Zeitschrift: Protar
Herausgeber: Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes
Band: 2 (1935-1936)
Heft: 3

Artikel: Die Wirkung der Reizgifte auf den menschlichen Körper
Autor: Schwarz, Fritz
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-362435

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 16.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Januar 1936

PROTAR

2. Jahrgang, No. 3

Schweizerische Monatsschrift für den Luftschutz der Zivilbevölkerung + Revue mensuelle suisse pour la protection aérienne de la population civile + Rivista mensile svizzera per la protezione aerea della popolazione civile

Redaktion: Dr. K. REBER, BERN, Neufeldstr. 128 - Druck, Administration und Inseraten-Regie: Buchdruckerei VOGT-SCHILD A. G., SOLOTHURN

Ständige Mitarbeiter: Dr. L. BENDEL, Ing., Luzern; Dr. M. CORDONE, Ing., Lausanne; Dr. med. VON FISCHER, Zentralsekretär des Schweiz. Roten Kreuzes; H. HAUSAMANN, Teufen; M. HÖRIGER, Sanitätskommissär, Basel; M. KOENIG, Ing., Leiter der eidg. Luftschutzstelle, Bern; Dr. H. LABHARDT, Chemiker, Kreuzlingen, Postfach 136; E. NAEF, rédacteur, Lausanne; Dr. L. M. SANDOZ, ing.-chim., Troinex-Genève; A. SPEZIALI, Comandante Croce Verde, Bellinzona; Dr. J. THOMANN, Oberst, Eidg. Armee-Apotheker, Bern.

Jahres-Abonnementspreis: Schweiz Fr. 8.—, Ausland Fr. 12.—, Einzelnummer 75 Cts. - Postcheckkonto Va 4 - Telephon 155, 156, 13.49

Inhalt — Sommaire

	Seite		Pag.
Die Wirkung der Reizgifte auf den menschlichen Körper. Von Dr. med. F. Schwarz.	37	Zivilaviatik und Luftwaffe	49
Nation armée et enseignement scolaire. Par Dr. M. Cordone	41	Gasverwendung in Abessinien?	49
Les tendances actuelles de la défense passive. Par Prof. L. D.	44	Ueber das Auffinden von Atemgiften. Von Dr. G. Stampe	50
Ziviler Luftschutz in aller Welt	46	Literatur	53
		Ausland-Rundschau	54

Die Wirkung der Reizgifte auf den menschlichen Körper

Von Dr. med. Fritz Schwarz, Oberarzt am Gerichtlich-medizinischen Institut der Universität Zürich

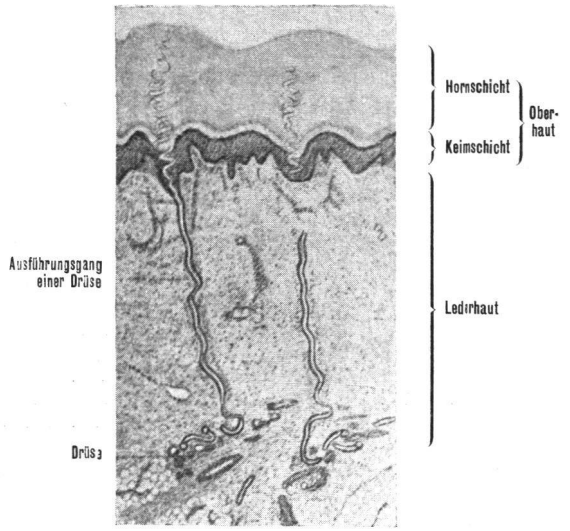
Wer je in Gasschutzkursen dem Laien das Wesen der chemischen Reizwirkung auf den lebenden Organismus klar machen sollte, dem fiel immer wieder auf, wie schwierig es dem Nichtmediziner ist, sich unter dem Begriff des chemischen Reizes und der damit verbundenen Reaktionen unseres Körpers ein einigermassen zutreffendes Bild zu machen. In den folgenden Ausführungen sei deshalb versucht, in allgemein verständlicher Weise über jene Vorgänge zu berichten, die sich im lebenden Organismus abspielen, wenn er von einem Reizgift getroffen worden ist. Unter Reizwirkung und Reiz verstehen wir dabei selbstverständlich nicht den normalen Reiz im Sinne der Physiologie, wie zum Beispiel den Lichtreiz oder den Schallreiz als adaequaten Reiz für Auge und Ohr, sondern wir meinen darunter eine qualitativ oder quantitativ abnorme Einwirkung im Sinne einer Schädigung.

