

軍用毒氣病
之病理及治療法

梁伯強 楊簡

編譯

鄒魯題 

1936

國立中山大學出版

軍用毒氣病之病理及治療法

醫學博士 梁伯強

醫學士 楊簡

編譯

1 9 3 6

國立中山大學出版

導 言

本文是根據德國 Muntsch 著的『Leitfaden der Pathologie und Therapie der Kampfgaserkrankungen』(1935)編成的講稿，是特爲國立中山大學醫學院在校和畢業同學演講而作的。現應時勢的需要，急將去年的講稿譯成國文，幸本研究所同事楊簡醫師的幫助，纔得迅速付刊，而關於出版事宜，多承本校出版部張主任的費心，特在這裡多謝他們。還有書面蒙鄒校長題名，更引爲榮幸的。這本小書以供研究，固嫌太畧，而對於醫師們，醫校學生和普通於此有興趣者，這簡畧的敘述或許恰是他們所希望的。

我們近來在本研究所病理解剖的工作正多，百忙中刊行這書，我們雖然以爲既盡了力，而其中總難免還有錯誤處，尤爲對於治療方面，編者僅選擇簡易而有效的，這或許有未盡然處，如蒙讀者諸君指正，非常感謝！以下謹將去年一月十六日爲演講『軍用毒氣病』，在中大校報上刊登的佈告附錄於此，聊誌刊行本書的原意：

『在過去及未來之化學戰爭中，軍用毒氣關係至巨，而毒氣之發明，毒氣之試用，毒氣之防禦以及毒氣病症之治療，均有待於化學家及醫學家之努力，本校爲西南最高學府，本校醫學院同學於此實負重大之責任！爲引起諸同學對於研究該問題之興趣起見，特增設軍用毒氣病課，分三次講完……(日期及題目見本篇內，從畧)』

梁 伯 強

寫於廣州國立中山大學病理學研究所

時爲民國二十五年正月二十一日

目 錄

	頁數
第一章 毒氣戰爭與軍用毒氣之概要	(1)
(a) 毒氣戰爭	(1)
(b) 軍用毒氣	(3)
(甲)最簡單及最易曉的各種毒氣分類	(4)
(乙)根據生理作用而制定的軍用毒物分類	(5)
(丙)各種軍用毒物的效用	(8)
(丁)軍用毒物的性質	(8)
第二章 各種毒氣病之理病及治療法	(11)
A. 屬「綠十字」類軍用毒物，即刺激肺臟的毒物 (光氣=Phosgen, 雙光氣=Diphosgen, 氯化苦味酸=Chlorpikrin 等)	(11)
B. 屬「黃十字」類軍用毒物，即腐蝕性毒物 (芥子氣=Senfgas, 「李威西」=Lewisite 等)	(23)
C. 屬「藍十字」類軍用毒物，即刺激五官的毒物 (砒素化合物=Arsine)	(44)
第三章 毒氣病之續發現象	(49)
附表：毒氣診斷一覽表	(53)
附表：毒氣病救護及治療一覽表	(54)
第四章 人工煙霧	(57)
第五章 毒氣防禦及醫師之責任	(59)

軍用毒氣病之病理及治療法

— 第一次演講 —

(民國二十四年正月十九日在中大病理學研究所)

第一章 毒氣戰爭與軍用毒氣之概要

(a) 毒氣戰爭 (Gaskrieg):

我國古代涿鹿之戰，蚩尤作『大霧』，使敵方軍士昏迷，可見古人也應用過氣體以作戰爭的利器。近代西方科學昌明，這種的應用更爲進步了。於此人們散佈各種毒氣 (Giftgase) 和毒物 (Giftstoffe) 於大空中，使敵人呼吸障礙，而失去戰鬥能力。這在前次歐戰中，(1914—1918) 既表現他的効用了。普通爆炸彈 (Brisanzgeschoss) 雖然利害，可是假如敵人藏伏在戰壕中，他就失去効力。而今改爲氣體的兵器 (Gaswaffe)，是無孔不入，這就容易攻進在地下潛伏的敵人。

