

石膏繃帶學

人民衛生出版社

石膏繃帶學

黃 恭 康 編 著

內 容 提 要

本書是一本專講石膏繃帶包裝技術的書，是作者以 Пирсов 氏所著的「戰傷療法」、Boehler 氏所著的「骨折治療術」、Schnek 氏所著的「無蠟石膏型技術」和 Gekeler 氏所著的關於石膏繃帶技術的專書爲主要藍本，並參考各種有關石膏技術的文獻，同時加入了自己在臨床應用石膏繃帶時的心得編寫而成的。

本書內容由理論着手，根據學理而作技術上的解釋。總論中系統地介紹了石膏的特性和一般包裝原理，在各論中討論到各種石膏的包裝方法及其應用範圍。內容豐富，敘述清晰，可作爲一般醫師和助理人員參考或自習之用。

石 膏 繃 帶 學

書號: 1675 開本: 787×1092/25 印張: 7 7/25 字數: 148千字

黃 恭 康 編 著

人 民 衛 生 出 版 社 出 版

(北京審判出版業營業許可證出字第〇四六號)

• 北京崇文區鐵子胡同三十六號 •

人民衛生出版社印刷 • 新華書店發行
長 春 印 刷 廠

1958年3月第1版—第1次印刷

印數: 1—4,000

(長春版)定價: 8.000元
定價: (8)0.86元

序

石膏繃帶是目前最優良的固定繃帶，它在外科中的應用範圍很廣，所以每一位外科醫師必須充分掌握石膏繃帶的包紮技術，正像他們熟習於如何做無菌手術一樣。

目前石膏繃帶雖已被很多醫師普遍應用，但有人對於包紮技術的正確性方面仍很少注意。按理，每一位醫師在包紮石膏繃帶以前必須具備相當理論知識，並遵循一定包紮程序作充分練習，才能減少錯誤；否則，所包紮的石膏型被識者一看，就會被發現許多弊病。矯形外科家 Calot 氏曾經說過：

「給我看你所包紮的石膏型，我就能說出你是怎樣的一位矯形外科醫師。」

奧國外科教授 Boehler 氏對石膏包紮技術有數十年的豐富經驗，在他的「骨折治療術」一書中隨處都可讀到某部骨折的石膏固定法。最近他寫了一部「繃帶學」，其第一本關於捲軸、布帕、膠質、壓迫和止血繃帶的部分已在 1947 年出版，預計他將在第二本中論述石膏繃帶的技術，但至今該書還未出版。筆者最近得到 Schnek 氏在 1931 年出版的「無縫石膏型技術」一書，閱讀之後，覺得它實在是一本論述石膏繃帶包紮技術的好書，能充分補充 Boehler 氏「骨折治療術」一書中有關石膏包紮技術的不足，對初學者很能起指導作用。其中指出了很多在包紮技術上常見的錯誤，這對臨床醫師也有莫大幫助。當時我就有翻譯該書的企圖，但是總感到它出版的年份和今天相隔太久，還缺少一些最近的材料。以後找到 Geckeler 氏關於石膏繃帶技術的專書和蘇聯 Перов 氏編著的戰傷療法等書，讀到了現代各家對於石膏繃帶包紮技術的論著，覺得他們各有所長，於是就以這些書為主要藍本，參考手邊所能找到而有關石膏技術的文獻，並添加自己在臨床應用石膏繃帶時的心得，編寫成這本「石膏繃帶學」。

本書的寫作，是由理論着手，根據學理而作技術上的解釋。在敘述上，力求簡潔明瞭，但因技術操作的描寫很難，而個人文筆又較拙劣，所以寫來總不免有辭不達意或反覆敘述、瑣屑描寫之處，尚請讀者指正。

在本書總論中系統地介紹了石膏的特性和一般包紮原理，在各論中每一節都討論到各該種石膏包紮法的應用範圍。這些應用範圍確實比現在臨床上所應用的多，因為很多應該作固定的疾病或創傷，臨床醫師往往沒有堅持須作固定的原則，或是採用了普通夾板、作了草率的固定，結果因為這些不能

