

英國HAMILTON BAILEY編

現代戰爭外科學

SURGERY OF MODERN WARFARE

東北民主聯軍總衛生部編譯處出版

近 刊 新 書

△ 石 膏 紮 帶
△ 關 節 變 縮
△ 骨 盤 槍 傷

陳 應 謙 著

△ 藥 理 學

陳 應 謙 著

△ 病 理 學

任 國 祥 著

△ 生 理 學

季 鍾 樸 著

△ 細 菌 學

澤 著

邱 氏 內 科 學

△ 診 斷 學

張 杰 藩 著

現代戰爭外科學

原 書 主 編 HAMILTON BAILEY

譯 者 季 鍾 樸 等

出 版 總 衛 生 部 編 譯 處

印 刷 東 北 醫 學 圖 書 印 刷 廠

1947年7月

現代戰爭外科學總目錄

第一卷

第一篇	創傷概論	1
第一章	彈藥及其他殺傷兵器	1
第二章	戰傷的分類	8
第三章	異物的定位	17
第四章	創傷的細菌學	24
第五章	化學療法	30
第二篇	傷亡及其逃生的一般情況	40
第六章	震壓現象 (Compression Phenomena)	40
第七章	休克及其治療	48
第八章	套管輸液法 (Cannulization for Infusion and Transfusion)	55
第九章	血液代用品的輸給	62
第十章	血液分類及輸血反應	69
第十一章	貯存血液的輸給	74
第十二章	新鮮血液的輸給法	76
第十三章	血液倉庫的組織	80
第十四章	逃生處置的新發展	84

第二卷

第三篇	凍傷火傷及植皮術	1
第十五章	凍傷及戰壕足	1
第十六章	火傷及其治療	12
第十七章	伯昂斯坦納氏袋 (Bunyan-Stannard bag)	22
第十八章	電傷	24
第十九章	火傷的生理鹽水浴療法	27
第二十章	植皮術 (波及皮膚損傷的創傷植皮術)	30
第四篇	傷員的麻醉	40
第二十一章	傷者的麻醉法 (一般法則)	40

第二十二章	牛津式蒸氣噴流器在戰傷外科的應用	46
第二十三章	胸部損傷的麻醉法	48
第五篇	創傷：手術的一般注意事項	50
第二十四章	創傷初期切除	50
第二十五章	傳染傷之局部療法，特別關於擴創術 (Debridement)	61
第二十六章	創傷封閉石膏療法	65
第六篇	創傷：特殊傳染	72
第二十七章	破傷風	72
第二十八章	氣性壞疽	80
第二十九章	氣性壞疽的X法光療法	86
第七篇	創傷：個別注意事項	88
第三十章	遷延的初期和次期創傷縫合	88
第三十一章	槍彈和相似外物的除去方法	91
第三十二章	外科材料及敷料	94
第三十三章	傳染性創口的蛆療法	111

第三卷

第八篇	血管損傷	1
第三十四章	止血帶及其用法	1
第三十五章	四肢主要血管的暴露法	6
第三十六章	四肢主要血管的暴露法(續)	18
第三十七章	動脈創傷	26
第三十八章	靜脈創傷	32
第三十九章	血管外科姑息療法最近的進步及實驗成績	35
第四十章	二次性出血	37
第四十一章	動脈血腫及損傷性動脈瘤	40
第四十二章	鎗傷後的動靜脈瘤	41
第九篇	固定肢體方法	45
第四十三章	上石膏繃帶的技術	45
第四十四章	牽引肢體的方法	70
第四十五章	忒馬氏夾子的方法	75
第四十六章	忒馬氏雙架的用法	81

第四十七章	Braun's 夾子的用法及其改良的型式	85
第四十八章	Cramer 副子的用法	90
第十篇	截斷術	101
第四十九章	截斷術 (Amputations)	101