Zahlreiche Gifte der Industrie und Technik (zum Beispiel Chlor, Säuren, Laugen etc.) sowie fast alle chemischen Kampfstoffe gehören in die Gruppe der Reizgifte, deren Eigentümlichkeit es ist, ihre Wirkung vollständig oder weitgehend an den zuerst getroffenen Körperflächen zu erschöpfen. Durch diese lokalisierte Oberflächenwirkung stehen die Reizgifte in scharfem Gegensatz zu jenen Giften, die erst nach Eindringen in die Blutbahn und in die Körperorgane (Resorption) wirksam werden. Resorptionsgifte sind beispielsweise Aether und Chloroform, die ja bei der Narkose als Dampf in den Körper aufgenommen werden und ihre Wirkung erst im Körperinnern (Gehirn) entfalten, ohne am Ort der Aufnahme (Atmungswege) eine stärkere Reizwirkung zu erzeugen. Auch die meisten Vertreter der Stickgase (Sauerstoffverdränger) unterscheiden sich in gleicher Weise von den Reizgiften: bei Aufnahme in reiner Form (zum Beispiel Kohlenoxyd) werden wir eine Reizwirkung an den aufnehmenden Oberflächen überhaupt nicht beobachten; die schädigende Wirkung entfaltet sich wiederum erst im Körperinnern (Sauerstoffverdrängung aus dem Blut). Dass es neben reinen Reizgiften und reinen Resorptionsgiften zahlreiche chemische Körper gibt, die eine Mittelstellung einnehmen, die also am Ort der Aufnahme eine mehr oder weniger starke Reizwirkung auszulösen vermögen, teilweise aber auch noch resorbiert und im Innern des Körpers wirksam werden, ist ja selbstverständlich. Als Beispiel erwähnen wir das Yperit, das auf der Haut schwerste Reizerscheinungen hervorruft, zu einem kleinen Teil aber durch die Haut zu dringen vermag, mit dem Blutstrom in den Körper gelangt und dort unter Umständen schwere Organschädigungen hervorruft.

Die Wirkung der Reizgifte haben wir also in erster Linie an den betroffenen Oberflächen zu erwarten, d. h. auf *Haut* und *Schleimhäuten.* Bei Reizgiften, die wir verschlucken, werden die Schleimhäute des Rachens, der Speiseröhre und des Magendarmkanals in erster Linie betroffen sein, bei Reizgiften dagegen, die wir einatmen, hauptsächlich die Schleimhäute der Atemwege und die Bindehäute der Augen.

Treffen Teilchen eines Reizgiftes eine Haut oder eine Schleimhaut, dann können sie als ganze Moleküle, entsprechend der chemischen Konstitution, in spezifischer Weise reizend wirken. Sie können den Reiz aber auch erst dadurch setzen, dass sie irgendeine Reaktion mit der lebenden Unterlage eingehen. Die Art der Reaktion, die

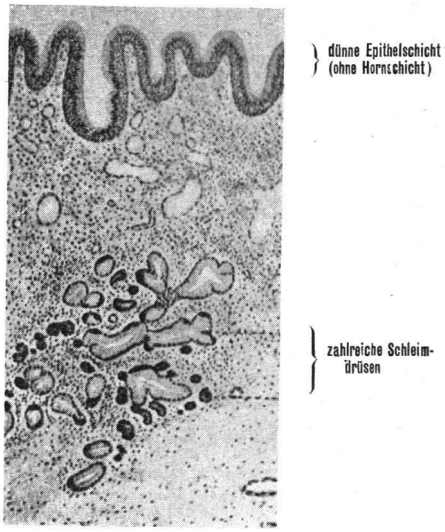
zwischen Giftmolekül und Gewebe vor sich geht, ist sehr verschiedenartig: es kann sich um physikalische, um chemische oder um physikalisch-chemische Vorgänge handeln. Wir erwähnen als



Figur 1.
Mikroskopischer Schnitt durch die äussere Haut.