和肢體密貼的夾板鬆動和固定不確實而延誤了病情，這種因為採用石膏繃帶不夠而產生的不幸事件，今後是應該避免的。

石膏繃帶包紮時肢體的位置在本書中有着重的提示，這是一般書本上很少講到的。當然，肢體的位置還要按照病患的情形而改變的，在本書中亦有各別的敘述。

無墊石膏包紮法在使用石膏繃帶的歷史發展上看來，應該是最先進的。近三年來，筆者廣泛地使用了無墊包紮法，發覺它確有不可否認的優良的治療成績，並且併發症亦不像想像中那樣容易發生，所以本書中主要敘述了無墊石膏包紮技術。如果必要在石膏型裡面加以襯墊，則可在包紮前先作襯墊物的包紮。至於以後為了要達到確實的固定和保持患肢的功能，最好及早換用無墊石膏型。

關於矯形外科的和骨折復位的方法，除了與石膏包紮技術有關的知識以外，都不在本書中討論。

成樣石膏技術(pattern plaster technic)是一種簡單而便利的石膏包紮方法，適宜在軍陣外科中大量包紮時應用，所以在本書中予以介紹。

本書編寫的目的有二：(一)目前醫學校只有很少關於石膏包紮技術的課程，大多數醫學生畢業後還不會包紮石膏繃帶，而認為石膏包紮技術是不易摸索的事。這固然是因為醫學校和醫學生對於石膏包紮技術的不夠重視，但截至目前為止尚無一本完善的關於石膏包紮技術的書亦是一個原因。本書希望能解決這個問題，並能作為醫學院教學的參考書；(二)大多數醫師開始學習石膏繃帶包紮技術時都是靠着他們的聰明、看見其他醫師包紮而學來的。這種學習方法進程比較緩慢，且易發生技術上的弊病。要是有一本綜合性書本可以作為參考材料，那在學習上必然會方便些，同時也可有個根據，不致在施行時發生錯誤。本書希望成為一般醫師和助理人員的參考書籍或自習資料。上述編寫目的不過是筆者個人的奢望而已，事實上編寫中的謬誤處在所不免，尚請讀者多多指正。

在編寫過程中，曾得到許多醫師幫助，屈炳權醫師曾借與部分參考書籍，並為筆者拍攝了許多實體照片，可惜為恐製版後不夠清晰，已全部改繪了線條圖。高寅春醫師曾為校閱全稿，並作了部分文字修正。茲特此向曾經給予幫助的各位同志表示深切的謝意。

最後，謹以本書獻給最初鼓勵我編寫本書的袁法祖教授。

黃 恭 康 1953年11月

目 錄

總 論

第一節 石膏在外科應用上的歷史	1
第二節 石膏的特性	6
一、石膏的化學性	6
二、石膏粉的製造和貯藏	6
三、石膏的硬化程序	7
四、石膏的X線透過性	9
第三節 石膏的功用和在外科上的應用範圍	10
第四節 石膏的代用品	11
第五節 石膏繃帶	12
一、石膏機帶捲的製造	12
二、包紮石膏機帶的設備	15
三、石膏機帶的包紮	16
(一)包紮種類	16
(二)包紮技術	20
1.皮膚準備(20); 2.創口處理(21); 3.肢體位置(21); 4.包紮方法(23);	
5.石膏型的美化和修削(30); 6.石膏型的開窗(31); 7.石膏型的伸側	
切開、對側切開和楔狀切開(32); 8.石膏的標記(35)	
(三)石膏型的修補	35
(四)石膏型的拆除	36
(五)石膏機帶的更生	38
(六)石膏包紮後的護理和注意事項	39
四、石膏包紮的併發症	48
第六節 成樣石膏	51
第七節 石膏模型	52