第四卷

第十一篇	骨及關節之外傷	1
第五十章	骨之外傷	1
第五十一章	上肢關節的創傷	16
第五十二章	股關節創傷	26
第五十三章	膝關節創傷	32
第五十四章	踝關節及跗關節創傷	36
第十二篇	手與腳的外傷	44
第五十五章	手的創傷	44
第五十六章	手的傳染創傷	48
第五十七章	腳的創傷	56
第十三篇	腱的創傷及外周神經損傷	65
第五十八章	腱的創傷	65
第五十九章	外周神經的損傷	73
第十四篇	脊柱的創傷與損傷	96
第六十章	脊柱與脊髓的戰傷	96
第六十一章	脊椎與脊髓的戰傷(續)	107
第六十二章	脊髓損傷中膀胱的處置	113
第十五篇	頭部及頸部的創傷與損傷	125
第六十三章	頸部創傷	125
第六十四章	顏面及上下頤的創傷	131

第五卷

第六十五章	腦及頭顱的損傷	1
第十六篇	耳鼻咽喉科與戰傷的關係	32
第六十六章	在戰爭中耳部的損傷	32

第六十七章	呼吸道及氣管的創傷	44
第十七篇	眼及眶部的創傷	56
第六十八章	眶部的創傷	56
第六十九章	眼球的非穿通性的損傷	66
第七十章	眼球的穿通傷	72
第十八篇	軀幹的創傷	89
第七十一章	胸部的創傷	89
第七十二章	戰爭腹部外科的演進	111
第七十三章	戰傷開腹術	116
第七十四章	腹內的程序,包括小腸及腸系膜的損傷	120

第 六 卷

第七十六章	大腸的創傷	1
第七十七章	直腸與臀部的創傷	10
第七十八章	腹部手術後的併發病	16
第七十九章	腎的創傷及其他損傷	19
第八十章	膀胱的創傷	26
第八十一章	尿道的創傷	33
第八十二章	陰囊睪丸及陰莖的創傷	40
第十九篇	在亞熱帶遭遇的外科疾病	43
第八十三章	中熱衰竭及其他中暑的影響	43
第八十四章	亞熱帶外科,阿米巴性痢疾	45
第二十篇	傷員的收容	58
第八十五章	担架	58
第八十六章	海上作戰的創傷	64
第八十七章	英國軍隊的衛生勤務綱要	72
第八十八章	運輸傷兵	76
第八十九章	緊急衛生勤務中之醫院組織	83
第九十章	急救站的組織	99
第九十一章	附錄	108

現代戰爭外科學

第一卷目錄

第一篇	創傷概論	1
第一章	彈藥及其他殺傷兵器	1
第二章	戰傷的分類	8
第三章	異物的定位	17
第四章	創傷的細菌學	24
第五章	化學療法	30
第二篇	傷亡及其甦生的一般情況	40
第六章	震壓現象 (Compression Phenomena)	40
第七章	休克及其治療	48
第八章	套管輸液法 (Cannulization for Infusion and Transfusion)	55
第九章	血液代用品的輸給	62
第十章	血液分類及輸血反應	69
第十一章	貯存血液的輸給	74
第十二章	新鮮血液的輸給法	76
第十三章	血液倉庫的組織	80
第十四章	甦生處置的新發展	84

第一篇 創傷概論

第一章 彈藥及其他殺傷兵器

要說明戰傷必須首先對於引起戰傷的兵器有些基本的知識：彈藥大致可分為下列三類：

- 1 槍彈：來福槍彈，自動步槍彈，機槍彈。
- 2 炮彈：大炮彈，空中炮彈，戰壕臼炮彈。
- 3 炸彈：空中炸彈，手榴彈。

受傷類別和治療方法同樣速度的在變化着。1914—18年第一次大戰中受傷類別：

槍彈傷	39.61%
炮彈傷	58.21%
炸彈傷	2.18%

對於現在戰爭這個統計是不合適的了。飛機炸彈傷顯然大大增多。一顆行進的子彈具有一定量的動能（可以下式代表 $\frac{1}{2}mv^2$ ），但這種動能在現代戰爭中已與過去大不相同。一顆子彈當它離開靜止的發射槍筒時具有一定的速率。假如發射器本身能運動（例如裝在飛機和摩托車上的），那麼子彈運動速度以及它的殺傷力量就可增大。

