Zeitschrift: Protar

Herausgeber: Schweizerische Luftschutz-Offiziersgesellschaft; Schweizerische Gesellschaft der Offiziere des Territorialdienstes

Band: 6 (1939-1940)

Heft: 1-2

Artikel: Medizinische Erfahrungen der Amerikaner mit chemischen Kampfstoffen im Weltkrieg : aus dem Gerichtlich-medizinischen Institut der Universität Bern [Schluss]

Autor: Gerchik, Max

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-362713

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: 12.07.2025

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

Medizinische Erfahrungen der Amerikaner mit chemischen Kampfstoffen im Weltkrieg

Von Max Gerchik, New York (USA.)

Aus dem Gerichtlich-medizinischen Institut der Universität Bern - Direktor: Prof. Dr. med. J. Dettling (Schluss)

G. Das amerikanische Gasschutzgerät während des Weltkrieges.

Nach *Hanslian* (4) sollen die amerikanischen Truppen bei ihrem Eintritt in den Weltkrieg (6. April 1917) ohne jegliche Gasschutzmasken gewesen sein. Amerikanische Veröffentlichungen (10) bestätigen, dass Nachrichten über Gasabwehrmittel überhaupt fehlten.

Die Amerikaner wählten für ihre Truppen den englischen Box-Respirator als Gasschutzgerät (7).

Das Prinzip dieser Gasmaske beruhte auf:

1. Der Träger atmete nur durch den Mund.
2. Die eingeatmete Luft machte einen Reinigungsprozess durch, indem sie durch einen Behälter, der Chemikalien enthielt, und so die schädlichen Stoffe ausfiltrierte, geleitet wurde. — Diese Respiratoren enthielten in mehreren Schichten Natronkalk, Natriumpermanganat, Kohle und Einlagen von Geweben, Filz und Papierstoff gegen Rauch und Nebel.
3. Die Augen wurden gegen Tränengase geschützt.

Das amerikanische Gasschutzgerät während des Weltkrieges

Im November 1917 begannen die Amerikaner mit der Herstellung eigener, verbesserter Gasschutzgeräte, mit der sogenannten «Connels-Mask», von welcher sie bis Kriegsende insgesamt 3'614'925 Stück herstellten.

Eine wichtige Frage war die Beschaffung genügender Mengen an guten Adsorbtionsmitteln, insbesondere einer guten aktiven Holzkohle. Nach zahlreichen Versuchen wählte man endlich die Kohle der Kokosnuss,*) die eine Adsorptionspotenz von 9 hat, während sich bei der Weidenkohle 1, Eichenrindekohle 3 feststellen liess. Die Ursache der höheren Aktivität der Kokosnusskohle hat man auf die Steinzellenstruktur der Kokosnussschale zurückgeführt. 400 Tonnen Kokosnuss ergaben 30 Tonnen Kohle. Durch den Mangel an Kokosnußschalen, welcher sich bald einstellte, war man gezwungen, aus Aprikosenkernen, Kirschkernen, Nußschalen eine Ersatzkohle einzuführen, welche sich jedoch als nicht gleichwertig erwies.

Schliesslich setzte eine grosszügige Propaganda des amerikanischen Roten Kreuzes zur Gewinnung von Ausgangsmaterial ein. Ueberall konnte man unter entsprechenden Illustrationen lesen: «Eat more cocanuts! Help us to give him the best Gasmask!» 28 Staaten setzten im November 1918 einen «Gasmaskentag» fest.

H. Zur Behandlung der durch chemische Kampfstoffe Vergifteten.

Während des Weltkrieges und auch später wurden Versuche, eine *kausale* Behandlung der durch chemische Kampfstoffe Vergifteten einzuführen, unternommen, welche jedoch ohne Erfolg geblieben sind. Eine spezifische Behandlung der im Weltkrieg Vergifteten kam also nicht in Frage, man musste sich deshalb mit rein prophylaktischen und symptomatischen Massnahmen begnügen.