(2) 軍用毒氣病之病理及治療法

一九一五年四月二十二日德軍在戰壕內，佈置數千個鋼筒，排列六啟羅密達密之長，由此放出氯氣(Chlorgas)，成爲黃白色的雲霧，藉風力吹送至對方，那時對方軍士猝不及防，窒息而死了無數，於此可見當時軍用毒氣的効用了。——這種吹送法 (Blasverfahren)從漸(1917以後)失其効用，因爲對方既經有相當防禦，而且全賴風力吹送，使用也極麻煩。以後改用投擲法 (Werferverfahren)和炮射法 (Artillerieschiess-verfahren) 就便利許多，後者是把軍用毒物 (Kampfstoffe) 入於毒氣彈 (Gas-geschosse) 內，可以射到很遠的敵方去。到了歐戰末期而且利用飛機以投擲毒氣彈，最近報載意大利遠征東菲也應用過了。

最初軍用的毒氣爲氯氣 (Chlor)，這係屬於窒息性的氣體 (erstickende Gase)，而遇到了防毒面具 (Gesichtsmaske) (閱附圖一) 却要失去効用。因此人們就研究『毒氣制勝面具』 (“Gas gegen Maske”) 的方法，而改用腐蝕性的物質 (aetzende Stoffe)，最後又用浮游性的物質 (Schwebestoffe)，後者最初而且可以通過防毒面具的。他的作用雖然不致於死人，可是這要傷害敵人，麻煩敵人，使他忙於防禦，因此而失去戰鬥力。

在歐洲大戰中(1914—1918)，毒氣戰爭 (Gaskampf) 損失了許多生命。請看第一表所載，因毒氣受傷而死去的雖然不過2—4%，這比較因爆炸彈受傷而死去20—30%的似乎差得很遠，可是我們於此要知道，氣體的兵器是大戰中纔發明的，當時各國還沒有充分使用，也沒有十分完善，在未來的戰爭中或許要更進一步了。又在前

第一章 毒氣戰爭與軍用毒氣之概要 (3)

第一表 (歐戰1914—1918)

國名	參戰軍士	死亡	創傷	傷亡總數	毒氣病者			
					總數	死亡	毒氣病者 死亡的%	毒氣病者 對於傷亡 總數的%
德國	11,000,000	1,700,000	4,200,000	5,900,000	79,000	2,300	2.9	1.1
法國	8,400,000	1,400,000	4,300,000	5,700,000	190,000	8,000	4.2	2.5
英國	8,900,000	900,000	2,100,000	3,000,000	180,000	6,000	3.3	6
美國	4,200,000	126,000	324,000	360,000	71,000	1,400	2	23

次歐戰中，自1917年中間起改用腐蝕性的毒物（即『黃十字』毒物，詳後文）以後，傷的多，而死的少，還有防毒的方法也漸周密了，所以這表內所列死亡的%就比較低些。有人利用這個數目字，認毒氣戰爭是人道的，不可盡信！尤為我國的軍隊和我國的民衆幾乎沒有相當的毒氣防禦，將來在新式化學戰爭中，恐怕是受禍最慘最大的呵！

(b) 「軍用毒氣」(„Kampfgase”)

在物理學上每種氣體 (Gas) 都可以因壓力和溫度的改變，而化為固體的和液體的狀態。普通所謂『軍用毒氣』其實並不是全屬氣體 (Gase)，有的是液體的或固體的物質 (fluessige od. feste Stoffe.)，所以只可稱為毒物 (Giftstoffe)。這些物質應用時是散佈於空氣中或陣地上：

(4) 軍用毒氣病之病理及治療法

1. 成爲純粹的氣體(Gasform)。
2. 或者成爲散佈微細的液體分子(如霧露)或固體分子(如塵埃)
(fein verteilte Flüssigkeits- od. Festpartikelchen)。

——這些毒物對於人類和獸類要起惹種種身體的損害，所以成爲軍用毒物(Kampfstoffe)。後者在空氣中微細的散佈 (feine Verteilung)是很重要，因爲如此纔能達到損傷的目的：