槍 彈 （Bullets）

在這個題目下包括來福槍彈，自動步槍彈和機槍彈。因為自這些武器中發射出來的子彈在構造上大致相似。現在的槍彈有兩種一種是英德製的槍彈，具有硬性金屬外殼和軟鉛的內心：另一種是法國製的槍彈，具有純銅合金質。

外形——爲了要增加它行進的速率已將過去圓柱圓錐形的槍彈改爲尖頭的，因此可減小阻力增加射程



圖 1

德國標準步槍彈

射程——現在德國來福槍彈射程約爲1 $\frac{1}{2}$ 英里，最後改良的結果，它的射程已超過2 $\frac{1}{4}$ 英里。

彈道（Trajectory）——彈道曲線是由地心引力所產生，當子彈離開來福槍時即被地心引力拖引。如彈道愈平則子彈進行速度愈快。

速率——德國來福槍子彈在出槍口時的速率每秒鐘爲2800呎。由於空氣的阻力漸

減慢，在最後600碼時約與傳聲速率相近，每秒1,100呎。

運動——槍彈除了沿彈道進行外還參有其他幾種運動，由于槍的旋線而引起旋轉運動，順着它的軸前進。此外還有擺動，這種擺動與它的進程交叉或者使底部向前的傾向。當子彈經過比空氣密度較大的物質時它就有倒轉的趨勢。速率愈大轉得愈快。這種擺動運動對外科醫生特別重要。

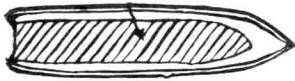


圖 2

德國硬心彈

擺動 (Wobble)——當子彈初發時空氣的巨大阻力可使它擺動，所以在發射起始點600碼以內所受的創傷可現爆炸性的効。果在此種距離以外子彈進行速率減慢，空氣阻力減小，擺動消失。當它射至緻密的骨骼時，它的進行速率並不能察覺到已經減慢，子彈在600碼以外可確實地鑽成一個簡單的孔洞。

被子彈鑽過的清潔孔洞對外科醫生並無困難，在過去 Boe 戰爭中曾有很多，但都被採用保守療法處理這是在1914—18年大戰中的一件遺憾的事。

當子彈到最末一段進程又開始擺動。這種子彈射入體內貯于組織中，但與它原來路綫相偏斜，常常是底部在前。

彈跳和變形的子彈——當子彈進入體內後可能保持它離開槍筒時的原形，也可能由于彈跳 (Ricochets) 而致變形，它的組成部份可能部份的崩解。這種情況以達姆彈為最明顯。

達姆達姆彈 (Dum-dum bullets)——把子彈的尖端挫去之後它的殺傷力大大增強；切溝經過尖頭或者倒轉插入彈鞘中；這種小心的處理反使子彈遇到抵抗時引起爆發性的效果。達姆達姆彈的毀損性是極為顯着的。



圖 3

德國達姆達姆彈

自動步槍 (Revolver) 和 Tommy 式槍子彈——德國 Luger 式自動步槍的槍口子彈發射速率約為每秒1000呎。Mauser 式 7.63mm 自動步槍發射速率每秒約為1380呎。Thompson 輕機槍在這次戰爭中常用，一般歸諸于 Tommy 式槍，它的初速大約每秒也是1000呎。

機槍子彈——N.P.Henderson 自繳獲的機槍子彈中發現敵人有五種不同的機槍子彈 (1) 球形彈 (2) 穿甲彈 (3) 追蹤穿甲彈 (4) 引火穿甲彈 (5) 爆炸彈。他用X綫照射攝得如第8圖。爆炸彈比較特殊；它的上半部為半晦澀的，底部比其他任何一類要長些。

