulació es retarda. Per altra part, el reflex provocat a la zona del neumogràstic sobre les vies respiratòries profundes és la polipnea, i aquest antagonisme provoca el síncope mortal.

Sillevairts ressenya la mort pel clor de la següent manera: El pacient conserva íntegre tot el coneixement, recorre a totes les seves forces: posa en moviment els músculs toràcics i adopta tota mena de posicions favorables per tal de trobar el major alleujament; incrusta les ungles en les carns dels que el sostenen i prova, en darrer recurs en la lluita amb l'angoixa respiratòria, atraure's de l'aire exterior l'oxigen necessari per a continuar els canvis respiratoris. Tot aquest treball no té, diu, altre resultat que augmentar l'edema pulmonar.

Al nivell de la tràquea i grossos bronquis hi ha, al començament, aglutinació de les pestanyes de les cèl·lules superficials; després, aglutinació de les mitocòndries a l'interior de les cèl·lules. El teixit conjuntiu perialveolar està infiltrat per un exsudat serós. Està augmentada la viscositat de la sang; apareixen congestions locals a tots els òrgans, en especial a les meninges.

La simptomatologia està dominada pels signes clínics consecutius a les lesions exposades; a l'auscultació, ranera difusa, rones i sibilàncies; ranera humida molt fina, localitzada; al començament és nul·la aquesta auscultació, sols quan l'atacat comença a tossir i a expectorar poden apreciar-se els signes físics. Pols lent al començament i accelerat fins a cent quaranta polsacions, i retorna a la lentitud en els casos desfavorables; vòmits per acció reflexa, dolors gàstrics, estrenyiment, esplenomegàlia i manifestacions biliars amb disminució de la secreció renal. Acaba el quadre amb l'asfíxia completa, amb la consegüent cianosi, sortida per les fosses nasals i boca, d'espuma rosada; els músculs voluntaris estan animats d'espasmes, augmenta la tensió arterial progressivament i el cor comença a debilitar-se fins a la mort.

El tòxic pot obrar diversament, d'una manera *fulminant*, on l'arrítmia i la simptomatologia d'intensa sufocació dominen el quadre amb la mort per asfíxia aguda.

Greu, amb irritació ocular (per la seva acció lacrimògena), reflex respiratori superior, sensació de cremor, i pot aparèixer la mort per l'espasme glòtic. Si s'estableix el reflex de les vies respiratòries inferiors, es produeix l'edema, que pot evolucionar cap al guariment si les mesures de protecció han arribat a temps, o bé que sobrevingui una pulmonia amb tos penosa i expectoració (amb tres capes característiques pel repòs: superior mucosa, mitjana serosa i inferior, que s'engauxa al fons de l'escopidora com confitura de pomes).

El *prondstic* depèn del temps que el gasejat ha estat sota l'acció del gas. En les formes benignes, després d'una llarga convalescència, pot arribar-se al guariment, però aquesta eventualitat és poc freqüent, car l'atmosfera clorada pot prendre tan intensament a l'aparell respiratori, que la conseqüència lògica sigui la mort, per les lesions que determina, o, almenys, deixa una sèrie d'estigmes d'emmagriment, anèmia, debilitat general o àdhuc el despertament d'una lesió fímica que tanca l'escena.

Tractament: La primera indicació consisteix a evacuar la zona tòxica i pro-

porcionar al gasejat la inhalació d'oxigen pur. Respiració artificial; l'administració d'opi i morfina per tal de combatre les sensacions doloroses; com a preventiu i curatiu de l'edema, la sagnia, sèrum, isotònic, etc.

La protecció de la careta és realment efectiva, de tal manera, que fins els més elementals procediments, com són la tira de roba amarada de sal, d'hiposulfit de sosa, posada a la boca, assorteixen efectes decisius.

Segueix amb menor importància el *brom*, similar del clor, amb propietats lacri-mògenes més importants.

El *gas sulfurós*, violent sufocatiu i poc càustic.

El *peròxid de nitrogen*, no sufocant i càustic.

