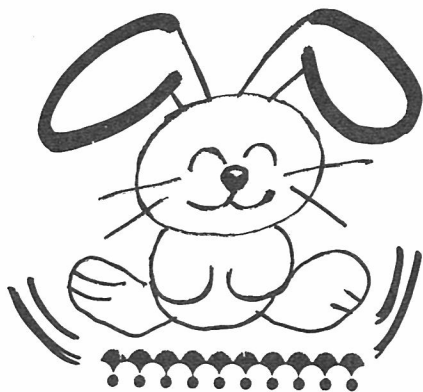
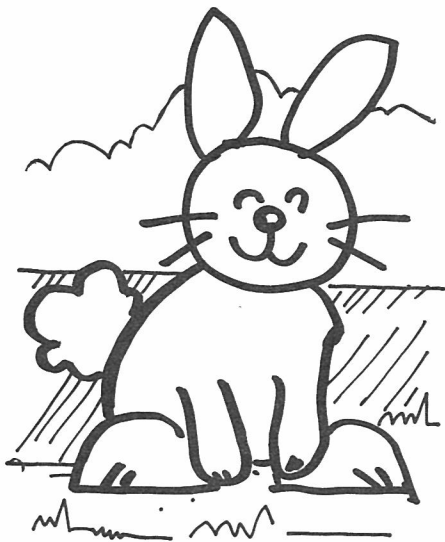


# 去除 間室症候群的壓力



重視任何時候  
病人肢體嚴重  
且無法緩解之  
疼痛的主訴



北醫護四 呂佩真

外科護士莊淑娟

## ■解剖生理：

所謂間室 (Compartment) 是指肌肉、血管、神經，被沒有彈性的鞘膜所包圍的區域。

人體有46個間室，其中有38個分佈在我們的四肢：上臂有3個、前臂有2個、手掌有4個；大腿有2個、小腿有4個、腳掌有4個。

就解剖生理而言，我們的四肢最容易受傷，因此也就最容易受到間室症候群的危害。

## ■定義：

何謂「間室症候群」(Compartment Syndrome) —— 乃指封閉的間室受到內在或外在壓力過久，造成循環障礙，嚴重肌肉組織缺血、缺氧而壞死，此種不可逆的傷害稱之為間室症候群。

## ■發展過程：

1881年由Volkman提出，病人因繃帶太緊，造成肢體末稍麻痺及攣縮。1914年Murphy認為間室症候群，其原因是受限的區域因出血及水腫造成缺血。1926年Jenson發現當有間室症候群徵象出現時，使用手術方式將筋膜切開，就能預防間室症候群了。

## ■ Compartment Syndrome 發生機轉

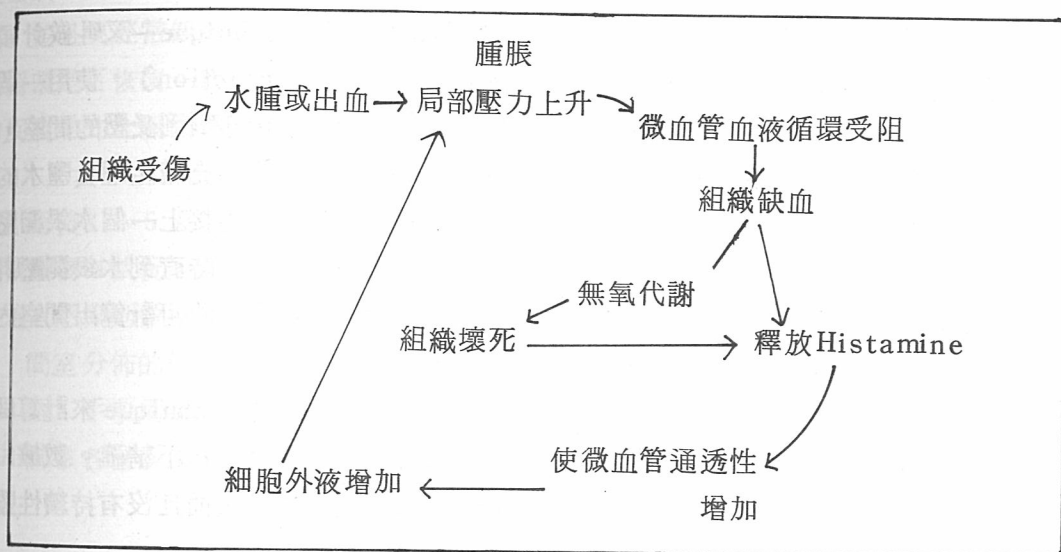
早期間室症候群的診斷，常常在受傷幾小時內有嚴重的進行性、不可逆的危害，而當肌肉的壓力低於  $30\text{ mmHg} - 40\text{ mmHg}$  時，微血管的血液循環就會受影響。肌肉、神經也會嚴重缺血、缺氧。其中最大的影響為——肌肉壞死。