Beispiele Wasserentzug, Fällung, Quellung, Neutralisation etc. Die Körperoberflächen werden auf solche chemischen Einwirkungen direkter oder indirekter Art immer in ähnlicher Weise antworten, und zwar in einer Weise, die wir am zutreffendsten als *lokale Entzündung* bezeichnen. Die Reaktionen erfolgen dabei immer bestimmten biologischen Gesetzen und bedeuten nicht etwas Zufälliges, sondern etwas zur Abwehr, Verminderung und Heilung des gestifteten Schadens Zweckmässiges und Sinnvolles.

Worin besteht nun das Gesetzmässige solcher Reaktionen? Wir wissen, dass die Reaktionsformen unseres Organismus mehr oder weniger beschränkt sind und dass wir in der Art jeder Reaktion immer wieder dieselben Grundzüge entdecken können, d. h. die Reaktionsart wird uns nur in beschränktem Ausmass Rückschlüsse auf die Art der Schädigung ziehen lassen. Wir erinnern zum Beispiel an das Fieber, das eine solche Grundreaktion unseres Körpers darstellt und dessen Ursache ja ganz verschiedener Natur sein kann. Was stark wechselt, das sind die *Folgen* einer Gewebsreaktion je nach ihrer Lokalisation. Es ist selbstverständlich inbezug auf die Schwere der Symptome und inbezug auf den Dauerschaden nicht gleichwertig, ob eine entzündliche Reaktion, zum Beispiel nach einer Gelbkreuzeinwirkung, auf einem Stück Haut oder auf der Hornhaut des Auges erfolgt. Im ersteren Fall entsteht als Endzustand eine Narbe, die in der Regel keinerlei funktionelle Störungen verursachen wird und die sehr oft auch in kosmetischer Beziehung bedeutungslos ist; im zweiten Falle dagegen wird sich eine Hornhauttrübung mit Reduktion oder sogar mit Verlust des Sehvermögens einstellen. Die gleichen Ueberlegungen gelten für die Atmungswege: eine heftige Reizung der obern Atmungswege (Nase, Rachen) wird keine lebensbedrohenden Erscheinungen hervorrufen; liegt jedoch eine qualitativ und quantitativ genau gleiche Reizung in



Figur 2.
Mikroskopischer Schnitt durch Nasenschleimhaut.

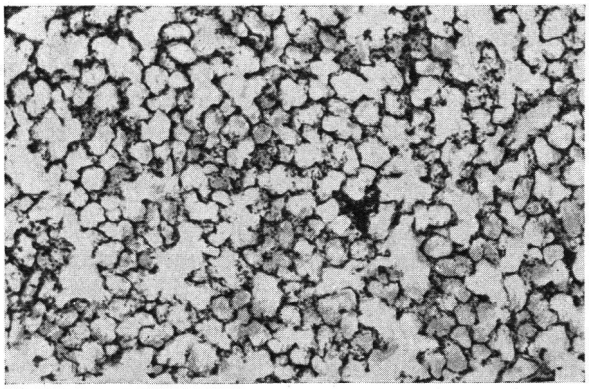
den tiefern Abschnitten, d. h. in den feinern Bronchen oder in den Lungenbläschen, vor, dann werden sich schwere funktionelle Störungen in Form einer Atmungsbehinderung einstellen, die unter Umständen lebensbedrohlichen Charakter annehmen.

Bevor wir nun auf die Reaktionen der Haut und der Schleimhäute eingehen, wird es zweckmässig sein, ein paar Bemerkungen über deren Bau vorauszuschicken.