GASOS TÒXICS PRÒPIAMENT DITS. — Així com en els irritants la toxicitat depèn de les proporcions volumètriques del gas i la seva barreja amb l'aire, per tal de fer impossible la permanència dels éssers vius, en els gasos tòxics es pot expressar per la dilució del gas a l'atmosfera amb suficiència de termini per a provocar molt seriosos efectes i fins la mort. Aquí el factor temps no és tan curt com respecte als irritants. Quan s'assenyala que la toxicitat del cianogen és d'1 per 500, es vol dir que un volum d'aquest gas en cinc-cents d'aire mata un home. Formen part d'aquest grup:

L'*òxid de carbon*, amb semblança a la intoxicació corrent per aquest gas.

L'*àcid cianhídric*, que disminueix les oxidacions orgàniques.

És un líquid sense color, d'olor semblant a les ametlles amargues; no és irritant, anestesia els nervis olfatoris i cada vegada es necessita més concentració per a ésser percebut l'olor. Es descomposa fàcilment amb productes insolubles a l'aigua i que al poc temps perden llur eficàcia; per això els francesos, que varen usar-lo amb predilecció, el barrejaven amb triclorur d'arsènic o tetraclorur d'estany, per tal que no es descomposés. És altament tòxic. La intoxicació es caracteritza per dolors vius generalitzats sobretot a la regió cervical; respiració ruda i difícil, contraccions musculars; prostració i laxitud, fins que amb un espasme muscular apareix la mort, que recorda clarament la mort per infecció tetànica. Amb dosis absorbides suficients, els efectes són rapidíssims (5 centígrams són mortals per a un home); amb dosis menors apareixen vòmits, vertígens i debilitat muscular. L'acció tòxica paralitza el centre respiratori i a l'estómac paralitza el vague que enerva el cor. El cianhídric inhalat no s'absorbeix tot, sinó que una part s'expira i l'altra es neutralitza a l'organisme. El cianhídric no s'acumula; per això, sota una certa concentració pot respirar-se indefinidament. La sang és roja, amb fort olor a ametlles amargues; les vísceres estan congestionades. El mecanisme de la intoxicació i mort, ho és per les alteracions sanguínies (cianometahemoglobina) que impedeixen brusca-ment les oxidacions. A l'acció ràpida sobre el bulb, segons Fredricas, baixa la temperatura.

Els estudis mèdico-legals i d'investigació de l'àcid cianhídric han de fer-se ràpidament, car, donada la facilitat d'alteracions i volatilitat dels compostos, desapareix molt aviat.

Tractament: Respiració artificial, sagnia, tòncics cardíacs, revulsió toràcica, faradització i galvanització.

GASOS MIXTOS. — Acció sufocant com el clor, predominant en alguns l'acció tòxica.

Ompli el grup el dit *fosfè*. És el clorur de carbonil o oxicleorur de carbon, líquid; incolor, movable. És molt volàtil, adhuc a l'hivern; té una olor que recorda el de fenc humit o pomes verdes. Pot considerar-se com el més típic representant dels tò-

xics que per llur hidròlisi donen àcid clorhídric en contactar amb la sang i líquids orgànics; poc irritant. La permanència força temps pot matar ràpidament, però si aquesta és curta o la quantitat de tòxic és poc activa, els efectes són exclusius sobre l'aparell respiratori, semblant a l'acció del clor. En aquest cas hi ha edema de pulmó, modificacions de la sang, cianosi generalitzada, refredament de les extremitats (en els casos greus, aquest refredament progressa), el pols es retarda, apareixen forts accessos de tos, expectoració sanguinolenta i, per l'evolució d'aquests símptomes, mor el gasejat.

En altres ocasions, quan el malalt millora i sembla en franca guarició, per esforços, transgressions de règim o actes anormals, mor, i desment el pronòstic poc greu del metge.

