

毒氣概論

東北人民政府衛生部
1951

13
67

目 次

第一章 總 論

第一節 毒氣的效力.....	1
第二節 毒氣的分類.....	5
第三節 防 毒 常 識.....	5
第四節 毒氣中毒之一般急救原則.....	6

第二章 各 論

第一節 窒息性毒氣.....	9
一、光氣.....	9
二、雙光氣.....	13
三、氯化苦（吐氣）.....	14
四、氯氣.....	14
第二節 糜爛性毒氣.....	15
一、芥子氣.....	15
二、路易氏氣.....	19
第三節 催淚性毒氣.....	20
一、苯氯丙酮.....	20

二、氰溴甲苯.....	22
第四節 噴嚏性毒氣.....	23
一、二苯氯砷.....	23
二、二苯氰砷.....	25
三、亞當氏氣.....	26
第五節 全身中毒性毒氣.....	27
一、氫氰酸.....	27
二、一氧化炭.....	29
三、砷化氫.....	30

第一章 總 論

第一節 毒氣的效力

現今由於化學工業之發達，製造出多種具備着強烈的毒性及其他各種性質的化學合成品，其中能用於戰爭的都叫做戰用毒氣（以下簡稱爲毒氣）。能消損敵人戰鬥力之毒氣的特點是在於能以引起各種各樣的損傷。此種損傷之程度，性質及部位是由於各種原因不同。所以醫務工作者必須對這些問題詳細瞭解，以便能正確合理地對此診斷、治療及判斷其豫後。爲洞悉此種損傷的性質、部位、經過及其結果主要須根據如下幾點來分析：

- a. 毒氣之化學的及物理化學的性質；
- b. 侵入生體內的毒氣量；
- c. 毒氣侵入生體內的徑路；
- d. 外界環境的各種條件；
- e. 生體個人的特質及健康狀態。

毒氣的化學組成及其構造 能決定生體之組織及體液與毒氣所起之反應、結合的性質，且對毒力作用之性質和程度賦與了一定的範圍。有的毒氣（氯氣、光氣、雙光氣）與周圍環境

的諸種條件很容易且迅速的起了反應，在生體內很快的即發生變化或崩壞。有的毒氣則與此不同，與周圍環境的諸種條件所起的反應甚緩慢，在生體中長期間保持其原來的物理化學的諸種性質和毒性。毒氣在生體中之分解產物、轉化產物與其所產生的毒力作用有着極重要的關係。

毒氣的物理學的性狀中 最有意義的是其在生體中的溶解性及被吸收性。關於此點不僅能表現在吸收迅速和吸收徑路上，即於損傷之部位和性質上亦能看到。其凝集狀態、蒸氣張力及比重等是由於實際戰鬥時的應用技術和戰術之不同而有很大的差別。同時對中毒的實際條件亦予以顯著的影響。例如：蒸氣張力大的毒氣能以造成高濃度而適用於戰場上；若係蒸氣張力低的物質則不能得到高濃度；緩慢蒸發的物質能使空氣受到極長時間的污染。

侵入於生體內的毒氣量 在實際戰鬥的情況下是不可能精確計算出來的。於蒸氣狀或瓦斯狀的形態下起作用的物質，其發生作用的毒氣量一般是由於毒氣之濃度和作用的時間來決定。若濃度很高其他條件相同時，作用的時間愈久則所引起的傷害程度愈重。但是其間之關係並不是並行的——毒力作用之增大較用量之增加發展的迅速。

外界的条件 尤其是氣溫和風速對大氣中的毒氣形態能予以顯著的影響，並且它對傷害的條件亦有影響。氣溫的條件是

相當明顯，有時不僅對由毒氣所惹起的初期反應有甚大的影響，即其後之病勢過程亦能因之而不同。例如：一般於氣溫高時由芥子氣所引起的皮炎之潛伏期皆甚短，很快的即能呈現受傷的症狀；身體寒冷對光氣中毒的經過能予以極其不良的影響。

關於生體個人的特質 所存在的意義不需要說明，如觀察芥子氣作用於每個人皮膚時所引起的各樣程度的反應即可瞭解。

毒氣對生體所起的作用在臨床上可分為局部的和全身的作用來考察。局部的作用是直接受到毒物侵害部位所呈現的中毒症狀；全身作用是所侵入的毒氣、或其分解產物(轉化產物)、或受到毒氣侵害之組織的崩壞產物經血管或淋巴管而被吸收於體內所呈現的全身反應。此種全身反應的發展順序不一定經常能以明顯的表現出來。