Anwendungen (13) von Inhalationen von Soda und Natriumthiosulfat oder auch von Ammoniak und Chloroform als Neutralisationsmittel konnten vielleicht nur bei ganz frischen Fällen, wo Vergiftungen vermutet wurden, Aussicht auf prophylaktischen Erfolg haben. Praktisch gesprochen, war aber deren Anwendung, weil bereits eine Zersetzung der Giftstoffe im Körper eingetreten war, nutzlos. Das war bei Phosgengasvergiftungen fast immer der Fall.

Die allgemeine Behandlung bei den amerikanischen (2) Truppen an der Front während des Krieges.

Ammoniak wurde in ganz frischen Fällen mit Dyspnoe verabreicht. Die Kleidung musste sofort entfernt werden, aber der Patient durfte nicht frieren. (Ganz frische Hautschädigungen durch Senfgas wurden mit Chlorkalk behandelt, wodurch meistens höchstens eine leichte Blasenbildung entstand.)

Nach Ankunft im Spital wurde ein Aderlass von ½—1 Liter Blut vorgenommen. Alle 15 Minuten sollte eine vier Minuten dauernde Sauerstoffzufuhr angewandt werden. Im Notfall wurde künstliche Atmung mit Anwendung von Ammoniak, Kampfer oder Strychnin unternommen.

Patienten mit Senfgasvergiftungen wurden mit heissem Wasser und Seife gebadet und frisch ge-

*) Die amerikanische Kokosnusskohle führte die Bezeichnung «Dorsite».

kleidet. (Besonders haarige Körperteile mussten gut gewaschen werden.) Gegen die Augenreizung wurden oftmalige Ausspülungen mit einer Mischung von

150 g Na_2CO_3 (Soda rein)
70 g NaCl (Kochsalz)
5 Liter Wasser

gemacht. Zur Bekämpfung der Augenschmerzen gab man Kokain und machte kalte Umschläge.

Symptomatische Behandlung der Phosgenvergiftung (nach *Fleury* und *Zernik*) (8).

Um die Entstehung eines Lungenödems zu hemmen, verabreicht man öfters Kalzium, und zwar intravenös oder intramuskulär. Auch versucht man mit hypertonischer Traubenzuckerlösung wasserentziehend auf das Lungengewebe zu wirken. (Nach *Muntsch* soll es den Amerikanern in der Nachkriegszeit gelungen sein, gestützt auf Tierversuche, eine neue Therapie zur Bekämpfung des Lungenödems mit Erfolg anzuwenden. Dieses neu erfundene Mittel ist das Urease-Emetin, das eine länger dauernde kapillare Zusammenziehung bewirkt und so die Stauung im Lungengewebe aufhebt. «Ob diese Therapie beim Gasvergifteten wirklich zum Ziele führt und den Erfolg zeitigt, wie ihn der Tierversuch aufweist, muss die Zukunft lehren.»)

Um sofort lebensrettend eingreifen zu können, verordnet man Ruhe und verabreicht Sauerstoff, Herzmittel und einen Aderlass. Dabei ist zu beachten, dass der Sauerstoff nicht unter zu grossem Druck gegeben wird, damit die Entstehung eines interstitiellen Lungenemphysems vermieden wird. Als Herzmittel bevorzugt man Strophantin (intravenös) und nach 10 bis 15 Minuten soll ein Aderlass von 500 bis 1000 ccm Blut erfolgen. Der Aderlass soll gegen die Ueberlastung des rechten Herzens und gegen die Zirkulationsstörungen und Bluteindickung wirksam sein.

Gegen die Augenreizung kann man lokal Borwasser anwenden. Die Bronchitis und Reizzustände in den oberen Luftwegen werden bekämpft durch Gurgeln mit Kaliumpermanganat. Auch zeigen sich Codein und feuchte Luft wirksam.

Selbstverständlich soll wegen Gefahr für das Atemzentrum kein Morphium angewandt werden.