各 論

第一章 石膏繃帶技術	53
第一節 下肢石膏繃帶	53
一、膝下石膏夾	53

(一)適應證 (53); (二)包紮技術 (54); (三)注意事項 (55);	
二、膝下石膏型	56
(一)適應證 (56); (二)包紮技術 (57); 1. 軟組織傷 (59); 2. 趾骨骨折 (59);	
3. 胫骨骨折和因外翻手術後 (60); 4. 附屬關節和縱橫關節損傷 (61);	
5. 距骨骨折和距骨下關節脫位 (62); 6. 跟骨骨折 (62); 7. 踝部骨折 (63);	
8. 小腿骨折 (65); (三)注意事項 (65)	
三、步行鐐的裝置	67
四、膝下石膏型的加長法	70
五、膝上石膏夾	72
(一)適應證 (72); (二)包紮技術 (73); (三)注意事項 (74)	
六、膝上石膏型	74
(一)適應證 (74); (二)包紮技術 (75); (三)注意事項 (78)	
七、髌下石膏型	78
(一)適應證 (78); (二)包紮技術 (79); (三)注意事項 (79)	
八、石膏褲筒	79
(一)適應證 (79); (二)包紮技術和注意事項 (79)	
九、髌上石膏型(髌部人字形石膏)	80
(一)適應證 (81); (二)包紮技術 (82); 1. 患者的位置和包紮的範圍 (82);	
2. 患者肢體位置的支持 (84); 3. 棉墊的放置 (84); 4. 包紮方法 (85);	
5. 石膏型的修削、標記和步行鐐的裝置 (87); (三)注意事項 (88)	
第二節 上肢石膏繃帶	89
一、肘下石膏夾	89
(一)適應證 (89); (二)包紮技術 (89); 1. 橈骨遠端骨折 (90); 2. 舟狀骨骨折 (91); (三)注意事項 (92)	
二、掌側鉛絲肘下石膏夾	94
(一)適應證 (94); (二)包紮技術及注意事項 (95); 1. 用於手部損傷 (95);	
2. 用於本納志氏骨折 (96)	
三、背側鉛絲肘下石膏夾	97
四、肘下石膏型	98
(一)適應證 (98); (二)包紮技術 (98); (三)注意事項 (98)	
五、前臂手指石膏型	99
(一)適應證 (99); (二)包紮技術 (99); (三)注意事項 (100)	
六、手指石膏型	100
(一)適應證 (100); (二)包紮技術 (100); (三)注意事項 (101)	
七、肘上石膏夾	101
(一)適應證 (101); (二)包紮技術 (102); (三)注意事項 (102)	
八、肘上石膏型	103

(一)適應證 (103); (二)包紮技術 (104); 1.前臂骨骨幹骨折 (105); 2.肱骨髁上骨折 (108); (三)注意事項 (109)	
九、外展飛機架石膏	110
(一)適應證和禁忌證 (110); (二)包紮技術 (111); (三)注意事項 (114)	
十、U字形石膏	114
(一)適應證 (114); (二)包紮技術 (115); (三)注意事項 (116)	
十一、胸臂石膏型(肩部人字形石膏)	116
(一)適應證 (116); (二)包紮技術 (116); (三)注意事項 (118)	
第三節 軀幹石膏綑帶	119
一、石膏床	119
(一)適應證 (119); (二)包紮技術 (119); 1.包紮範圍和患者位置 (119); 2.包紮方法 (121); (三)注意事項 (123)	
二、石膏背心	123
(一)適應證 (123); (二)包紮技術 (123); 1.包紮範圍 (124); 2.患者位置 (124); 3.襯墊放置 (127) 4.包紮方法 (127); (三)注意事項 (128);	
三、頸部石膏背心	129
(一)適應證 (129); (二)包紮技術 (129); (三)注意事項 (131)	
四、頸部石膏型	132
(一)向資氏領圈 (132); (二)頸部 8 字形石膏 (132)	
五、鎖骨 8 字形石膏	133
第四節 頭部石膏綑帶	134
一、石膏帽	134
二、下頷骨骨折的石膏型	135
三、鼻部石膏夾	136
第五節 牽引石膏綑帶	137
一、適應證	137
二、包紮技術	137
(一)用於消除四肢的短縮 (137); (二)用於矯正關節的攣縮 (140); (三)用於矯正脊柱的側彎症 (143)	
第六節 用於成形外科的石膏綑帶	143
第七節 用於軍陣外科的石膏綑帶	144
一、肩部和上臂部	145
二、下肢	145
三、脊柱	146
第八節 用於肢體燒傷的石膏綑帶	147

第二章 成樣石膏技術.....	148
一、織品的剪裁	148
二、石膏泥的調製	151
三、紗布樣的浸泡	151
四、包紮方法	152
五、注意事項	152
第三章 石膏模型技術.....	153
一、頸部石膏模型	153
二、軀幹石膏模型	153
三、髖部石膏模型	154
四、膝上石膏模型	154
五、足部石膏模型	155
六、殘肢石膏模型	157

附 錄

附錄一 外展飛機架	159
附錄二 鉸膠繃帶	160
附錄三 身體各部石膏繃帶包紮所需石膏繃帶捲捲數表	165
附錄四 身體各部疾患固定範圍表	166
附錄五 參考文獻	167
附錄六 重要中西名詞對照	172