Die *Haut,* welche den Ueberzug unserer äusseren Körperfläche bildet, besteht aus zwei Teilen, der Oberhaut (Epidermis) und der Lederhaut (Corium). Die Oberhaut, aus sogenannten Epithelzellen aufgebaut, zerfällt als äussere Schicht in zwei Lagen, in die Hornschicht und in die Keimschicht; die Lederhaut dagegen besteht aus Bindegewebe; sie führt unter anderem Blutgefässe, Nervenendigungen, Haarbälge und Hautdrüsen (Schweissdrüsen, Talgdrüsen). Den eigentlichen Schutz unseres Körpers bildet die Oberhaut, und zwar namentlich ihre aus abgestorbenen Zellen bestehende Hornschicht, die von der Keimschicht aus erneuert wird. Je dicker die Hornschicht, desto besser wird der Schutz sein; durch mechanische Beanspruchung, aber auch durch andere Einflüsse, zum Beispiel Bestrahlung, verdickt sich die Hornschicht. Am stärksten ist sie an Handtellern und Fussohlen ausgebildet. Die Oberhaut schützt uns vortrefflich gegen mechanische Schädigungen, aber auch gegen das Eindringen des elektrischen Stromes (⅔ des Gesamtkörperwiderstandes fallen beim Stromdurchtritt auf die Haut), gegen thermische Einflüsse, gegen Strahlung (Sonnenstrahlen inklusive Ultraviolettstrahlen, Röntgenstrahlen) und schliesslich auch gegen chemische Schädigungen. Je dünner die Hornschicht ist, desto

intensiver werden die Schädigungen nach Reizwirkungen der verschiedensten Art sein; dass die pigmentarme, weisse Haut sowohl gegen Strahlung wie gegen chemische Einflüsse besonders empfindlich ist, dürfte allgemein bekannt sein.

Die *Schleimhäute* überziehen den gesamten Magendarmkanal, die Atmungswege und teilweise auch die Harn- und Geschlechtswege (Urogenitalsystem). Auch der Ueberzug des äussern Auges hat Schleimhautcharakter. Der Bau der Schleimhäute ist vom Bau der Haut stark verschieden. Zu äusserst finden wir wiederum eine Schicht von Epithelzellen, die aber viel weicher ist als bei der äussern Haut; es fehlt zudem die Hornschicht, weshalb die Schleimhaut verletzlicher und widerstandsloser ist. Der bindegewebige Anteil ist blutreicher und lockerer als bei der äussern Haut; der Reichtum an Drüsen hält die Schleimhaut immer feucht.

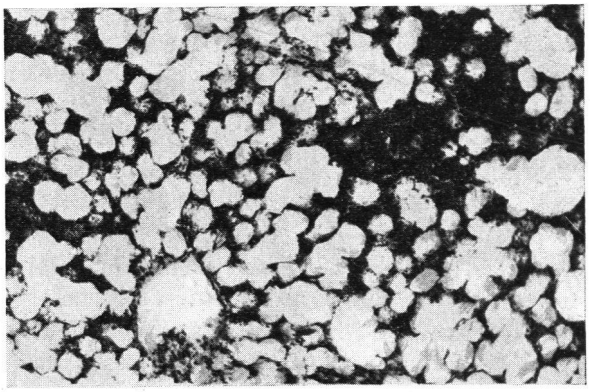


Figur 3.
Mikroskopischer Schnitt durch normale Mäuselunge. Lungenbläschen alle gleichmässig. In den Zwischenwandungen mittlere Blutfüllung.

Die Atemwege, die den flüchtigen Reizgiften in erster Linie ausgesetzt sind, verästeln sich in ihrem Verlauf zu einem immer feiner werdenden System. Aus der Luftröhre entstehen durch Teilung die beiden Stammbronchen, aus den Stammbronchen die Hauptbronchen, die Nebenbronchen, die Bronchiolen. Das Ende dieses vielverzweigten Systems bilden die Lungenbläschen. Diese Lungenbläschen oder Lungenalveolen sind traubenförmig angeordnete Gebilde, die von einem feinsten, dünnsten Epithel (respiratorisches Epithel) membranartig ausgekleidet sind. Durch diese Schicht erfolgt der Gasaustausch zwischen dem Inhalt der Lungenbläschen und dem engmaschigen Haargefässnetz, das die Lungenalveolen dicht umspinnt.