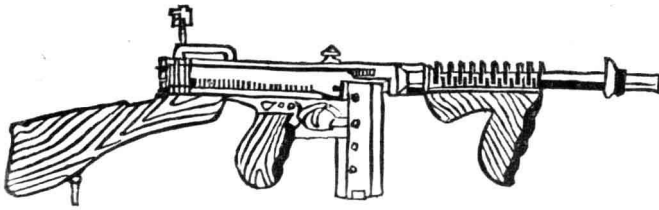


圖4

Thompson 輕機槍

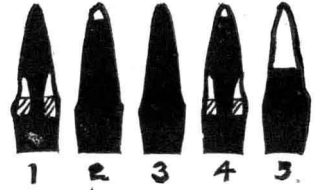


圖8

爆發性子彈——依據—J.R.F.Popplewell 調查德國爆炸彈有三型。都是0.312 Mauser 式的。

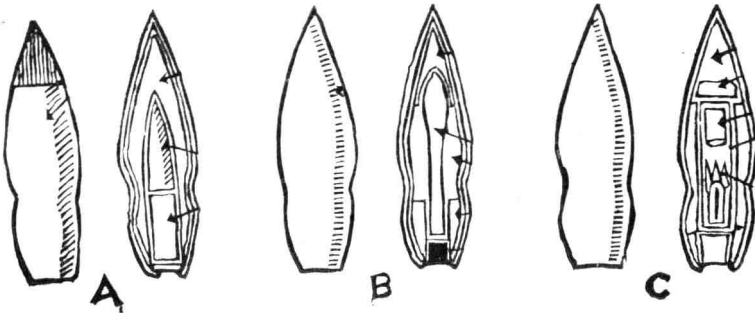


圖9

三種德國爆炸彈

A 型外部即為銅色，突出部漆黑，外鞘為鋼片包着銅皮，內衣為鉛製，在這彈鞘內為一含有爆炸物的鋼彈，它與彈的末端有薄薄的鉛膜相隔。

B 型它為銅色，並無黑漆，也像A型一樣外鞘為鋼片包着銅皮，也有一鉛製的突出部，在這裡面為鋼質圓錐直達圓彈底在這底部裝有一鉛栓。其他空間裝有10克磷被那鉛栓所封閉，當鉛栓裝上時可頂起圓錐不與鞘相接並分散鞘內的磷。

C 型外鞘有兩層，但突起部只有一層。外層為包有銅皮的硬鐵，內層為鉛突出部貯有磷。子彈的體部為一具有高度爆炸性的鋼筒可被火栓激動底部，仍封以鉛栓。全彈磷量為3.254克。

凡含磷彈傷需要特殊的局前處理且有磷中毒的危險。這種中毒的致死病案在第七十四章中討論。

空彈筒創傷——並不是毫無危險的，火藥燒灼皮膚常伴隨有部份的侵入皮下組

織。侵入的異物中常有獸毛，破傷風菌和其他細菌。

炮彈及榴霰彈 (Shells and Shrapnel)

高度爆炸性砲彈 它有很厚的鐵殼，包有定量的劇烈爆炸性三硝基甲苯，由于撞擊使爆炸器引發爆炸。炸成的彈片大小不等小者如小米粒，大者成爲鋸齒狀大鐵塊可有數磅重。肥厚的鐵片可以撕裂肢體或者把它壓成肉醬。

因爲彈片的形態不一，質量和數目不一，所以炮彈傷是在戰爭所見最壞的。不單因爲它對組織有巨大毀傷而它把部份的衣服布片和所帶的用具也帶進去了；因此增加嚴重敗血症的可能性。

爲了說明高度爆炸性砲彈所炸成的彈片數量，Lagarde 調查結果列表如下：

炮	最遠射程	炮彈重	所成彈片近似數
3吋野炮	6500碼		
3吋Howitze 山炮	5600碼	15磅	600
3.8吋大炮	7300碼		
3.8吋Howitzer式	6200碼	30磅	800
4.7吋大炮	8000碼		
4.7吋Howitzer式	6640碼	60磅	1000
6吋Howitzer式	6704碼	120磅	1500