就病理而言，不明顯的創傷常常是造成間室症候群的主要因素。受傷後造成局部水腫、出血，使液體聚積在封閉區域，造成區域內的壓力上升，而壓迫微血管，進而使肌肉缺血。而這些液體的來源則是血管裂傷或細胞外水腫（如燒傷病人），

造成微血管通透性增加。

缺血的時間太長或部位較深，會使肌肉缺氧，釋放出組織胺（Histamine），使微血管擴張來增加局部血流，然而（組織胺）同時也會使血管通透性增加，使液體擴散到血管外，組織壓力增加，致使微血管及靜脈萎縮，若仍未處理，主動脈循環亦會受影響。

局部血液循環不足，被侵犯的肌肉可能會麻痺、喪失功能，最後壞死而面臨截肢的噩運。間室症候群對某些個案而言，亦會造成外觀的缺陷，如肢體萎縮所形成的爪形手等。



\* Compartment Syndrome 機轉簡圖

### ■ 合併症：

1. 感染——因局部受壓過久，引起組織壞死或筋膜切開後關閉時間延緩所造成。
2. 腎衰竭——組織缺氧，產生過量肌球素（Myoglobin）。這種因肌肉缺氧、壞死所產生的攜氧成份會造成嚴重的全身性合併症。明顯的症狀為病人的

尿液呈現暗紅色，原因是尿液中含有大量的Myoglobin。

3. 高血鉀症——受損的肌肉組織釋放鉀離子，合併腎衰竭鉀離子滯留，會造成心律不整。
4. 代謝性酸中毒——壞死組織無氧代謝產生大量乳酸（lactic acid）造成。

## ■危險群：

1. 肢體受傷。
2. 脛骨閉合性或開放性骨折。
3. 尺骨或橈骨骨折。
4. 肌肉運動過度，造成急性肌肉腫脹，使間室空間縮小。
5. 其他—

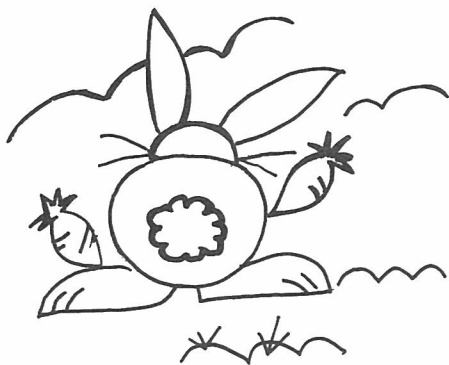
①出血性疾病：血友病、大血管手術、毒蛇咬傷。

②重大傷害：燒傷、深部靜脈輸液滲漏過多，肌肉筋膜縫合過緊。

③意識不清的病人，肢體長期受壓而不自知，此外藥物或酒精使用過量者，其傳達感覺訊息到大腦之功能被抑制，所以身體受到重力無法有迴饋作用，致使患部無法緩解壓力。

## ■評估方法：

1. 延伸性疼痛 (stretch pain) — 腳姆指或手指被動運動時，由肢體末稍延伸至受侵害間室部位。
2. 深層、進行性劇烈疼痛，抬高患肢或使用止痛劑無效。
3. CTMS 無明顯變化。
4. 末稍肢體麻痺、虛弱、失去知覺，病人常會有患部緊繃、脹痛的主訴。



## ■間室壓力測量方法：

正常的間室內壓力為  $-6\text{ mmHg}$ ，這種負壓會使間室內的液體維持在較低的水平標準。假如間室內壓力到達  $+3\text{ mmHg}$  則間室內液體會增加為原來的 3-4 倍；若壓力增加到  $+8\text{ mmHg}$ ，間室內液體則為原來的 20 倍。

以下介紹二種測量間室內壓力的方法：

1. Whiteside technique—又叫做針頭注射法 (Needle injection)，使用一個 18# 針頭，針尖直接穿刺到受壓的間室，另一頭接著一個接管和充滿生理食鹽水的 20cc 空針連接，依序再接上一個水銀測壓計。當液體被打入間室時直到水銀測壓計上的水銀柱到達平衡，即可計算出間室內壓力。