總 論

第一節 石膏在外科應用上的歷史

上古時代，我國神農氏就在〔本草經〕上記載把石膏當作藥品來治療疾病。魏朝時，吳普氏等的〔神農本草經注〕中，曾經注解石膏〔味辛微寒，主中風、寒熱……金創等〕。可惜當時沒有詳細的記載來說明怎樣用石膏以治療金創的方法。

大約在三千年以前，埃及人就用硬化的麻布來作固定。當時塗香料保存屍體的繃帶可能是麻布，而樹膠或石膏可能是硬化物質。

公元前 350 年左右，希波克拉第氏曾描述他用過一種浸在腊膠和松香中的繃帶來作下肢骨折的治療，他說：〔兩個強壯的人就够作牽引和對抗牽引了。不管是大腿或小腿骨折，牽引當然都應該在大腿和小腿的直線上，而繃帶包紮就是在牽引狀態下進行的。

你應該在四肢伸直的位置下來包紮繃帶，……繃帶的一端應該包到骨折的上面，……在小腿病例時繃帶應該比上肢所用的要闊要大，數量也要比較多。當它包紮完了後，應該放在某些平滑和柔軟的東西上，這樣才不會使某一面被壓扁。這時要做到沒有骨骼向前或向後凸出的地方。要達到這個目的，再沒有比用一個墊子來得妥當了。〕

Rhazes 氏是一位阿剌伯醫生，生於公元 860 年，他曾經用石灰和蛋白做成一個薄的器械裝到鼻子上去，治療鼻骨骨折。他說這樣做成的器械和石頭一樣硬，而在骨折癒合前不需要拿下來。

我國在元朝（公元 1227～1376 年）時出版的〔雜類名方〕書

中曾經記錄一種「接骨丹」，在「損折時，服用接骨丹前，令病人先飲好酒三、五盞，服後更飲二、三盞，然後用紙裹，以繩穿板子縛之」。

同時代朱震亨氏撰的「丹溪先生心法」書中有治療「攔傷骨折及出血」的方法，其中有用「米醋一盞，獨核肥阜四箇，敲破，按於姜汁米醋中，紗布濾過，去粗，入牛皮膠，煎成膏藥，貼之遍身皆可」的記載。

英國的 Cheselden 氏(生於 1638 年，死於 1752 年)，曾經記載 Cowper 氏在治療他幼時肘部骨折時把肢體用布片包覆後滴入蛋白，並混合少許麵粉，等它乾後，發生硬化，而保持肢體在良好的位置。他反對骨折用繃帶包紮，因為繃帶常常會引起一些弊病。

以後 Le Dran 氏在法國描寫一種用蛋白、醋和亞米尼亞樹(一種土生礦物質，和黏土相仿)或者和澱粉或石膏做成的器械來治療骨折。Percival Pott 氏在他的「骨折論」(1769 年出版)書中記載，「不要單單注意那一種硬化的包裹法，但是要堅持一個夾住骨折的重要原則，就是要固定骨折部的上下兩關節。」

由於以上的記載，可看出很早以前已經使用各種堅硬和硬化的物質來固定創傷了。在固定以前，有的注意到骨骼的牽引復位，有的已使用好酒作麻醉(?)，後來還提出了創傷應該固定的範圍。

文獻中首次詳細地描寫用石膏作硬化物質來固定創傷的書是 Eton 氏在 1798 年寫的「土耳其帝國遊覽」(A Survey of the Turkish Empire)。這本書裡有一段有趣的敘述：

「我看見帝國的東部有一種固定骨骼的方法，這對歐洲的外科醫生說來，我覺得是可貴的。等骨骼放在正確的位置上以後，用一個與肢體形狀確實相符而沒有一些壓迫的石膏(或生石膏)盒子包住患肢，在幾分鐘以後，石膏就變成固體並堅實了。……這物體可用刀很容易地切割而去除，而另外再做一個。如果浮腫消退以後盒子的內腔對肢體說來是太大了，可在上面鑿一個或幾個小洞，倒進液體石膏，使空腔充滿，並與肢體密貼。石膏上的小洞可先

在需要鑿洞的任何地方放一個木塞或有油的軟木塞，等石膏硬化以後就把木塞拿去。石膏並不引起任何損傷，只要它裡面不含石灰。它亦很容易乾固，並很輕巧。肢體又可用酒精擦洗，因為酒精能透過石膏。我看見一例被砲打傷的嚴重的大腿和小腿開放性骨折是用這方法治好的。他所用的石膏是由足跟以下直到大腿上部。]