毒氣侵入於生體內的徑路 最常見的是呼吸道及外被組織(皮膚、粘膜)。攝取被毒氣污染的水或其他飲食物時，毒氣侵入徑路是胃腸管。於戰爭情況下毒氣從傷口侵入之可能性很大。從傷口極容易吸收毒物。上述之侵入徑路不一定對一切毒物完全適合。例如：光氣、雙光氣、一氧化炭等毒物於任何戰鬥時在皮膚上或經皮膚皆不能發生作用，只是從呼吸道能侵入。

從理論與實際的觀點來看，在毒氣作用的影響下所進展的

病勢過程速度是極其重要的關鍵。一部分毒氣的作用是表現於瞬間或一時的侵害現象；尚有一部分是緩慢的發揮其作用。從開始作用到發現最初的臨床症狀是須要經過一定的期間，這個期間叫做潛伏期。很多藥物所特有的蓄積現象在各種毒氣的作用中亦能看到。所產生的毒素緩慢的蓄積於生體中，並根據一定的規律而分散的現象叫做物質的蓄積。有的時候見不到這種物質的蓄積。所謂蓄積性毒氣(例如光氣)者，是說明該種毒物有機能蓄積的作用。就是濃度低或少量的毒氣，因為作用的時間較長，它即能緩慢的蓄積而發揮其毒力。於野戰中有使用混合各種溶媒或基礎劑的毒氣者，於這種情形最有意義的是毒氣的協同作用。例如；混合使用一氧化炭和氰酸時，則能以發揮超過各單獨使用之2—3倍的作用。由於此種協同作用能引起相當複雜的臨床所見，不能充分表現出各個毒氣的典型症狀，所以在鑑別致傷之原因時能感到相當的困難。

毒氣在生體內之排泄路 是對醫生最有意義的。因為如能瞭解此點時，可催促適當之排泄器官的機能增進，能以迅速的將毒物由體內驅逐出去。例如；若知道一氧化炭是從呼吸器官排泄時（從中毒後），則治療可採取使每分鐘之呼吸容量增加之手段。

戰爭使用毒氣，在國際公法上是禁止，但無恥的敵人有時是不顧一切的，所以我們對毒氣應有一般正確的認識及常識。

毒氣說起來，似很可怕，但實際上，效力是不大的，第一次大戰時美國軍醫院中毒氣傷的死亡率只是 1.73 %，而槍砲傷是 8.72 %，至於在前線死於毒氣的更少，因此如能很好的防備和救護，並無何可怕。

第二節 毒氣的分類

爲便於進行毒氣之研究，一般皆根據其特徵而分爲數類。最簡單而普遍使用的分類是根據其致損傷之最顯明的症狀而將全部毒氣分爲如下之 5 類；

1. 窒息性毒氣
2. 糜爛性毒氣
3. 催淚性毒氣
4. 噴嚏性毒氣
5. 全身中毒性毒氣

此外，如高炸力炸彈的爆炸，機槍放射，汽車發動機放出的氣體亦有毒性，特別是裝甲汽車與坦克車，如果沒有良好通風，也能發生中毒。

此種分類與其他的分類一樣，只能表現出其概略的症候，不能夠完全的將毒氣損傷之多種多樣的複雜症候都表現出來。爲知道某一種毒氣屬於上記之何類，只有根據該毒氣所惹起的傷害中最顯著的症候來判定。

第三節 防毒常識

- (1) 毒氣彈的爆炸聲音較細，破壞力亦較小。

- (2) 在毒氣附近及下風處有特別的臭味。
- (3) 毒氣放射時，有時有大量煙霧發生。
- (4) 毒彈爆炸的周圍，有時有毒液飛散。
- (5) 須注意毒氣襲來的方向及風向，不可慌張亂跑，以致跑入毒氣之中，並且跑時因呼吸急迫更會吸入大量毒氣。
- (6) 應迅速走到毒氣的上風處或側方，可閉目，暫時停止呼吸或淺呼吸。
- (7) 有防毒面具時可速戴上，沒有的時候，可用手巾浸濕（水、重曹水、或尿）遮住口鼻。
- (8) 在地下室避難時，切勿忘記關閉門窗。
- (9) 一般的毒氣多比空氣重，故愈高的地方毒氣愈小。
- (10) 在已被敵人撒佈持久的糜爛性毒液的地區，均須撒佈漂白粉消毒，非穿防毒衣、手套、長靴或遍塗凡士林不可踏進。