1. 這毒物可以和吸入的空氣而輸入身體內，即係入於呼吸道和肺臟內，而成爲呼吸器毒物(Atemgift)；

2. 有的毒物的作用却不同，他是屬液體，要侵害身體的皮膚，而惹起腐蝕作用(Veraetzung)。

——至各種軍用的和非軍用的毒氣，他的作用 (Wirkung) 不是相同的，以下分別說明：

(甲)最簡單及最易曉的各種毒氣分類(參閱第三附表)：

這是根據由他惹起的明顯的現象(Erscheinungen)而制定。在所有毒物之中，多數氣體的作用是要從身體內奪去需要的氧氣(O_2)；這有下述兩個可能，因此而惹起的中毒現象就不同了：

1. 損害肺臟的毒氣(die lungenschaedigenden Gase)：這些氣體對於呼吸道和肺臟發生直接的損傷，因此肺臟對於呼吸完全無用了，或許不過氣體的交換 (Gasaustausch)發生了很大的障害。於此最先惹起的徵候爲：咳嗽刺激 (Hustenreiz)，胸部苦悶(Brust-

beklemmung), 呼吸困難(Atemnot)以及窒息發作(Erstickungsanfall)。——所有軍用的毒物都屬於這類！

2. 非損害肺臟的毒氣 (die nicht lungenschaedigenden Gase) : 比如氧化碳(CO)是要把氧化血色素(Oxy-haemoglobin)內的氧氣(O_2)很快的和很容易擠排出去，而變為氧化碳血色素(CO-haemoglobin)；於此他奪去了身體所需要的氧氣(O_2)，而致成立『內窒息』(„die innere Erstickung”)，因為腦臟和中樞神經對於氧氣的需要很大，而且又是感應最銳敏的；於此最先發生以下的徵候：頭痛(Kopfschmerz), 惡心(Uebelkeit), 眩暈(Schwindel), 神經錯亂(Verwirrung), 人事不省(Benommenheit)以及知覺全失(Bewusstlosigkeit)。

如上所述，根據最先發生的徵候就可以推斷：毒氣中毒(Gasvergiftung)是否連帶肺臟的侵害或許沒有？假如中毒是由混合毒氣(Gasgemisch)而惹起的，那麼這些徵候就要很複雜了。——我們將來訓練民衆或軍士是要應用這種最簡單和最易曉的分類呢。

(乙) 根據生理作用而制定的軍用毒物分類(參閱第四附表)：

1. 刺激肺臟的毒物 (Lungenreizstoffe, 或稱『窒息性』毒物=“erstickende” Kampfstoffe)：比如光氣(Phosgen), 雙光氣 (Diphosgen), 氯化苦味酸(Chlorpikrin)等是。這種毒物是真正的氣體(Gas), 要侵害較下部的呼吸道, 尤為肺臟, 於此惹起急性中毒性

的肺水腫 (akutes toxisches Lungenoedem)。他的作用最多限於局部，是不發生吸收 (Resorption) 現象的。

2. 腐蝕性毒物 (aetzende Kampfstoffe，又稱發泡性毒物=blasenziehende Kampfstoffe)：比如芥子氣 (Senfgas)，「李威西」(Lewisite) 等是。這些毒物為液體的，固體的或蒸氣的狀態，不論和身體任何部分接觸，都要發生傷害。於此惹起上部呼吸道粘膜的腐蝕和肺臟的腐蝕，又腐蝕皮膚而發生水泡和化膿，還有眼部粘膜炎和角膜因此也發生炎症。

3. 刺激五官的毒物 (Reizmittel des Sensoriums，又稱刺激鼻咽的毒物=Nasen-rachen-reizstoffe，或稱噴嚏性毒氣=Niesgase)：比如各種砷素化合物 (Arsine) 即是。這些毒物是微細的固體，在空氣中分佈成爲浮游的物質 (Schwebestoffe)，對於眼，鼻和上部呼吸道是要惹起最劇烈的刺激作用。於此除了如刺的焦熱 (Brennen) 和難忍的癢感 (unvertraegliches Jucken) 以外，還要發生惡心 (Uebelkeit) 和鬱憂狀態 (Depressionszustand)。

4. 刺激眼部的毒物 (Augenreizstoffe，又稱催淚性毒物=traennererregende Kampfstoffe)：比如溴化丙酮、Bromazeton) 等是。這種毒物如濃度較小，那麼作用是催淚的 (Augentraenen)，如濃度較大，却要惹起刺激肺臟的現象，因此這第(4)類的毒物可以歸併于第(1)類毒物之內。