Han de buscar-se sempre antecedents de l'estat anterior, del cor, vies respiratòries i trastorns renals, per tal de fer el pronòstic més aproximat i per explicar-nos les gangrenes pulmonars, col·leccions purulentes (abscessos), manifestacions tuberculoses (cerebrals, hepàtiques), que constitueixen les complicacions abans dites. L'exercici muscular actiu és, tant durant la permanència a la zona tòxica com durant la guarició i convalescència, greument perjudicial, la qual cosa es comprèn en recordar que l'intoxicat té sempre una disminució de resistències orgàniques i de les defenses contra les infeccions, i per la creació de toxines durant l'exercici; per tant, poden sobrevenir miocarditis i altres malalties agudíssimes que, per l'evolució ràpida, maten a l'acte. Com que el volum de l'aire inspirat necessari per a la vida augmenta durant l'exercici, és fàcilment comprensible que un dels principis del tractament d'aquests gasejats sigui el repòs absolut, i d'aquí neix la inhumana tàctica bèl·lica de seguir el llançament del *fosgè*, en perllongat bombardeig, cosa que obliga les tropes a una gran mobilitat i dificulta també l'evacuació dels gasejats. Encara que absorbit amb petites quantitats, és d'efectes enganyosos, car es dona el cas freqüent que, una vegada acabada l'acció i desaparegudes les molèsties insignificants en aparença, puguin els combatents continuar la lluita, i que aquest estat de falsa integritat funcional desaparegui i, als dos o tres dies, acusant un esgotament i depressió extrema, morin de sobte.

Es recomanen en el tractament les injeccions de càmfora i cafeïna, així com els preparats de digital i estrofantus.

El *fosgè* no s'ha pogut fixar per un mitjà exclusivament químic; el carbó actiu i la pedra absorbeixen en grans quantitats; el cartutx filtrant alemany ofereix una protecció perfecta; porta carbó i urotropina per a fixar el *fosgè*. Aquest gas, sobre la urotropina, forma, entre altres, l'àcid clorhídric i el carbònic. Aquesta protecció alemanya fou imitada pels aliats, que usaren el *jenat sòdic*.

Starling diu, en *La Clinical and Therapeutic Study of Was Gases*, que la sagnia és tan necessària com la lligadura ho és a una hemorràgia.

GASOS ESTERNUDÒGENS. — Són els anomenats arsines, derivats de l'arsènic trivalent. Per Henri Frederich, les arsines formarien a l'aire els col·loides gasosos, presentant un estat que per ésser aptes de produir partícules carregades d'electricitat i tan tènues se'n pot dir solucions col·loïdals.

Són esternudògens o esternutatoris, perquè en actuar sobre la mucosa nasal engendren l'esternut en forma de violents accessos i provoquen tals molèsties, que obliguen a l'abandó de l'atmosfera on radiquen; es propaga llur acció a l'ull i laringe, amb l'obligada simptomatologia de fotofòbia, llagrimaig, tos, expectoració.

L'ús d'aquests gasos correspon al final de la gran guerra, en conèixer bé la manera d'actuar d'aquestes partícules sòlides, finament reduïdes, que penetren a les màscares, realitzant el tipus de boires particularíssimes i d'un poder molt intens

per a provocar el fracàs de la protecció individual corrent. És a dir, sols es busca l'efecte esternutatori com a trenca màscares (nom que s'hi dóna), i ja, treta la màscara, llançar tòxics, aprofitant l'estat d'indefensió.

Als atacs d'esternuts acompanyen una intensa secreció nasal, saliveig, vòmits, opressió toràcica, vesícules i descamació de la pell.

Henri Frederich, professor de la Facultat de Medicina de Gand i ex-metge del batalló en la Gran guerra, diu: «El diagnòstic d'intoxicació per les arsines pot ésser fet d'una manera indubtable en el camp de batalla.» Els casos greus són deguts a les arsines líquides. S'han observat lesions cutànies semblants a les d'intoxicació accidental per l'arsènic, degudes a certa idiosincràsia, com les del salvarsan. Es presenten, de vegades, paràlisis degudes a les arsines clorades.

Pertanyen a aquest grup: la difenil-cloramina i la difenilamino-clorarsina.

El diagnòstic es fa per l'olor alliaci.

Prondstic: Poc perillós; les arsines líquides tenen una acció més intensa, que recorda la de la *iperita*. El terreny orgànic del gasejat ha de tenir-se molt en compte.