Weil die Schleimhäute stets feucht sind, werden sich wasserlösliche Gifte besonders stark auf ihren Oberflächen fixieren und dadurch eine viel intensivere und nachhaltigere Giftwirkung ausüben als auf der trockenen Oberhaut. Leicht wasserlösliche Atemgifte werden sich deshalb hauptsächlich in den obern Abschnitten der Atemwege niederschlagen und dort ihre Reizwirkung ausüben, während schwerlösliche Stoffe in die tiefern Abschnitte, ja bis in die Lungenbläschen, hinabgelangen und dort eine Giftwirkung entfalten, die in ihren Auswirkungen selbstverständlich viel gefährlicher sein muss. Aehnliche Erscheinungen beobachten wir an verschiedenen Stellen der Oberhaut: trockene Hautpartien können von einer Reizwirkung vollkommen verschont bleiben, während feuchte Hautpartien nach genau gleicher Gifteinwirkung intensive Reaktion zeigen. Gefährdet sind in erster Linie schwitzende Hautstellen, d. h. Achselhöhlen und Schenkelbeugen.

Nach diesen kurzen Ausführungen über Bau der Haut resp. der Schleimhaut, können wir nun dazu übergehen, ihre Reaktionen auf chemische Reizwirkungen zu besprechen.



Figur 4.
Mikroskopischer Schnitt durch Mäuselunge nach akuter Phosgenvergiftung (gleiche Vergrösserung wie Figur 3). Lungenbläschen gebläht, Wandungen teilweise zerrissen. In den Zwischenwandungen stark vermehrte Blutfüllung. Austritte von roten Blutkörperchen in die Lungenbläschen (dunkle Herde).

Die Reaktionen der Haut auf abnorme Reize sind dem Laien bekannt durch die Erfahrungen bei Verbrennung oder bei übermässiger Strahleneinwirkung, namentlich bei abnorm starker Ultravioletstrahlung (Hochgebirge). Die Phasen, die bei diesen Reaktionen eintreten, können wir prinzipiell bei allen abnormen Reizwirkungen auf die Haut, auch beim chemischen Reiz, beobachten. Als erste Reaktion zeigt sich stets eine Rötung. Diese Rötung ist nichts anderes als ein vermehrter Blutzustrom (Hyperämie) zur geschädigten Hautpartie, der durch eine lokale Gefässerweiterung zustande kommt. Ist der Reiz nur vorübergehend und wenig intensiv, dann wird es bei diesem lokalen Blutzustrom, der rasch wieder verschwinden kann, bleiben. Wir beobachten diese Erscheinung nach starker Besonnung oder bei Verbrennungen ersten Grades. Ist der Reiz stärker oder länger dauernd, dann wird es beim vermehrten Blutzustrom nicht bleiben, sondern es kommt zum Austritt von Blutflüssigkeit (Serum) ins Zwischengewebe. Die Folge ist eine Schwellung (lokales Oedem). Dieses Oedem kann so stark werden, dass es die Blutgefässe komprimiert; statt der Rötung werden wir dann eine abnorme Blässe finden. Meistens kommt es mit der Oedembildung gleichzeitig zu einer