Während der Rekonvaleszenz verordnet man Chininpräparate, um die Entstehung einer Pneumonie oder Bronchialpneumonie zu bekämpfen.

Symptomatische Behandlung der Senfgasvergiftungen.

In gleicher Weise wie bei der Phosgenvergasung verordnet man als Herzmittel Strophantin. Sauerstoffzufuhr wird zur Bekämpfung der Atemnot angewandt und ein Aderlass von höchstens 300 ccm Blut soll nachher erfolgen. Bei ganz frischen Fällen von Hautätzungen durch Senfgas wird Chlorkalk und Chloramin-T angewandt, wodurch höchstens eine leichte Blasenbildung entsteht und schwerere Hautnekrosen vermieden werden. (Nach Muntsch hat jedoch diese Behandlung nur dann Erfolg, «wenn sie sofort, d. h. spätestens innert zehn Minuten nach erstmaliger Berührung mit dem Giftstoff, einsetzt».)

Als weitere Behandlung soll der Patient eine halbe Stunde in Seifenwasser gebadet werden und schliesslich sollen Umschläge mit Dakinscher Lösung gemacht werden. Gegen die Entzündung der Augen ist Borwasser anzuwenden. Zur Bekämpfung der Entzündung der Luftwege sind Inhalationen feuchter Luft wirksam. Bei vorhandenem Husten ist Codein empfehlenswert.

I. Zusammenfassung der medizinischen Erfahrungen der Amerikaner mit chemischen Kampfstoffen im Weltkrieg (6. April 1917 bis 7. November 1918).

Gemäss den Angaben des amerikanischen Kriegsministeriums ergibt sich folgende Statistik über die Gasverluste bei den amerikanischen Kriegsteilnehmern:

Zahl der durch Gas Geschädigten	70'752	
Davon starben auf dem Schlachtfeld	200	(0,28 %)
Im Spital starben	1'221	(1,7 %)
Im Spital wurden behandelt:		
Chlorgeschädigte	1'843	(2,6 %)
Senfgasgeschädigte	27'711	(39,1 %)
Phosgengeschädigte	6'834	(9,6 %)
Arsingeschädigte	577	(0,82 %)

In 33'387 Fällen (47,7 %) konnte die Art des Kampfstoffes nicht bestimmt werden.

Die relativ hohe Zahl der unbestimmbaren Art der «Kampfstoffgeschädigten» lässt sich folgendermassen erklären:

Naturgemäss fehlen im Krieg jeweils exakte Unterlagen und Aufzeichnungen. In vielen Fällen liess sich vermuten, dass die Vergiftung nicht nur von einem Gase herrührte, vielmehr liess das klinische Bild den Schluss zu, dass zwei oder mehrere Vergasungen die Ursache der Vergiftung waren. Dieselben waren entweder gleichzeitig oder zeitlich kurz aufeinanderfolgend erfolgt. Dazu kommt noch, dass die Krankengeschichten des Weltkrieges viele Lücken enthalten oder teilweise überhaupt verloren gingen. In vielen andern Fällen konnte man nicht mit absoluter Sicherheit feststellen, ob die sich später eingestellte Krankheit die Folge einer Gasvergiftung war — d. h. ob eine Gasvergiftung überhaupt stattgefunden hatte. — In zahlreichen Fällen stimmten die an der Front aufgestellten Diagnosen mit der damals angegebenen Symptomatologie (zur Zeit der Vergasung) in klinischer Hinsicht nicht immer überein.

Schliesslich muss noch erwähnt werden, dass später festgestellte Krankheiten ihre Ursache sowohl vor oder nach als zur Zeit der stattgefundenen Vergasung hätten haben können.

Immerhin geht hieraus hervor, dass die Statistik ungenau bleibt und dass unbekannte Faktoren im Feld bei den Kampfstoffen eine grosse Rolle spielten.

Erfahrungen der Amerikaner über Phosgengasvergiftungen während des Weltkrieges.