Tractament: El local, glicerina cocaïnitzada de l'1'5 al 3 per 100, com a calmant del dolor, o bé una fórmula a base de lanolina mentolada amb uns centígrams d'estovaina i adrenalina; pels trastorns digestius, vomitius, purgants.

GASOS VESICANTS. — Reben aquest nom per alludir una de les manifestacions simptomàtiques sobrevingudes a la pell dels atacats (la vesícula o butllofa).

El més important del grup és el *sulfur d'etil-diclorat*, més conegut pel nom d'*iperita* o creu groga (Alemanya), gas mostassa (anglès). Els seus efectes poden ésser locals (segons la concentració), de les vies respiratòries, ulls, etc., o generals, per arribar al sistema cardiovascular, i la sang es la portadora del tòxic. Les manifestacions patològiques no apareixen immediatament després d'haver estat exposats al seu contacte, puix que existeix un període de latència de més de sis hores, cefalàlgia, vòmits, diarrea, sensació de cansament i, més tard, trastorns locals a la pell, com una cremadura ordinària en els seus distints graus. Cal fer observar que la raça negra té una major resistència que la blanca.

La ceguesa que ocasiona és transitòria, car no s'ha presentat cap cas en què la vista no hagi estat recobrada. Es creu que el continu parpadeig i subsegüent activitat llagrimal expulsa el gas fora de la pupilla, la qual cosa impedeix que les lesions penetrin a suficient profunditat per a produir trastorns durables.

La formació vesicular és de la mateixa modalitat de les cremadures ordinàries. L'acció de la *iperita* és tan duradora, que el contacte amb homes o objectes gasejats pot determinar, també, accions tòxiques. La formació d'eritemes és freqüent; són molt pruriginosos, dolorosos i, després de passar per diverses tonalitats, finalitzen per una forma de granulacions més o menys confluentes.

El període agut correspon a una descamació purpuràcia. En les vesícules infectades, el dermis forma part del procés: s'hi fa una cicatriu deprimida i irregular, amb atròfia i alopècia. S'ha atribuït a les cremadures extenses els casos de mort, però en realitat han de referir-se als processos de la intoxicació, tota vegada que els que presenten grans cremadures han estat molt de temps en el camp gasejat i sotmesos a l'acció tòxica d'aquest.

Pot presentar-se irritació de les vies respiratòries altes, amb afonia com únic símptoma; les cordes vocals es troben lleugerament edematoses i d'aspecte roig per injecció vascular; a la laringe, rubefacció i una petita ulceració. En mantes ocasions queda una veu ronca.

Altres vegades, l'acció de la *iperita* arriba al tram bronquial. Posteriorment apareixen els símptomes amb raneres sibilants a les bases, però, poc a poc, la

bronquitis s'estén, i apareixen focus de broncopneumònia, amb els signes clàssics. Tos freqüent, que fa sofrir el gasejat a cada cop tusigen i durant la inspiració, fins que elimina trossos de mucosa apreciables macroscòpicament. Totes aquestes molèsties s'agregen, l'obstrucció pulmonar avança i l'edema que es forma condueix a un estat cianòtic per debilitat cardíaca. La temperatura presenta grans oscil·lacions i el pols està accelerat; al final, hipotèrmia. Segons Zunz, el defalliment del pols s'inicia al vuitè dia per modificacions de la pressió arterial, que és variable des del començament fins que per un descens franc apareix aquest estat. La mort és per asfíxia, amb un quadre semblant al del crup, i en l'autòpsia hom troba falses membranes que expliquen l'obliteració traqueal. Raons anatòmiques demostren perquè la major extensió del procés és al bronqui dret més rectilini, i, per tant, sense les defenses sinuoses de l'esquerre. En el pulmó, l'anatomia patològica és idèntica a les organitzacions de focus broncopneumònics. L'aparell digestiu està sempre afectat (vòmits), dolors epigàstrics, diarrea que pren aspecte de melena. Ulceracions a la cara interna de la boca i ulceracions a l'èsòfag, budell i estómac.