5. 此外還有兩種毒物：青酸 (Blausaeure) 是屬神經毒 (Nervengift)，而氧化碳 (CO) 是屬血液毒 (Blutgift)。這些毒氣非常

容易揮發，在大空中很難保持充分的濃度，而惹起中毒，因此在毒氣戰爭中這些就沒有大的用處。

——在毒氣戰爭中，上述前三種毒物是最關重要的！歐戰時德國方面區別軍用毒物為三大類，而在各種毒氣彈(Gas-geschosse)的外面用顏色畫

綠十字，

黃十字，

藍十字，

三種符號以為標識，因此在軍隊中為簡便計就稱為：

1. 「綠十字」類軍用毒物 (“Gruenkreuz”-Kampfstoffe)，

即刺激肺臟的毒物(Lungenreizstoffe)；

2. 「黃十字」類軍用毒物 (“Gelbkreuz”-Kampfstoffe)，

即腐蝕性毒物(aetzende Kampfstoffe)；

3. 「藍十字」類軍用毒物 (“Blaukreuz”-Kampfstoffe)，

即刺激五官的毒物(Reizmittel des Sensoriums)

這種分類在實際上很利便，因為在作用方面，治療方面以及防禦方面，這三種毒物是各不相同的！又此後軍用毒物即令日益加增，都容易根據他的主要特性，而列入三者之一類中。可是於此須知，這種分類是不精確的，因為多數軍用毒物可以同時表現「綠十字」類毒物的或「藍十字」類毒物的這一個或那一個性質，這是以該毒物的濃度(Konzentration)大小而轉移的。

(丙)各種軍用毒物的效用：

1. 屬綠十字類的呈窒息性的毒物可以致敵人於死亡。
2. 屬黃十字類的呈腐蝕性的毒物是要使敵人多少時間失去戰鬥能力，因為由此惹起的創傷是很討厭，而且須費長時期去治療，至於死亡的人數却比較少的。

3. 屬藍十字類的浮游性的毒物效用和前兩種不同。前兩種毒物的作用是要經過相當的潛伏期纔發生，而這種對於敵人却即刻惹起最劇烈的刺激作用。敵人爲防禦起見，要被逼着立即戴上繁重的防毒面具，因此阻礙他的戰鬥能力，時間久了，他而且要很疲乏的。前次歐戰中，這種藍十字類毒物最初可以通過防毒面具，更爲利害，以後在面具上安置一種防毒的濾器(閱附圖二)，那麼這效能就失去了。

——當歐戰之時，應用過的軍用毒物幾乎達五十種，而到大戰終期減縮至十餘種了。

(丁)軍用毒物的性質：

所有的軍用毒氣都是比空氣較重，因此這毒雲 (Gaswolke) 常在地面上潛行，而在過高的地層却不能流動的。各種毒物對於水的感應不同，比如光氣(Phosgen)遇水容易分解 (zersetzlich)，而氯

化苦味酸 (Chlorpikrin) 却遇水不變的 (wasserbestaendig)，因此這些毒物的應用常受天氣的影響了。對於身體的作用，這分解性 (Zersetzlichkeit) 也很關重要的：因在體內發生水分解 (Hydrolyse)，所以這些軍用毒物常常產生酸類 (Saeure)，大約中毒作用的主要成分是因此而成立的。——以上說過軍用毒物在大空中要微細的散佈，纔能發生效用，這是關乎這物質的沸點 (Siedepunkt)：如果這沸點愈低 (比如氯氣是 -33.5°C ，光氣是 $+8.2^{\circ}\text{C}$)，那麼他就愈容易化氣，比如氯氣和光氣離開了氣筒就要化而為氣的。其他多數的軍用毒物却不同，沸點較高許多 (比如砒素化合物有的是 $+331^{\circ}\text{C}$ ，有的是 $+346^{\circ}\text{C}$ 不等)，不會化氣，這些要人工的去散佈，而後成為霧露的(液體)和塵埃的(固體)狀態。