Zwei klinische Typen der Phosgengasvergiftungen während des Weltkrieges sind zu unterscheiden:

a) Der *Blautypus:* Hier fand man verminderten Sauerstoffgehalt des arteriellen Blutes, der Gehalt des Blutes an Kohlensäure war vermehrt und der Patient war stark cyanotisch geworden.

b) Der *Grautypus:* Hier war der Blutkohlensäuregehalt stark vermindert. Die oberflächlichen Blutkapillaren waren stark verengt. Die Anoxemie verursachte eine oberflächlichere, von erhöhter Frequenz begleitete Atmung. Das Endresultat war eine ungenügende Durchlüftung der Lunge mit einer Verminderung des Sauerstoffgehaltes des Blutes als Folge. Beim Grautypus bestand die Gefahr einer Lähmung des Atemzentrums.

Bei Phosgenvergiftungen konnte sich innerhalb weniger Stunden ein Lungenödem entwickeln, welches eine Folge der Stauung in den Lungenkapillaren war. Häufig konnte man eine Tachykardie und eine Herzdilatation feststellen.

Zur Frage der *Entstehung von Nachkrankheiten* fanden die Amerikaner folgendes:

Die Phosgenvergiftungen während des Weltkrieges zeitigten als Spätfolge in der Hauptsache folgende Nachkrankheiten: Bronchitis, Emphysem, Bronchialasthma, Lungenfibrose, Tachykardie, Lungentuberkulose-Reaktivierung und Neurasthenie.

Von insgesamt 70'752 durch Gas geschädigten amerikanischen Kriegsteilnehmern (6. April 1917 bis 7. November 1918) waren 6'834 (9,6 %) durch Phosgen vergiftet.

Eine 8 Jahre nach der Vergasung stattgefundene Untersuchung von 79 Fällen von Phosgenvergiftungen ergab 10 Fälle von Nachkrankheiten, die auf die Vergasung zurückgeführt werden mussten. In 5 Fällen war der etiologische Zusammenhang des vorhandenen Krankheitsbildes mit der Phosgenvergiftung fraglich. In den übrigen 64 Fällen fand man keine Nachkrankheiten, die mit der Vergasung in kausale Beziehung zu bringen waren. Bei gleichzeitiger Analyse von 60 Fällen von Phosgenvergiftungen, die innerhalb der 8 Jahre verstarben, fand man, dass 2 Patienten sofort nach der Vergasung starben, als Folge der Vergiftung, während in 2 anderen Fällen der Tod als Spätfolge der Vergiftung eingetreten war (durch eine Reaktivierung einer latenten inaktiven Lungentuberkulose).

Erfahrungen über die Chlorgasvergiftungen.

Bei der Vergiftung mit Chlorgas entstand eine Reizung der oberen Luftwege-Schleimhaut, sowie Nasen-, Kehlkopf- und Rachen-Schleimhaut, mit Husten und Atemnot. Die Mehrzahl der Vergiftungen waren verursacht durch eine schwache, aber doch toxische Konzentration. Die Amerikaner unterschieden zwei Phasen im Krankheitsverlaufe, nämlich:

1. *Asphyktische Phase,* dauernd bis 36 Stunden nach der Vergasung, mit Halsbrennen, Atemnot, Husten, Bradykardie und Cyanose. Kommt es zum Tode innerhalb von 24 Stunden, so ist das akute Lungenödem die Ursache in der grossen Mehrzahl der Fälle.

2. *Die nachasphyktische Phase.* Tritt der Tod nicht innert 24—48 Stunden ein, kommt es zu einem Nachlassen des Lungenödems, aber zu einer Entwicklung einer Entzündung der Luftwege. (Bronchitis, erhöhte Temperatur, Tachykardie, Atemfrequenz kann sich bis auf 60/Min. erhöhen.)

Eine Konzentration 1/1000 verursachte Tod innerhalb 5 Minuten.