Raillet assenyala una parotiditis tòxico-infectiva, benigna. L'acció sobre l'ull és idèntica a la dels lacrimògens: s'inflen les parpelles, acompanyat de dolor, fotofòbia, etc. Altres vegades, s'agregen els símptomes: augmenta l'edema palpebral, el llagrimatge continua i l'estat general s'agreuja per la descamació d'extenses zones de pell.

La iperita, ultra una acció predilecta sobre determinats aparells (respiratori, digestiu), per l'ús d'aigua i aliments contaminats, té una acció tòxica general, encara que moderada. Els treballs d'Andreu Mayer han demostrat en els animals la manera d'obrar d'aquest vesicant sobre el ritme cardíac i respecte l'aparell digestiu.

En el ronyó atacat s'observa albuminúria, la proporció de la qual està en relació amb la gravetat; glucosúria espontània i indicanúria. Les lesions són congestives i de focus necrobiòtics dels tubs contornejats. Convulsions que comencen per la cara i s'estenen als membres. Dosis fortes provoquen veritables atacs epilèptics. Finalment, en els convalescents queda, durant una llarga temporada, una astènia crònica, amb emmagriment i tendència a la son.

LA CLOROVINILDICLOROARSINA. — D'acció més enèrgica, tant des del punt de vista vesicant com irritant.

El pronòstic és greu, en relació a la concentració i temps d'acció. S'ha demostrat que en els indostans i senegalesos (raça negra) aquest és més benigne, la qual cosa pot explicar-se per la llei natural, que tot trauma (i així poden considerar-se els gasos) en trobar una organització més forta, reacciona, pel que atany a l'acció; és a dir, davant l'imprevist, resisteix més el qui és més fort.

Tractament: Primer, separació del lloc gasejat. Segon, sota cap pretext no treure la màscara. L'intoxicat per la iperita no sent cap dolor de dues a sis hores i no té necessitat de socors; pot ésser commocionat o ferit i aleshores ha de col·locar-se la màscara. Evitar tot contacte amb objectes impregnats; prohibir l'ús d'aigua continguda en llocs profunds ocasionats per grans projectils. No acostar-se a res que hagi estat sotmès a l'acció de la iperita. No usar aliments que hagin estat contaminats. Els metges destinats a tractar gasejats per la iperita, han de portar la pell completament aïllada amb guants, bates, etc.

Després de l'exposició, les parts lliures del cos es rentaran amb aigua calenta sabonosa, o permanganat potàssic, i els ulls amb aigua bicarbonatada al 3 o 4 per 100. Guillot aconsella inhalacions d'oli gomenolat del 5 al 8 per 100. No han d'emprar-se pomades, perquè els greixos fixen la iperita, i sols en les lesions ocu-

lars poden tolerar-se a base de compostos mercurials, per llur acció antisèptica. Friccions amb clorur de cal per tot el cos.

Règim lacti al principi; lactovegetarià, després; bicarbonat, etc. Evitar l'aparició de la broncopneumònia. Inhalacions de vapor d'aigua, instil·lacions olioses, gomenolades. Injeccions subcutànies d'oxigen.

Pell. — Tractar les cremadures pels procediments corrents; si són extenses, empolverar amb una barreja de talc. 200 grams, de cada, carbonat de calç, carbonat de magnèsia, òxid de zinc, 100 grams.

GASOS LACRIMÒGENS. — Són els que actuen especialment sobre l'aparell llagrimal i en general sobre el globus ocular. Produeix un abundant llagrimaig, i queda l'individu en condicions d'inferioritat tan manifesta, que l'impossibilita de prendre part en la lluita.

Alguns líquids poden ésser d'elevat punt d'ebullició, la qual cosa afavoreix el seu ús; poc es van emprar, i avui són el punt fort de la vida civil per a dissoldre les manifestacions pertorbadores. Formen part d'aquest grup: L'acroleïna, la bromoacetona, el bromur de benzil, la cloropierina, que pot actuar com a sufocant. Provoquen llagrimaig, fotofòbia, amb blèfaro-espasme. L'ull acció pot afectar tres formes:

Primera, benigna; pell amb lesions atenuades de cremadura, parpelles roges doloroses al tacte, sense edema i tancades pel blèfaro-espasme; conjuntivitis d'un roig viu, sobretot a la regió corresponent a la comisura parpebral, que presenta dos triangles rojos de base, cap al limbe, subjectes a manera de dèbil banda roja que contorneja el limbe esclero-cornial; secreció escassa o nulla, fotofòbia poc intensa. Cap lesió cornial.