1816 年 Hubenthal 氏以等量的石膏和切碎的吸水紙混和使用。他在肢體上先塗一層油，以免石膏黏着。包好後在側面切開，做成前側和後側的一半，並巧妙地關合。

1828 年 Koly 氏和 Kluge 氏在 Dieffenbach 氏之後，想在 Charité 醫院中推廣石膏的應用。他們把肢體放在木箱裡，再澆入石膏液，等肢體幾乎大部被石膏蓋住為止，而在沒有石膏遮蓋的上面觀察肢體。等石膏硬化後拿去木盒，用鉤子鉤住分離的石膏邊緣。

在石膏繃帶捲發明以前十多年(1840)，Suetin 氏曾用澱粉繃帶捲包紮傷肢來治療骨折，並允許患肢在澱粉繃帶包紮後起床負重。在這以前，石膏固定後，患者都是不能起床的。Suetin 氏用澱粉繃帶捲包紮傷肢的辦法幾乎和目前我們用石膏繃帶捲包紮傷肢的方法相同，不過澱粉繃帶的最大缺點是乾固得太慢，普通大約需要 2 天。

1851~1852 年間，俄國的 Пирогов 氏看見塑匠把石膏塗在布上，然後縛於傷口。Пирогов 氏覺得很新奇，於是就把它用在外科上。氏用石膏塗佈在繃帶上，用以治療下腿骨折。縛上幾分鐘後，石膏就硬化了，斜徑骨折以後就很順利地癒合了。Пирогов 氏認為這是出乎意料以外的事，於是就著德文「外科醫院臨床」一書，於 1851~1852 年出版，想推廣這種方法。Пирогов 氏並把這種方法用到 1866 年的戰爭中去，成為戰傷的封閉石膏療法。

1852 年荷蘭的 Mathijssen 氏發表用手塗佈石膏粉到疏鬆的棉織條上去，做成石膏繃帶捲，在戰傷治療上應用。氏並敘述用水浸泡石膏來拆除石膏型的方法。

1872年 St. John 氏極力推薦石膏繃帶的優點。他認為石膏繃帶能密貼肢體，使肢體固定，直到痊愈為止。同時他亦提出石膏繃帶可能有壓迫性潰瘍和血液循環障礙所致的肢體壞死等併發症，所以提倡在石膏和皮膚之間襯以棉花。

同年，Olle 氏在 Lion 城醫學代表大會上報告「平時的長期吸收繃帶（封閉石膏）應當用於治療戰傷」，使封閉石膏療法在軍陣外科的應用上逐漸推廣。

1884年 Dennis 氏報告一組哆開性骨折在創傷清除處理後用封閉石膏治療得到良好的結果。

到那時為止，石膏包紮後，患者仍然是長期臥床而不能起床行走的。很多學者便發現因長期固定而引起的關節僵硬和肌肉萎縮，認為「回復四肢肌肉於最強的能力和使關節活動最靈活，是比骨骼形狀正確更有意義的」。Thomas 氏的步行牽引夾就是主張讓病人步行而廢除長期臥床的方法。

直到1837年，Kranse 氏才在下肢骨折時用石膏繃帶包紮後加一個密貼在石膏型上的特殊靴子，允許患者在足趾不腫的情形下步行，這是下肢用步行石膏的開端。

1889年 Senn 氏用石膏人字形繃帶固定股骨頸骨折，並以螺絲釘加壓於患肢大粗隆部，使兩骨折端接近，是為伸展石膏的先驅。

1894年 Bardeleben 氏提倡在創傷性腫脹發生以前就作石膏包紮，可以防止腫脹的發生。

同年，Korsch 氏開始直接在皮膚上包紮石膏。他認為不加襯墊的石膏型更密貼肢體。但是他在皮膚上塗油，以免石膏黏着。Korsch 氏並採用U字形鐵條固定在下肢石膏型上作步行錠，讓患者在石膏乾固後起床行走，等石膏型拆除後很少發現關節僵硬和肌肉萎縮。

1903年 Codivilla 氏創始髓內翻截骨術後用一有墊石膏型包到踝上，於石膏上加25~75公斤重的患肢縱軸方向的牽引力後，再包髓上石膏型到骨盆上部。過幾天再在截骨處行圓周狀切割以