榴霰彈——這個名詞常常用錯，實際上它是一種特殊的炮彈當它爆炸時可釋出不同數量的圓形鉛彈。直徑約爲 $\frac{1}{2}$ 吋，榴霰彈在現代戰爭中很少用。自炮彈頭的導火管引火達炮彈底部爆炸。榴霰彈圓球成一圓錐形發射時每秒速率爲300呎，加上炮彈的運動，故總的初速爲1700呎（每秒）。榴霰彈對於大批暴露的敵人殺傷力很大；但對隱蔽者效果很小。這種小圓球比爆炸炮彈片殺傷力小得多。但它的彈帽本身也可作爲一個彈丸可使敵人殺傷而致死。



圖 1 2
榴霰彈

空中砲彈——高度爆炸的燃燒穿甲彈，全有突起部份，內含爆炸物，底部有一金屬帽。它由低飛的飛機所使用。這種兵器所傷的組織深部常發現鋁金屬帽的碎片。



圖 1 3
空中加農炮彈

炸彈 (Bombs)

高度爆炸彈——有強固的彈鞘以便抵抗空中加農炮轟擊所產生的壓力。當炸彈自飛機下落時就不會受這種影響因此它只須有較薄的彈殼。德國的高度爆炸彈含有90

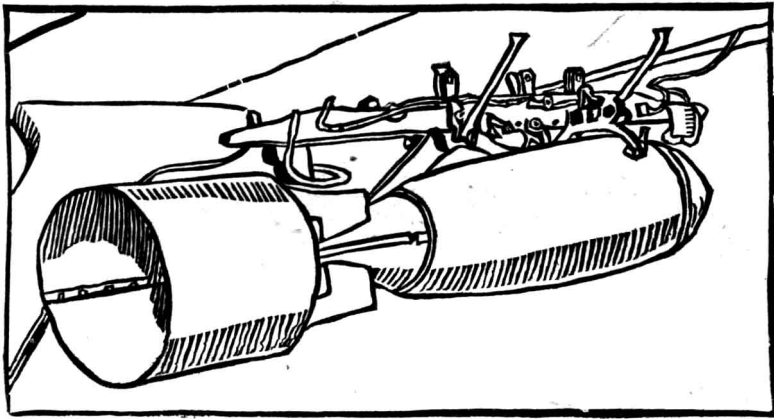


圖 1 4

飛機下的重磅炸彈

%爆炸物質10%海綿狀鋁合金的彈鞘。所以在空運時較為輕便。它的可怕氣浪殺人比炸傷致死的要多。薄的彈鞘裂成不同大小的碎片，有針頭那麼小，也有指甲那麼大的。這種碎片進行非常快。在五十呎距離時它的速度每秒為5000呎，而且還有旋轉運動。雖然它並不能縱火燃燒但它在飛散時具有熾熱的溫度。因為飛速很快，它對於軟組織有毀傷的力量。在表面上只能看到無足輕重的傷口但在皮膚下曾發現廣泛的破壞。這種破壞是由于高速度運動的破片進入軟組織所致，因此產生類似內部爆炸的破壞效果。

由空襲所引起的戰傷是很複雜的，而且受傷的表面雖然無足輕重，但可能內部却有嚴重的破壞。所以在施行任何治療以前必須要對於病人有一次初步的全身檢查。最不幸的就是事後才發現主要創傷為某一肢的穿破骨折（Compound fracture）或者發現在腹壁只有微小的穿傷即腎管創，但在腹腔內臟也有破壞。

德國的空中炸彈——高度爆炸彈重量為50公斤至1800公斤。它有鋼鞘突起部為鑄鋼的，它的鰭狀部為薄鋼或者 duralumin 主要的金屬用于引火管和爆炸系統（它也容易碎裂）為鋁和黃銅。內部裝的三硝基甲苯（T.N.T.）或者 amatol。

燃燒彈——空襲使用燃燒彈很廣泛。常用的為14吋長，2吋直徑，約2磅重。這種炸彈先自中心燃燒，外鞘為鎂的混合物其次被燃，燃燒時間為12—15分鐘；在這時間內散放出熾熱燃燒片，只要它接觸到任何可燒的東西即可着火。