Segona, mitjana; pell grisosa que s'esfacela; fotofòbia amb blèfaro-espasme rebel (són necessàries unes gotes de sal de cocaïna per a fer l'exploració ocular). Secreció muco-purulenta; conjuntivitis intensa. Es veuen dos triangles a la regió intrapalpebral blau-brillants, amb la base del cantó del limbe i elevats per un quemes molt ostensible. Aquests triangles, units per una dèbil banda, contornegen el limbe per dalt i per baix, i es destaca sobre el fons viu de la resta de la mucosa conjuntival. La còrnia té algunes descamacions epitelials que es posen en evidència amb unes gotes de floroscèina.

Tercera, greu; augment de les lesions anteriors; ulceracions conjuntives; descamació epitelial de la còrnia; forts dolors; fotofòbia pel blèfaro-espasme quasi invencible, coincidint amb un greu estat general.

Tractament: Per la protecció dels ulls, màscara amb les corresponents ulleres; la mica és més recomanable que el vidre, el qual, en trencar-se, pot produir lesions.

Per a evitar que s'entelin els vidres, s'usava cel·lulosa i solució tova de sabó. Es va preconitzar l'anomenat ocular triple (dos cristalls plaus i el de cel·luloide al mig).

Rentats, dues o tres vegades al dia amb solució alcalina al 2 per 100; permanganat potàssic a l'1 per 4,000. Tal és el tractament que es va emprar en el servei oftalmològic de l'Hospital de la Porta de les Gravelines (Calais).

A les formes greus, els rentats aniran acompanyats d'arrencament dels dipòsits de secreció, i es fregaran els fons de sac. Els alemanys empraven solucions de lactat sòdic. L'atropina combat la congestió de l'iris, disminueix la secreció i alleugera el dolor. La cocaïna no ha d'emprar-se, per la seva acció descamativa sobre l'epiteli cornial. Els colliris i pomades olioses retenen les llàgrimes i augmenten l'efecte tòxic.

GASOS LABERÍNTICS. — El més important és el diclorometiler. Té forta olor sufocant, que recorda la del formol; a part de la seva acció esternutatòria i llagrimgèna, produeix fornuigucig a les extremitats, vertígens i trastorns dels moviments, que

poden arribar a la caiguda, i, finalment, fenòmens sincopals. S'han volgut explicar per l'acció defensiva del nervi laberíntic davant els atacs d'aquesta substància.

GASOS FORMIGENS. — No són tòxics, però algun té una petita acció tòxica, com és el fòsfor blanc.

* * *

Trenta-dues nacions rebutjaren en absolut l'ús de gasos nocius i compostos capaços de produir explosions i incendis en els camps de batalla i en les poblacions civils.

Nacions diverses accepten el mal i intenten defensar-se'n, com són Polònia, la primera de totes que ha emprès la preparació de les masses populars creant la Lliga contra els atacs aeris i gasos, amb un total de cinc-cents mil membres; Itàlia, que compta amb societats de més de set-cents mil dones, per als mateixos fins; la Unió de Repúbliques Soviètiques de Rússia, que ha portat a cap una gegantina mobilització femenina amb la creació de l'AviaKhium (aviació i química), i que les seves afiliades, en nombre de diversos milions, s'assagen en la protecció, fins arribar aquesta República a desenrotllar les construccions urbanes d'acord amb un pla adequat per a la defensa dels seus habitants contra els atacs aeris i els gasos; Japó; Estats Units; Alemanya; Suïssa, aquesta darrera amb una organització Anti-gas, de la qual el professor Marcelli ha elaborat un pla que conté les mesures referents als llocs d'alerta, amb material de socors i abrics per als habitants no combatents.