第二章 各種毒氣病症之病理與治療法

A. 綠十字類軍用毒物 (Gruenkreuz-kampfstoffe), 又稱刺激肺臟的毒物 (Lungenreizstoffe), 或稱「窒息性」毒物 (“erstickende” Kampfstoffe)

(a) 最主要的綠十字類軍用毒物：

1. 氯氣(Chlor), Cl_2 , 比較空氣重兩倍半；如空氣內氯氣的濃度達到1:2000時，在兩分鐘內就可以使人死亡。

2. 光氣(Phosgen), COCl_2 , 這是在日光之下由 $\text{CO} + \text{Cl}_2$ 化合而成的，所以名之為光氣。這在普通溫度之下為無顏色的氣體，嗅之好似腐爛的生菓；他的毒性比較氯氣約大九倍，遇水是非常容易分解的。

3. 雙光氣(Diphosgen, Perstoff), Cl COOC Cl_3 , 呈較大的刺激作用，他的毒性和光氣相似。

4. 氯化苦味酸 (Chlorpikrin), $\text{C Cl}_3 \text{NO}_2$ 是遇水不分解的，他的毒性畧次於光氣。

5. 催淚性毒物：如溴化丙酮 (Bromazeton), $\text{CH}_3 \text{COCH}_2 \text{Br}$ 及其他；如果他的濃度較大，也是列入於刺激肺臟毒物類的。

(b) 氯氣 (Chlor) 和他的普遍的生理作用：

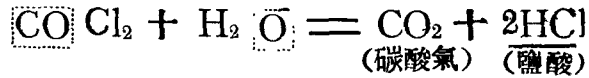
德軍在最初毒氣戰爭中曾利用氯氣，以後却改用光氣和雙光氣，因為可以使用投擲法和炮射法，便當得多了。此後單純的氯氣雖不再應用，可是最多而且最利害的毒氣製造是少不了氯氣的，因此氯氣可說是軍用毒氣的母體呢。

所有含肺臟刺激性的軍用毒物大都呈相似的生理作用：

1. 對於粘膜(眼的結膜，鼻腔，咽部，喉部，氣管)發生刺激作用，
2. 對於肺臟組織惹起特別的變化，
3. 而在血液循環方面以及血內氣體的組合方面，於此續發種種結果。

(c) 光氣和雙光氣惹起的局部作用：

光氣中毒在肺臟方面惹起的局部作用是很明顯，而吸收作用於此大約是沒有的。至其他血液循環等方面的現象，是屬於肺臟局部損害的續發結果。光氣中毒的作用還沒十分明瞭，多數學者以為光氣遇水或水的溶液時要立即分解，而產生酸類(Sauere)：



這在身體內也可以成立，是既証實了的。

如果吸入濃度的光氣，那麼在肺胞壁 (Alveolenwaende) 要直接發生酸類腐蝕 (Saeureveraetzung) 的現象。這很快惹起窒息死亡 (Erstickungstod)，因為於此氣體的交換 (Gasaustausch) 是阻礙的了；還有氣管支肌肉的痙攣也有影響的。這些現象很快發生，因此在其他臟器方面來不及成立續發的徵候。

如果吸入較稀薄的光氣，那麼情形就不同了；於此吸入的毒物僅小量，因此分析出來的鹽酸不致惹起組織的腐蝕。可是由以光氣不斷的刺激，肺臟組織是要發生變化，還有迷走神經 (Vagus) 的知覺神經支 (die sensiblen Aeste) 也是受了刺激，因此種種呼吸就短促了 (Abflachung der Atmung)。肺臟組織發生什麼變化？於此肺胞壁失去了對液體的『不通過性』 (Undurchlaessigkeit fuer Fluessigkeit)，又毛細管受了刺激而致劇烈的擴大 (充血，血液停滯和血栓形成！)，因此之故，血內液體滲出，而流入於肺胞之內，就成立急性中毒性的肺水腫 (das akute toxische Lungenoedem)。於此肺臟內呼吸的面積 (普通為100qm) 從漸減小了，氣體的交換障礙了，結果呼吸的動作停止，而發生窒息 (Erstickung)。這是由以毒物的局部作用而惹起的。可是肺水腫的成立，是否由以分析出來的鹽酸作用或許由以沒分析的光氣分子作用而惹起，這是難以決定的。普通光氣的毒性比較鹽酸的較大 800 倍，那麼未分析的光氣分子