使用 Whiteside technique 來計算間室壓力方便而便宜，但却不精確。數據由判讀者來決定，誤差大而且沒有持續性監視間室內壓力的功能。

2. Slit catheter technique — 此種裝置可以持續性監測間室內壓力，誤差在  $2\text{ mmHg}$  以內，而且有警告裝置，當間室內壓力高於我們所設定的壓力時，就會發出聲響。使用這種方法必須接一個轉換器再接上一個三路活塞及延長管以減少血液凝結，造成阻塞的機會；然後接上充滿生理食鹽水的 30cc 空針，接上開關。

在過去這種導管必須通過鞘膜，組織才會將內部壓力顯示在儀器上；現在只要觸摸 Catheter-insertion 的部位，伸直及彎曲患部，就會顯示局部升高的壓力。

## ■ Compartment Syndrome 處理方法：

當病人有持續性劇烈疼痛，我們懷疑為間室症候群時，立即性的處理為：

1. 去除局部壓迫性敷料，減少壓力。
2. 抬高患肢，但勿高過心臟而減少血液供給，此可預防或減緩症狀進行。
3. 請醫師再評估病人。

當壓力超過  $+30\text{mm Hg}$  時，就必須以外科手術的方式做筋膜切開術 (fasciotomy) 來減輕局部壓力。劃開皮膚和筋膜到達間室，讓腫脹的組織可向切口擴張，如此可緩解微血管的壓力而恢復循環。

筋膜切開後，傷口及感染部位必須輕輕包紮，再以石膏夾板支托，及持續的抬高，並且要經常做神經血管評估，以決定血循環是否恢復。術後第二天可開始做主動及被動的全關節運動，以維持關節功能。

術後 4—5 天，局部壓力恢復正常後，觀察傷口狀況，若無感染則將筋膜縫合；若有感染則做擴創術，不縫合傷口。

間室分佈的位置，上臂有 3 個、前臂有 2 個，手掌則有 4 個；大腿有 2 個，小腿、腳掌各包含 4 個。四肢共有 38 個間室。



### 最容易受到侵犯的部位

① 手掌部位的間室—包含前臂及腕部的屈肌及旋前肌。

除無名指及小指是由尺神經控制外，大部份的肌肉都是受正中神經控制，而血液則是由尺動脈及橈動脈所供給。

Compartment Syndrome 所產生的臨床症狀：

1. 手指及大姆指深層及表面屈肌感到無力。
2. 前臂肌肉反射結果手指會屈曲。
3. 當手指做被動伸展時，會造成前臂疼痛。
4. 前臂會有緊繃、張力增加的感覺。

② 前脛骨間室—包含足部背屈肌肉，而深部的腓神經控制腳掌姆趾部位，血液則由脛前動脈所供給。

容易出現的臨床症狀：

1. 脛骨嵴感覺張力增加及壓痛。
2. 前脚痛並延伸至腳趾、腳及背曲時。
3. 深腓神經攣縮造成大姆趾感覺喪失。
4. 主動或被動運動腳趾會痛或受限制感。
5. 足背脈搏及微血管填充時間均正常。

Mr. Parsons. 27 歲，左踝受傷，由於趕著赴姊姊的生日舞會，在跳上火車時左足跟恰巧卡在兩節車廂間之連接處，造成了左踝壓碎傷。

於急診室照過 X 光後顯示後腓骨骨折並有輕微的移位，當時予使用石膏夾板及柺杖並告知抬高患腿和冰敷 48 小時。然後返家休養。但 24 小時後 Mr. Parsons. 因左踝和小腿持續的疼痛又來急診求診。

他的小腿緊張、疼痛，並且疼痛會因壓迫而增強；他的腳趾無法移動且因腳趾的被動伸張而引起小腿獨特的疼痛。

由於軟組織腫脹，足背及後脛動脈的脈搏摸不到，但可用 Dopplar 聽到脈動；足底部位之微血管充盈及感覺都消失，但在其他部位則正常；利用 Whiteside technique 測間室壓力 (compartment pressure)：深後間室壓力為 50 mm Hg，表淺後測間室壓力為 40 mm Hg，前間室壓力為 50 mm Hg，由於前面兩個間室壓力均升高所以側面間室壓力就不需測定了。

此時施行筋膜切開術以緩解緊急的間室壓力，即在腓骨前端做 20 公分的切口以減除側間室和前間室的壓力，沿著腿的內側做 15 公分的垂直切口以減除深後及表淺後間室的壓力，此切口一直延續自內踝到腳的內側以減除足背壓迫。小腿側面傷口以 approximated nylon 鬆鬆的縫合以