第四節 毒氣中毒之一般 急救原則

- (1) 毒氣區域內一切未戴防毒面具的人，雖本人自以為並未中毒，但都應按中毒情形處理。

(2) 仍在危險地區的人，皆應戴防毒面具或用紗布繃帶或手巾浸透重曹於烏羅托品溶液（最好是溫熱的）包着口鼻。

(3) 速將患者搬出毒區，送到救護所，愈快愈好。

(4) 應先治中毒，然後救傷，有大出血的例外，先止血。

(5) 輸送時應用穩固的擔架或運傷車，必須使患者得到充分休息和安靜，注意保溫。

(6) 不要使病人受冷，但空氣必須流通。

(7) 中毒輕重都要一樣治療，不可忽視輕的。

(8) 將中毒的人放在新鮮空氣的地方，鬆開緊窄的衣服，如果有毒氣臭味，應即刻換下，浸在鹼水或漂白粉水中（不可放在室內，以免中毒），用被毯保溫。

(9) 給中芥氣的病人脫衣時必須小心，不可擦破水泡，必要時可把衣服剪開。工作人員可帶橡皮手套，手上或遍塗凡士林或用鐵鋏，以免染毒（衣服上也有毒液）。

(10) 如傷員神智清醒，可給喝熱茶、咖啡或酒，注射強心劑。

(11) 當病人呼吸困難時除一氧化炭或氰氣中毒外，皆不准行人工呼吸，因容易使病人疲勞而死，因此只可使空氣暢通新鮮，使嗅入阿母尼亞。呼吸停止時，可用西氏人工呼吸法。

(12) 不省人事的中毒人員嘔吐時，須將他的頭轉向一

側，以免流入氣管。擦抹嘔吐物的紗布棉花須焚燒或深埋，切不可拋入水內。

(13) 眼受刺激的，都用溫熱 3% 硼酸水或 2% 蘇打水沖洗，並帶眼罩，不可揉眼。

(14) 呼吸道受刺激的，都用 2.5% 蘇打水含嗽或沖洗，並吸入滾沸的濃食鹽水的水蒸氣，或樟腦油在熱水內吸入其蒸氣。

(15) 如身上沾有毒液，應即用酒精棉球吸乾，或塗漂白粉數分鐘，並用溫熱肥皂水沖洗。

(16) 如皮膚起泡，應即用無毒法剪開，排出毒液，水泡周圍可先以浸漂白粉的凡士林紗布或紗布浸蘇打水圍着，以免毒液沾染好皮。

(17) 應使病人絕對安靜，工作人員要鎮靜，不可使病人受驚。

(18) 速請醫生治療。

第二章 各 論

第一節 窒息性毒氣

一 光氣 Phosgen

〔分子式〕 COCl_2

〔性狀〕

1. 無色或白色氣體
2. 沸點 8.2°C
3. 氣體比重 3.5
4. 易溶於水
5. 潮濕時對金屬有腐蝕作用

〔嗅味〕 爛枯草味，新割禾氣味

〔主要作用〕

1. 侵害肺及循環器
2. 毒氣進入體內發生加水分解，發生鹽酸以損害肺組織，使肺泡壁之滲透性改變，而有肺水腫及乏氧症之形成，遂致窒息。
3. 血液因其血漿總量之 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ 滲入肺泡而呈高度濃縮；

血紅素超過 140；心臟因血液稠厚，推動困難而擴大。

4. 光氣和雙光之毒性是所有毒氣中最厲害的。

〔毒力〕 $1:10^7$ 可感覺。

致死濃度：

空氣每公升中含 0.15—0.2 公絲時（暴露30分鐘）；

1:5,000經 5分鐘死亡；1:50立即死亡。

持久性小

〔中毒症狀〕 知覺神經之刺戟症狀（初期症狀）：眼灼熱疼痛，流淚，咽乾燥而有痒感及刺戟感，咳嗽，惡心，嘔吐，眩暈。如毒氣濃度稀薄，僅有輕微之上記症狀者，離開毒區15—30分鐘後症狀即消失或見輕快。但吸收濃厚濃度時，經3—5小時之潛伏期發生肺水腫。