在近代戰爭中由這種炸彈所引起的火傷大部為簡接的。最近在前線上發現的燃燒彈也有爆炸裝置偶然引起炸傷。很多的燃燒彈它尾部的爆炸部份要碰撞後兩分鐘才爆炸。鋼片和燃燒的鎂向每一方向飛散。某些燃燒彈有一定時間的導火管和鋼爆炸室，所

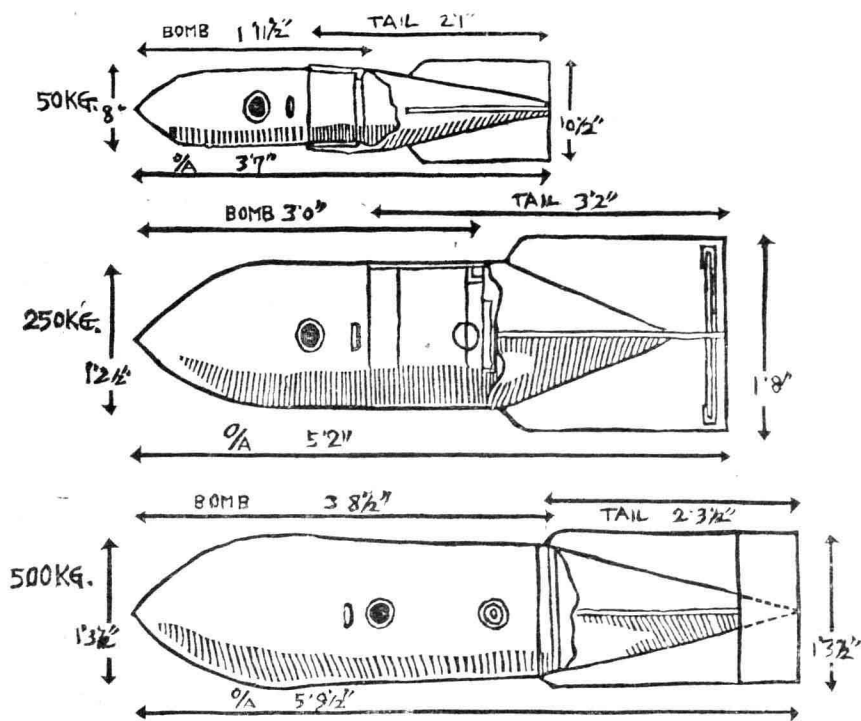


圖 1 5

德國空中炸彈

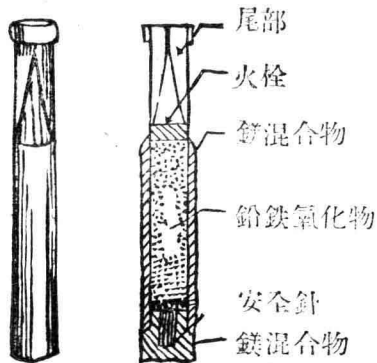


圖 1 6

引火彈

以它的長度增至7吋，重量達5磅。當炸彈的燃燒部份撞擊之後也和一般燃燒彈那樣起作用，直到導火管燒着後最遲七分鐘爆炸部份就爆炸，大小不等的鋼片（可達三吋長的直徑）很快的散射到一個相當大的區域中。

油類炸彈——裝滿重油或者混有汽油。這種炸彈使生活組織所受創傷極度嚴重的。暴露部份可引起三度灼傷，化學的侵蝕和強驗腐蝕的程度相做，廣泛的浮腫臉部腫大可達正常兩三倍；它的氣體可引起腐蝕性氣管枝炎。