調節腫脹，由於完全的縫合會使得壓力過度增加，所以內側傷口保持開放，但仍用留置縫線保持位置。足踝和腳的傷口也保持開放並以生理食鹽水溼紗布覆蓋，以達到減壓效果。

Mr. Parsons. 離開手術室時他的足背及後脛動脈都摸得到，腳趾仍無法擺動，足背表面也無知覺，此是因為壓迫而導致神經缺血之故。

回到病房後，每小時測量神經血管狀態，測六次後改每四小時測一次，有任何顏色、溫度、活動、知覺及血管充盈改變時都應記錄並告知醫生，開放性傷口應以溼紗布覆蓋，並且每八小時靜脈予抗生素，他的血液檢查顯示：手術前 Hb:14.2 Ht:41.9，手術後 Hb:8.0 Ht:23.2，故於 48 小時內輸了 4 袋的濃縮紅血球，手術後第二天：Mr. Parsons. 的腳趾已可移動，足背表面知覺部分恢復。手術後第五天腳內側傷口開始有腐痂，所以在二週後予施行厚皮層植皮，首先，移植部以彈繃包紮，一週後敷料去除以檢查傷口的顏色、溫度、長痂情況、邊緣癒合、血管充盈和氣泡聲。

從被診斷為間室症候群 (compartment syndrome) 到出院歷時約四週，出院時大部分的足部感覺均已恢復，且足背曲可達 30 度，足蹠曲也可達 30 度。



Joseph Armont, 15歲被車撞後意識不清倒於路中，右腿外轉，他的大腿和小腿腫脹且緊繃，右足發紺，血管充盈試驗不佳，左股動脈、腘動脈、足背動脈和後脛動脈的搏動微弱。X光顯示出右股骨大粗隆旁骨折，右脛骨和腓骨橫斷粉碎性骨折及內踝關節內移位性骨折。由於腿部腫脹和張力增加而懷疑有間室症候群 (compartment syndrome) 發生。

Joseph Armont 被送到手術室施行右臂和右踝之內固定復位術，右脛骨和腓骨行外固定復位術。手術中監測下肢前間室和側間室的壓力。在手術中發現 Joseph 的右肢腫脹持續，微血管充盈試驗不佳。他的足冰冷且變白，後脛動脈和足背動脈之搏動以 Doppler 聽也逐漸變小聲，側間室壓為 48 mm Hg，前間室壓為 50 mm Hg，足踝復原前，右腳做了四處筋膜切開術；沿著小腿中央內側切開，發現腓腸肌和比目魚肌鼓起腫脹，然後切入深後間室，此處只有輕微血腫和腫脹。接著前間室和側間室亦切開，此處發現兩間室的肌肉有鼓起和腫脹。手術中行動脈攝影檢查確認無動脈損傷，手術後以 Doppler 評估血管灌流增加的情形，發現後脛動脈有改善，但足背脈搏仍無之後，病人被送往燙傷中心，在那裏後脛及足背動脈每一小時以 Doppler 檢查，微血管充盈和下肢及足部溫度也是

每小時檢查一次。開放的傷口以乾到溼的生理食鹽水敷裹 (Wet-to-dry saline dressings) 此外，每日抽血液檢查 CPK 和 CBC，此可顯示肌肉壞死程度和血液流失情形。手術後病人的 CPK = 2743 U/L (正常值 0 ~ 225) Hb 9.3g/dl Ht 27%，所以在接下來的五天內輸了五袋濃縮紅血球 (packed RBC)。他並由靜脈給予抗生素以預防感染。由於肌肉壞死鉀亦升到 5.8 meq/L (正常值 3.5 ~ 5.5)，但在 8 小時就降到 4.1 meq/L。

手術後第一天足背後脛動脈若使用 Doppler 可斷續聽到，足部顏色正常且微血管充盈良好，後脛動脈強但仍摸不到，而 cpk 已降到 809 U/L。手術後第二天，足背和後脛動脈用 Doppler 皆可聽到，到手術後第四天可摸到脈動但右腳仍腫脹，在筋膜切開處的遠端有 2×3 公分的壞死組織，可能先行擴創術後再做皮膚移植。

筋膜切開術開放傷口九天保持潤溼，一旦腫脹消退，即以厚皮層移植關閉傷口，Joseph 的 CPK 為 347 U/L，已接近正常值，顯示肌肉的損傷已停止了。