切開石膏型，再牽引使兩段石膏型分開。在分開處用石膏填補。Codivilla 氏是用牽引石膏的第一人。他所用的切開石膏型以作矯正骨折端畸形的的方法，後來就用到石膏型的楔狀切開上去了。

1914 年到 1918 年間，Boehler 氏大量應用石膏繃帶以作戰傷治療，對石膏技術有豐富的經驗。他並指出石膏繃帶包紮的併發症多半是因包紮技術不良所引起的。如能掌握正確的無墊石膏型包紮法，不但能固定傷部，並且能不妨礙傷部的功能運動，使石膏包紮的併發症幾乎完全消除。

同時，Orr 氏發現士兵肢體用封閉石膏包紮法後比用其他療法來得好，以後並發現骨髓炎在擴創引流後用封閉石膏療法固定，結果相當成功。

第一次歐戰後，Trueta 氏推薦以成樣石膏用於軍陣外科上。所謂成樣石膏，就是直接把石膏漿浸入大張紗布中包紮到肢體上去的方法。至今，此法仍在歐洲被採用着。

封閉石膏治療創傷的原理，以後亦應用到肢體的燒傷治療上去。1943 年 Levenson 氏和 Lund 氏曾有專論發表，予以介紹。

自從石膏繃帶發明以後，矯形外科上很多畸形矯正後，就大部採用石膏繃帶來固定了。Schanz 氏(1868~1931)曾經說過：「沒有石膏，就沒有矯形外科。」可見從那時起，石膏就普遍地用於矯形外科的範圍中了。

由歷史的演變上看來，因為石膏硬化迅速而堅固，所以很早以前就從許多硬化的物質中選出來作為固定傷部之用。在理論上，石膏可以單獨地使用，但是做成石膏繃帶捲以後包紮方便，並且堅固性增強。初期使用石膏繃帶捲後，肢體常常會發生壓迫性損傷，所以石膏型包紮前都在肢體表面先包紮一層襯墊物。但是後來發現長期使用這種有墊石膏型固定傷部後，患部往往會發生關節僵硬和肌肉萎縮。從 Krause 氏發明步行石膏型和 Boehler 氏改進無墊石膏型的包紮技術及提倡功能性石膏包紮後，這種因長期固定而引起的肢體生理性改變已經大大地減除，所以石膏繃帶就任在外科範圍中被普遍地使用起來了。近百年來，曾經有許多學者想發

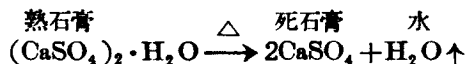
現一種更好的硬化繃帶像水玻璃繃帶、醋酐繃帶來代替石膏繃帶，但是後來這些代用品又漸漸地被人廢棄了。石膏繃帶仍然是目前硬化繃帶中最優良、最常用的繃帶。

第二節 石膏的特性

一、石膏的化學性 自然界中出產的石膏多半是生石膏，化學成分是含水硫酸鈣($\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$)。它含有兩個分子的結晶水，像大理石一樣，清晰透明；通常其中還混雜有矽酸鹽、鐵質和碳酸鹽類。在我國山西、浙江、雲南等省有大量出產。本身微溶於水，加熱到 $107^\circ \sim 130^\circ\text{C}$ 後，就會失去 $\frac{3}{4}$ 的結晶水，成為不透明的白色粉末，通稱熟石膏或煨石膏：



熟石膏接觸水分，可重新結晶而硬化。如果把熟石膏再加熱，則其中的水分就會完全消失，成為死石膏：



死石膏加水以後，不再硬化。在自然界中和岩鹽同時出產。將死石膏繼續加熱到 525°C 後，又可恢復吸水硬化的作用；但是緩慢得多，不宜應用於外科上。

二、石膏粉的製造和貯藏 外科上應用的石膏粉是指熟石膏而言。市場上有許多牌子的熟石膏出售，使用時效果幾乎都很好。在偏僻的地區，如果購買和運輸石膏不方便，可自己用天然出產的生石膏磨成粉末，篩去粗粒，放入大鍋內用緩火炒製，不斷地用銅鏟攪拌。炒製溫度不超過 125°C 。炒到石膏粉細膩潔白，用手試時略帶黏性為止。熱炒不但能使生石膏失去結晶水，並且能使其中雜質幾乎完全去除。等石膏粉冷後，取少量加入水分，試驗其硬化時間；如能在 $4 \sim 5$ 分鐘內硬化，用手指按時不發生壓痕或有多餘水分排出，就可使用。如不合上述條件，可繼續緩炒或試在