Lockerung der Haut, d. h. zu einer Abhebung der Oberhaut von der Lederhaut. Es entsteht eine Hautblase, die nach Hitzeeinwirkung dem Laien als Verbrennung zweiten Grades bekannt ist. Bei sehr starker Reizwirkung wird es ferner zu einer Schädigung des Gewebes, zu einer Abtötung der Gewebszellen kommen; wir beobachten dann den sogenannten Gewebstod (Nekrose). Das abgestorbene, nekrotische Gewebe wird langsam vom Körper abgestossen und es entsteht dadurch ein Defekt (Geschwür, Ulcus, wie bei der Verbrennung dritten Grades). Der Defekt muss sich durch Neubildung von Gewebe schliessen; es kommt im Geschwürsgrund zur Wucherung von Bindegewebe (sogenannte Wundgranulationen); dieses Gewebe wächst so lange, bis der Defekt ausgefüllt ist. Dann folgt vom Rande her die Ueberhäutung. Das Produkt dieser Heilungsvorgänge ist eine Narbe. Durch Besiedelung eines Geschwürs mit Bakterien, namentlich mit Eitererregern, kann es zu Infektionen kommen; diese Infektionen können lokalisiert bleiben und die Heilung des Geschwürs verzögern; sie können aber auch zu einer Allgemeininfektion des Körpers führen.

Nach der Einwirkung von chemischen Kampfstoffen auf die Haut können wir die genau gleichen Phasen beobachten. In Betracht kommen das *Yperit* (auch Lost oder Senfgas genannt) und das *Lewisit* (Tau des Todes), beides Vertreter der *Gelbkreuzgruppe*. Ist die Wirkung dieser beiden Gifte auf unsere Haut nur kurzdauernd, dann wird unser Körper überhaupt nicht reagieren oder höchstens eine lokale Rötung zeigen. Solche geringfügigen Reaktionen sehen wir zum Beispiel, wenn es uns gelingt, den Kampfstoff binnen nützlicher Frist auf der Haut zu zerstören oder wenn der Kampfstoff zuerst durch mehrere Kleiderschichten dringen musste und darin zum grossen Teil zurückgehalten wurde. Kann der Kampfstoff länger oder konzentrierter einwirken, dann wird es zu stärkeren Reaktionen kommen: häufig beobachten wir eine Schwellung, wobei das Zentrum der geschwollenen Partie wegen Kompression der Blutgefässe oft blass, die Peripherie wegen der Hyperämie jedoch intensiv gerötet erscheint. Ebenso häufig ist die Blasenbildung, wobei bei der Yperitschädigung zuerst kleine, am Rande der geschädigten Partie auftretende Bläschen, die später zu grösseren Blasen zusammenfliessen, beobachtet werden, während wir bei der Lewisitschädigung von Anfang an grosse Blasen vorfinden. Ist die Reizwirkung des Kampfstoffes noch stärker, dann kommt es zu einer Schädigung und Abtötung des Gewebes: es entsteht eine Nekrose, aus welcher sich ein Geschwür entwickelt. Bei Yperitgeschwüren ist die Heilung sehr langwierig; sie nimmt Wochen und Monate in Anspruch. Die entstehenden Narben sind oft brüchig und verletzlich. Das Lewisitgeschwür zeigt bedeutend günstigere Heilungstendenz.

Die Reaktionen der Schleimhaut können wir nicht an Hand übermässiger Wärmewirkung oder Strahlenwirkung studieren, weil ja die Schleimhaut solchen Schädigungen im allgemeinen nicht ausgesetzt ist. Zum Vergleich ziehen wir am besten die Schleimhautreaktionen unserer Atmungswege im Anschluss an bakterielle Schädigungen heran, d. h. die bakteriell ausgelösten Entzündungszustände, die sich oft an eine plötzliche Abkühlung («Erkältung») anschliessen (Schleimhautkatarrh). Auch bei der Schleimhaut treffen wir auf die nämlichen Grundreaktionen wie bei der Haut. Als erste Reaktion finden wir wiederum eine übermässige Durchblutung: die entzündete Schleimhaut ist gerötet. Hand in Hand mit dieser Hyperämie geht eine Vermehrung der Drüsentätigkeit: wir beobachten eine abnorm starke Schleimproduktion resp. Tränenproduktion beim Auge. Die Schwellung (Oedembildung) ist bei der Schleimhaut wegen ihres lockeren Gefüges viel häufiger und intensiver als bei der Oberhaut. Jeder einigermassen heftige Schleimhautkatarrh ist mit einer Oedembildung verbunden. Besonders gefürchtet ist das Schleimhautödem nach Wespenstichen in die Mundhöhle oder in den Rachen; die ödematöse Schwellung kann in solchen Fällen so plötzlich und so intensiv auftreten, dass sie zur Erstickung führt. Bei Wespenstichen handelt es sich allerdings nicht um eine bakterielle Entzündung, sondern, ähnlich wie bei den chemischen Kampfstoffen, um eine Schleimhautreaktion auf das Wespengift. Schleimhautnekrosen und Geschwürsbildungen treten nur bei ganz schweren bakteriellen Entzündungen auf. Bekannt sind sie zum Beispiel bei bösartigen Rachenmandelentzündungen (nekrotisierende Angina) und bei gewissen Formen der Diphtherie. Auch die Schleimhautgeschwüre müssen, gleich wie die Hautgeschwüre, durch Neubildung von Gewebe geschlossen werden.