肺水腫症狀：呼吸加快，脈搏頻數，體溫下降，頭痛，胸骨後及心窩部疼痛，眼發炎，胸部壓悶，心悸亢進，呼吸困難，顏面呈紫藍色，咯稀薄灰白泡沫狀痰（青紫期）。

中毒更深者，每至全身靜脈高度收縮，皮膚呈灰白色，強度之呼吸困難、淺表，咳嗽劇烈而痰少，脈細如絲，血壓低降，甚且虛脫（蒼白期，光氣中毒者尤為多見）。

肺部叩診有濁音，聽診有瀰漫性水泡音。

心臟多向右擴大，而其絕對濁音幾全消失。

體溫通常在 38—39°C 之間。患者精神不安，時發譫語，

昏睡。因呼吸困難，多輾轉哀號；於強烈之咳嗽後，可咳出多量稀薄泡沫狀而帶血色之咳出物，堆於口鼻之間。

此等險惡症狀，如無併發症，經72小時可減輕。

肺水腫之吸收甚速，通常中毒症狀在中毒之第三日即歸消失。

〔預防及除毒〕

1. 戴防毒面具

如無防毒面具，可將平常口罩或手帕以水或鹼性液浸濕，掩於口鼻部。

2. 遠離毒區

3. 注意風向

4. 聽從防護員的指揮。勿慌張亂跑。

除毒：

用鹼性液或烏羅託品吸收。

〔治療〕

1. 安靜

2. 保溫 （多吸新鮮空氣，勿使感冒；蓋被、毯，使用溫水袋，飲以熱茶、熱咖啡等）

3. 吸氧 在乏氧之初期症狀時，每隔15—30分鐘，施以5—15分鐘之短時吸氧；在肺水腫之乏氧症狀顯明時，須施連續數小時之長時吸氧。

1分鐘之吸氧量爲5—6分升。輸送患者時可向皮下注氧2—4公升。

蒼白期可吸5—7%之二氧化碳。

4. 放血 爲防肺水腫宜早期施行。可根據情況每隔10—12小時反覆放血150—200cc（但蒼白期禁行；放血後心臟衰弱時可注射強心劑或25—40%之葡萄糖液；若用注射器放血困難時，可行靜脈

切開）。

5. 注射氯化鈣 爲防肺水腫可早期每日注射10%氯化鈣10cc，或每隔6—8小時交替注射葡萄糖（25%每次50—10cc）和氯化鈣，但蒼白期只可注射20—25%葡萄糖300—500cc。

6. 強心劑 宜早期應用，以防心臟麻痺。一般用樟腦、咖啡因、毒毛旋花素、克拉明；但毛地黃作用徐緩，不適用。亦需注射山梗菜素。

7. 對症療法

以2%硼酸水、重碳酸鈉水或生理鹽水等洗眼，並用黃降汞軟膏或鹼性眼軟膏。支氣管痙攣時可吸入1%腎上腺素水溶液。祛痰可用可待因、狄奧寧、碘化鉀等。單獨皮下注射鹽酸吐根鹼0.06克亦有佳效。

禁行人工呼吸

二 雙光氣 Diphosgen

〔分子式〕 $\text{CO} < \begin{smallmatrix} \text{Cl} \\ \text{O} \end{smallmatrix} \text{OCCl}_3$

〔性狀〕

1. 無色液體
2. 沸點 128°C
3. 氣體比重 6.9
4. 水解緩慢
5. 濕時對金屬有腐蝕作用

〔嗅味〕

在低濃度時略呈甜味；高濃度則有刺戟臭。

〔主要作用〕 同光氣。

〔毒力〕 同光氣。

〔中毒症狀〕 同光氣。

〔預防及除毒〕 同光氣。

〔治療〕 同光氣。

三 氯化苦 (吐氣)

Chlorpicrin

〔分子式〕 CCl_3NO_2

〔性狀〕

1. 無色或淡白色液體
2. 沸點 113°C
3. 氣體比重 5.7
4. 不易水解

〔嗅味〕 在極低濃度時爲香味；高濃度時則有刺戟臭。

〔主要作用〕 同光氣。

〔毒力〕 同光氣；但持久性頗大

〔中毒症狀〕 同光氣。

〔預防及除毒〕 用亞硫酸鈉，硫化鈉吸收。

〔治療〕 同光氣。

四 氯氣 Chlor

〔分子式〕 Cl_2

〔性狀〕

1. 黃綠色氣體