Die wichtigsten *Nachkrankheiten nach Chlorgasvergiftungen,* die festgestellt wurden, waren: chronische Bronchitis, Emphysem, Lungentuberkulose. Zur Entstehung von Lungentuberkulose nach Chlorgasvergiftungen kamen die Amerikaner zu folgenden Schlüssen: Durch die Schädigungen des Lungenparenchyms und die verminderte Abwehrkraft des Organismus (bedingt durch die entzündliche Reaktion), wurde ein schon vor der Vergasung vorhandener latenter, inaktiver Tuberkuloseherd reaktiviert, mit entsprechender Symptomatologie.

Die auch hier 8 Jahre nach der Vergasung durch das U. S. Chemical Warfare Service durchgeführte Untersuchung von 96 durch Chlorgas vergaste Patienten zeigte 9 Fälle mit nachweisbar von der Gasvergiftung herrührenden Nachkrankheiten. Bei 7 Fällen war der kausale Zusammenhang der vorhandenen Krankheit (zur Zeit der Untersuchung) mit der Chlorgasvergiftung fraglich. In den übrigen 80 Fällen fand man, dass die 8—10 Jahre nach der Vergasung festgestellten Krankheiten nicht durch die Vergasung verursacht wurden.

Von den 9 positiven Fällen zeigten 5 Lungentuberkulose (3 davon mit gleichzeitigem Emphysem), 3 chronische Bronchitis (1 mit gleichzeitigem Emphysem), 1 fibröse Pleuritis.

Von insgesamt 70'752 durch Gas geschädigten amerikanischen Kriegsteilnehmern waren 1843 (2,6 %) durch Chlorgas vergiftet.

Erfahrungen bei «Senfgasschädigungen»
(Dichlordiäthylsulfid, Yperit).

Die hauptsächlichste Wirkung der Senfgasvergiftung während des Weltkrieges bestand in Schädigungen der Haut, entzündlicher Reizung der Schleimhaut der oberen Luftwege und Augenverletzungen.

Da das Senfgas 50mal toxischer als das Chlorgas ist, genügte im allgemeinen eine Konzentration von 0,07 mg/Liter und eine 30 Minuten dauernde Einwirkung, um den Tod herbeizuführen. Bei längerer Wirkungsdauer wird der Tod schon bei einer Konzentration von 0,006 mg/Liter eintreten können.

1. *Bei leichter Konzentration* zeigten sich Hauterythem, Konjunktivitis, Heiserkeit.

2. *Bei mittlerer Konzentration* fand man: Hautnekrosen, Läsionen der Lungen und Augen. Das

Symptomkomplex bestand in Husten, Aphonie, Vasomotorstörungen, Bronchitis oder Bronchiolitis, Fieber und Photophobie.

3. *Bei sehr starker Konzentration* konnte man ausser allen bereits erwähnten Symptomen noch folgende feststellen: Toxische Symptome, extensive Nekrosen der Haut und Cornea.

Als wichtigste *Nachkrankheiten nach Senfgasvergiftungen* wurden durch die Untersuchungen der Amerikaner folgende festgestellt: Chronische Bronchitis, Emphysem, Bronchialasthma und Augenkrankheiten (Konjunktivitis, Blepharitis, Keratitis) und Hautnekrosen.

Von insgesamt 70'752 durch Gas geschädigten Kriegsteilnehmern der amerikanischen Armee waren 27'711 (39,1 %) durch Senfgas vergiftete.

Ein 8 Jahre nach der Vergasung durch das U. S. Chemical Warfare Service durchgeführtes Studium von 89 Fällen mit gehabter Senfgasvergiftung ergab folgendes: 27 dieser Fälle hatten Nachkrankheiten zur Zeit der Untersuchung, die auf die Vergasung zurückgeführt werden mussten.