磷油炸彈——裝有磷，油和橡皮溶液，當碰撞時而爆裂，膠黏的溶液散射而且迅速燃燒。

手榴彈 (Grenades)——大致都相同僅只是投射的方法不同。有的用手直接投擲，有用發射器發射。它的彈殼由鐵質做成常分為數部份，每節為一平方英寸。這樣可保證爆炸中成為碎片。它的厚度為 $\frac{1}{2}$ —— $\frac{1}{8}$ 吋。碎片的大小不等，小的像針頭，大的一塊可達一英兩重。各種炸彈，手榴彈和炮彈可使石塊泥土飛舞這些東西可增加創傷的嚴重性。

自手榴彈散射的碎片飛速很快；假如有小彈片進入胸壁心前區部甚至穿通大血管可以很快致死。因此有人建議在前綫戰壕中的哨兵須在呼吸箱後面備一薄鋼板帶在需要防禦的部位。

刺 刀 (Bayonets)

刺刀比較不常應用。1914—18年大戰中刺刀傷僅在 5% 以下。而且很多是意外事件，因為黑夜爬進戰壕時為他自己的刺刀所傷。

戰壕軍棍 (Trench Clubs)

軍棍用于徒手械鬥，常可產生頭顱骨折和其他頭部外傷它是一種可以致命的兵器。

火焰噴射器和噴火坦克

火焰噴射器——貯藏有液體燃料的箱子，步兵能把它背在背上。附有長橡皮管可將燃燒的液體噴射。負擔這種可怕工作的人穿着石棉衣服並有眼保護器。噴火坦克也就是上述配備的擴大。石油和其他油類的爆炸及可怕燃燒可使各兵種遭受災禍。



圖 1 8
德國刺刀

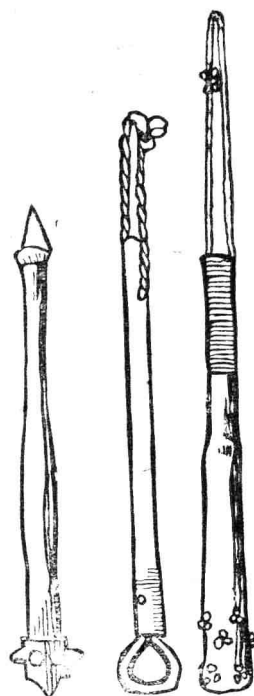


圖 1 9
軍棍

雖然噴火器為現代戰爭中最野蠻的兵器之一。但它並不很容易致命。如有此種火器襲來時貼地平匍，可能找到一個洞那就更好，把衣服或軍毯將自己遮蓋即可免遭燒灼。

如用濕的毯子或衣服則更保險。假如部隊使用此種方法再加以偽裝自然有益。這種噴火器的使用效果主要為挫傷士氣。

地 雷 (Mines)

這種武器有海上的和陸上的兩種。陸上地雷可重 50—80 磅。(aminol gelignite) 埋在地下；可由各種方法轟炸。用電引發或用定時引雷管。80 磅的地雷它的噴火口直徑可達 25 呎。深 8 呎。泥土和碎塊因地雷爆炸而散射。

無論水雷和陸上地雷的可怕爆炸可產生一種特別傷創——外部並無任何變化但有內部損傷。例如 (Rear-Admiral Gordon-Taylor) 在 76 章中所寫的有船隻沈沒的水手遭受水雷爆炸所轟擊，皮膚並無破裂但結腸壁下則有破裂。

對於各種火器的個人防衛

對於現代兵器的毀壞和殺傷性的防衛就要設計盔甲。高速度散射的小炸彈片是可以防禦的。Bashford Dean 設計盔甲的研究中指出。曾建議試用各種材料，例如設計各種衣服，來用作火器防禦。S. Zuckerman 經試驗斷定當動物的身體穿上很厚的橡皮對於氣浪的襲擊就受害很少。有些設計例如電木和壓縮纖維都有高度的制止力。直到如今關於這方面還沒有發明比錳鉻鋼更好的材料。

回想古代的武士他們除了備帶刀和劍之外手裡還拿一個盾。可能將來一代的男女會把他們的眼睛，頸部胸部和腹部都保護得很好。但現代的人們僅能有一頂金屬的帽子（鋼盔）來保護頭部。