100°~120°C的乾熱箱中加熱，見其中有蒸氣發出，就不斷攪拌，待石膏中不見蒸氣發出為止。冷後，再作硬化試驗，判斷它的品質是否已合標準。

炒好的石膏粉應保藏在冷而乾燥的地方，不能暴露在空氣中，因為空氣中含有水蒸氣，會使石膏逐漸硬化而失效。石膏粉亦不要接近高熱的地方，因為高熱可使石膏過分脫水，使用時硬化得太快，效果不好。通常用不通風的鉛皮箱保藏。

三、石膏的硬化程序 石膏粉浸入水中後，就迅速吸收水分，變成堅實的結晶狀態。用肉眼雖然看不見石膏像普通結晶體那樣發光，但是在顯微鏡下就能看見石膏結晶體迅速形成，並且互相交錯（圖1）。結晶的交錯，構成石膏的硬度。但是，如果在石膏硬化過程中用外力去重複地擾動它，結晶就不完全了（圖2）。要瞭解使用石膏時，當石膏從流質變成固體的階段中，為什麼要防止擾動；在石膏最初硬化的程序中，制動有什麼價值，最好是在顯微鏡下看一看石膏的結晶過程。圖3是備用的石膏粉在顯微鏡下的情形。圖1是石膏粉加水後並未經過擾動的結晶情形，圖2是石膏粉加水後在石膏吸收水分而結晶和硬化的過程中用巨大的活動擾動過的結晶情形。比較圖1和圖2，就可看到兩個主要的區別：①在圖1中的結晶是密切地交錯着的，在圖2中却是疏鬆地交錯着的；②圖1中的結晶長而薄，圖2中的結晶短而厚。在包石膏時，必須各方面注意使石膏的結晶很好地形成和交錯。



圖1 石膏的結晶——在硬化過程中沒有經過擾動。注意其中結晶的密切交錯。（根據 Luck 氏）

對於包紮石膏的醫師說來，什麼叫做「臨界點」，是非常重要的。臨界點的定義是指石膏在硬化過序中不許擾動而能確實地硬化和變得堅固的階段。在臨界點以後，不能再撫摩石膏和改變關節和骨折片的位置，否則石膏就不能很好地結晶和變得堅固了。

各種石膏粉的臨界點隨各種石膏粉的品質而不同，須憑經驗來判斷。通常在石膏變成厚的糊狀時，就表示臨界點已經開始到達；當石膏失去它濕而發光的狀態或變成顆粒狀時，就表示臨界點已經過去了。如果猶豫不決，延誤時間，就會發生技術上的錯誤。



圖 2 石膏的結晶——在硬化過程中的臨界點經過擾動。注意其中結晶的疏鬆交錯。（根據 Luck 氏）

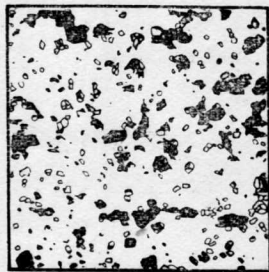


圖 3 準備使用的石膏粉在顯微鏡下的情形。（根據 Luck 氏）

當水加到石膏粉中去後，大約有 $\frac{1}{3}$ 的水是用來作結晶用的；等石膏硬化後，作結晶以外的多餘水分就由石膏表面蒸發而消失。包薄的石膏型時，這種過程大約需要好幾個鐘點；包厚的石膏型時，通常會要好幾天，多餘的水分才會完全蒸發，石膏才變得乾固。

普通假定石膏在包紮後第一天就能達到最大的堅固度的想法，是錯誤的。在濕潤的氣候中，厚的石膏型在好幾天後仍然是濕而脆弱的。在這種情形下，可用一個理髮用的吹風機在石膏表面上吹，以促進水分的蒸發。如果石膏型包好後始終是放在潮濕的環境中，那就常常會變得軟而無用。

石膏中水分蒸發的速度，與空氣的濕度、溫度和石膏型周圍的通風狀態有關。石膏型可能表面乾燥而在深層中還含有相當多的水分。實驗證明，要使所有多餘的水分在平常狀態下完全蒸發，大約需要 7 天。放一、二天的石膏型，如果加壓幾百磅，就會破裂或折斷，在石膏型表面還會有水滴出現；放到 3~6 天後，它的堅固度就逐漸增加。