Eine besondere Besprechung erfordert die Reaktion der Lungenbläschen. Bei Entzündungen des Lungengewebes erfolgt als erste Reaktion wiederum ein enormer Blutzustrom zur Lunge. In einem nächsten Stadium kommt es zum Austritt von roten Blutkörperchen und namentlich zu einer Ausschwitzung von Blutserum in die Lichtung der Lungenbläschen. Das ausgetretene Serum gerinnt und schaltet dadurch die betroffenen Abschnitte von der Atmung aus. Werden grössere Partien in dieser Art verändert (Lungenödem), kommt es zur Atemnot, eventuell zur Erstickung. In einem weitern Stadium der Entzündung werden auch weisse Blutkörperchen in die Lungenalveolen austreten. Bei der Heilung werden Blutflüssigkeit und ausgewanderte Blutzellen resorbiert und die Lungenbläschen treten wieder in den Dienst der Atmung.

Die Reizung der Augen und der Atemwege durch chemische Stoffe zeigt nun weitgehende Uebereinstimmung mit den Reaktionen resp. Symptomen einer bakteriell bedingten Schleimhautentzündung. Das durch chemische Stoffe gereizte Auge zeigt sofortigen Tränenfluss, Rötung, Schwel-

lung (klassische Reaktion nach *Weisskreuz*wirkung, aber auch nach der Wirkung von Ammoniak, Schwefeldioxyd etc.). Gewöhnlich wird es mit diesen Erscheinungen, die rasch abklingen, sein Bewenden haben; nur in schweren Fällen, wenn zum Beispiel Yperit ins Auge spritzt, wird es zum Gewebstod, zur Geschwürs- und Narbenbildung kommen. Auch bei Reizung der obern Atmungswege ist die Reaktion analog: Niessreiz, Hustenreiz, sofortige vermehrte Schleimabsonderung, Rötung des Rachens, Schwellung (klassische *Blaukreuz*wirkung). Auch diese Erscheinungen sind relativ harmlos, vorübergehend; sie bedingen ja keine Störungen lebenswichtiger Funktionen. Viel gefährlicher ist die Reizwirkung auf die tiefen Atmungswege, weil lebenswichtige Funktionen getroffen werden. Ursächlich kommen dafür die Lungengifte *(Grünkreuz,* also hauptsächlich Phosgen und verwandte) in Frage, aber gelegentlich auch einmal das Yperit, wenn es in Dampfform auftritt. Die Folgen einer solchen Reizwirkung auf die Lungen sind wiederum schwere Entzündungserscheinungen. Besonders gefürchtet ist das Lungenödem nach Phosgeneinatmung, das ja unter Umständen zur Erstickung führen kann; wir beobachten ferner alle Arten und Formen von Entzündungserscheinungen der Luftkanäle: Luftröhrenkatarrh, Bronchitis, Bronchiolitis. Geschwürsbildungen in den feinen Abschnitten des Bronchialbaumes führen zur Vernarbung und zur Verödung (obliterierende Bronchiolitis nach Gelbkreuzwirkung). Durch sekundäre Besiedlung der chemisch geschädigten Lungenabschnitte mit Bakterien kann es zu langwierigen bakteriellen Entzündungsprozessen kommen: Lungenentzündungen, Lungenabszesse, Bildung von Zerfallshöhlen etc. sind ja als Folgen von Kampfstoffeinwirkungen nicht selten.