步兵用噴火器 圖 2 0

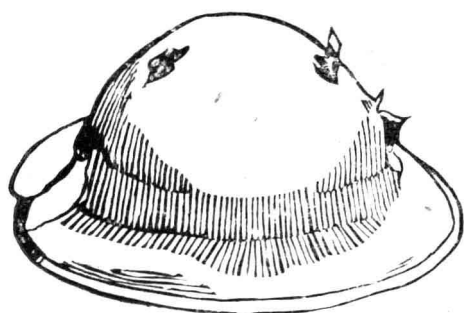
英軍很不幸還用着1914—18年所設計的鋼盔。這種鋼盔開始是用來防衛榴霰彈，它僅能抵抗自上面下來的子彈。但這次戰爭榴霰彈已經變為次要的武器而且英軍所用鋼盔對於後頭及顛側沒有保護作用。這是極為不利的，其他各國也採用類似的鋼盔但比德軍所用的要輕些。他們這些鋼盔可能比英國所用的要好些在保護作用上強13%假如鋼盔的邊緣再向顛側和後頭伸展那麼當戰士臥倒時可能向前傾，或許帶耳機時發生困難。但這種不方便處只要經過很好設計可以消失的。某些部隊長官認為假如軍隊都帶上同樣鋼盔就難以識別。我們應該承認好的鋼盔難免相似，但假如為了便于識別帶不濟事的鋼盔那是很可笑的。

第二章 戰傷的分類

傷類的統計材料對於各級軍事領導機關是有很大大價值的。皇家海軍，陸軍，空軍軍醫機關的代表們對於成堆的傷類統計材料具有特殊的知識。他們可以引導關於艦船飛機，坦克和裝甲汽車等的裝備。每一個外科醫師也有責任關連到他們自己的觀察供給正確的材料給這些機關的統計家。

創傷的多樣性——現代戰爭與過去最大不同的為廣泛的使用空中武器。現代戰傷的最壞的特點為多樣性（複雜性）。任何炸彈所引起的創傷在這個特點上是很顯著的。這種創傷往往有重症休克，廣泛的組織破壞，早期的毒性傳染。（但並非全部如此）。此外常有振盪現象（受氣浪的震盪：Blast）。

飛機在現代戰爭中起主要作用的結果使我們在戰鬪中不論前面或上面都一樣多的敵人。當空中炸彈爆炸成無數碎片時無論前後都同樣遭難。許多創傷廣泛地散播在身體



↑圖23 鋼盔雖遭嚴重破損，
但戴此鋼盔者僅受輕微損害。



↑圖24 受空襲而被炸傷的患者頸
骨複雜骨折整個顏面都有散在的炸傷。

各處。這是很普遍的現象。有人把現代戰爭描寫為蹲伏人的戰爭。當聽到敵機過頂時人們就本能地蹲下或臥倒，所以背部比前而暴露較多容易受傷。

檢定子彈所引起的組織損傷的原則——要仔細了解受傷經過的歷史。知道了子彈的性質它是光滑的機槍彈，球形的榴霰彈。還是炮彈或炸彈的粗糙碎片。光滑子彈往往取道阻力最小綫並隨筋膜而進行，相反的不規則的彈片就沒有這種情形。自很多傷例中可引証一個右肩受傷的士兵為例，一顆榴霰彈球自他右側鼠蹊部的皮下取出沒有任何機能障礙。這就証明光滑子彈隨肌膜而進行。傷員常在受傷很久以後訴說他的最大苦痛並不在傷口。而在離傷口相當遠的地方。仔細的觸診可以摸到子彈的硬塊。就是在皮下2½吋深處也可察覺。

假如可能的話需要詢問受傷時的位置是坐着平臥着，跪着，走着還是奔跑着？這對於關節穿入性創傷特別重要，尤其是膝關節。因為關節的彎曲或伸展比它當子彈進入時採取更大的程度的彎曲或伸展，異物才比較容易取出。

圖25

↓受空襲而被炸的複雜創傷外貌