Eine gleichzeitig durchgeführte Analyse von 53 Fällen vor der Untersuchung verstorbener Patienten, die während des Krieges mit Senfgas vergiftet gewesen waren, ergab folgendes Bild: 11 Patienten starben kurz nach der Vergiftung als Folge derselben; bei 4 trat der Tod als Spätfolge der Vergasung ein (1 Fall mit Pneumonie, 3 Fälle mit Lungentuberkulose), während bei den übrigen 38 Todesfällen kein kausaler Zusammenhang mit der Gasvergiftung bestand.

Literatur-Verzeichnis

(1) *U. S. Chemical Warfare Service,* «Residual Effects of Warfare Gases». Washington D. C. 1933.
(2) *U. S. Army Medical Corps,* «Medical Aspects of Gas Warfare», Vol. XIV. 1926.
(3) *Berghoff, Robert,* «The More Common Gases, their effect in the Respiratory Tract». Archive of International Medecine, 1919.
(4) *Hanslian, Rudolf,* «Der chemische Krieg», Berlin 1927.
(5) *U. S. Chemical Warfare Service (Medical Corps) Col. H. L. Gilchrist,* «Comparitive Studies of World War Casualties from Gas and other Weapons». 1931.
(6) *Vedder, Edward,* «Medical Aspects of Chemical Warfare».
(7) *Army War College,* «Gas Warfare», February 1918, Document 705.
(8) *Fleury and Zernik,* «Schädliche Gase».
(9) *Sergent, Emil,* «Respiratory Sequelae of Poisoning by War Gases». Medical Press, 1925.
(10) *Bradley Dewey,* Col., Chemical Warfare Service.
(11) *Stæhelin, Rudolf,* «After-Effects of War Gas Poisoning upon the Respiratory Organs».
(12) *Haggard, Howard,* «Action of Irritant Gases upon the Respiratory Tract». Journal of Industrial Hygiene 1924.
(13) *Muntsch, Otto,* «Leitfaden der Pathologie und Therapie der Kampfgaserkrankungen», Leipzig 1932.
(14) *Sartori, Mario,* «Die Chemie der Kampfstoffe». 1935.

L'alimentation rationnelle de la population civile en cas de conflit - Considérations générales

Note préliminaire.

Depuis notre dernier article paru ici même*) et faisant état des multiples applications des vitamines, tant au sein des populations civiles que de l'armée, de profonds changements sont intervenus qui ont bouleversé notre quiétude et nos conditions d'existence. La guerre est née, génie malfaisant, semant partout l'horreur et l'effroi, mais laissant, pour l'instant du moins, notre patrie à l'abri des atteintes du fer et du feu. Toutefois, il n'échappe à personne que notre position géographique nous place, en cas de conflit généralisé, dans une situation fâcheuse en ce qui concerne un ravitaillement normal de la troupe et de la population. Cependant, comme l'a affirmé un communiqué officiel paru il y a quelque temps, l'alimentation de la population civile est assurée par des réserves importantes accumulées depuis bien des mois. Notre position est, à ce point de vue, beaucoup plus favorable que celle que nous avons connue, il y a un quart de siècle. Nos hautes autorités ont donc pris les devants et grâce à leur prévoyance, nous n'aurons pas à craindre de pénurie pour longtemps. Par ailleurs, ajoutait le communiqué auquel nous faisons allusion, il se peut que nos importations ultérieures se heurtent à de plus grosses difficultés et que nous ne puissions plus acheter n'importe quoi en n'importe quelle quantité. La population doit s'habituer à limiter sa consommation au nécessaire.

Il ressort donc de ces constatations que le rationnement auquel nous sommes soumis ne vise qu'à garantir une répartition équitable des réserves du pays, tout en assurant à la population une alimentation raisonnable.

Mais, puisqu'aussi bien la question figure à l'ordre du jour, on nous permettra de l'examiner tout à fait objectivement, à la lumière des données de l'hygiène alimentaire dont on sait les étonnants progrès accomplis depuis quelques années.

*) *Protar,* juin *1939,* no 8, pag. 127.