Zusammenfassend ergibt sich also, dass unser Organismus auf die Einwirkung chemischer Kampfstoffe als Vertreter der Reizgifte nach ganz bestimmten Gesetzen reagiert, die nicht nur für den chemischen Reiz, sondern auch für andere abnorme Reizeinwirkungen in ihren Grundzügen gültig sind. Zum Verständnis der Hautreaktionen auf Reizgifte ist es am zweckmässigsten, vergleichsweise die Körperreaktionen, die sich an eine Hitzewirkung anschliessen, heranzuziehen. Die Reaktionen der Schleimhäute des Auges und der Atmungswege auf Reizgifte zeigen dagegen weitgehende Parallelen mit den bakteriellen Schleimhautentzündungen. Als immer wiederkehrende Grundreaktionen beobachten wir *Rötung* durch vermehrten Blutzustrom (Hyperämie), *Schwellung* durch Austritt von Blutserum (Oedem, Blasenbildung); in schwereren Fällen kommt es zur Gewebsschädigung mit anschliessender *Gewebsnekrose,* Abstossung der nekrotischen Partien, *Geschwürsbildung,* Heilung durch Neubildung von Gewebe (Narbe).

Wir hoffen, mit diesen Angaben dem Laien eine konkrete Vorstellung über Wesen und Wirkung der Reizgifte, insbesondere der chemischen Kampfstoffe, und über die Reaktionen, mit denen unser Körper auf solche Reizwirkungen antwortet, vermittelt zu haben. Vielleicht dienen unsere Ausführungen auch dem Arzte, der in Gasschutzkursen den Nichtmediziner in das schwierige Kapitel der Kampfstoffpathologie einzuführen hat.

Nation armée et enseignement scolaire. Dr. Marcelien Cordone

Dans un intéressant article, paru dans la *Revue internationale de la Croix-Rouge,*[1]) se trouvait évoqué le malaise de notre époque, caractérisé d'abord par le succès assez modeste de la Conférence du Désarmement, et compliqué par le manque de sanctions obligatoires et de mesures internationales efficaces, contre les gouvernements ou les peuples qui viendraient à recourir à la violence, malgré les pactes existants: non agression, mise hors la loi de la guerre. —

Mais que penser aussi de certaines distinctions par trop subtiles, entre «opérations policières» poursuivies avec des milliers d'hommes, artillerie, aviation, etc. et la guerre proprement dite?

Et qui n'a médité encore sur cet étrange cercle vicieux causé par les besoins d'armes de certains qui se sentent menacés, — à cause d'une population inférieure en nombre par exemple, — et par les armements de certains autres qui voient apparaître la même menace, précisément à cause des programmes et mesures que les premiers jugent indispensables à leur sauvegarde?

On peut se demander, peut-être, qu'elle est l'origine de ce non-sens qu'on nomme la course aux armements, mais il suffit de peu de minutes de réflexion, pour passer du domaine public, dans lequel l'aviation accomplit les records admirables que les journaux racontent, au domaine secret de la préparation aérienne à la guerre et comprendre aussitôt quels espoirs peuvent se fonder sur cette aviation toujours plus puissante, plus rapide, plus apte à une intervention peut-être décisive, lors d'une attaque brusque et préméditée.

Il suffit de parcourir, même d'une façon rapide, quelques périodiques scientifiques décrivant les nouveaux modèles d'aéroplanes, pour mesurer de plus près encore les progrès qui ont été accomplis ces dernières années dans toutes les directions: modèles à trois mitrailleuses, capables de balayer tout l'horizon avec leurs angles de tir;

[1]) «Inquiétudes», prof. L. D.; *Revue internationale de la Croix-Rouge* 1934, p. 989.