

腿後肌近端肌腱斷裂術後肌力恢復之個案報告

學生：1063037 汪蘊芳
1063056 朱珮辰

壹、前言

腿後肌拉傷是一個常見的肌肉損傷，特別是在有大量跑動的項目中，在田徑項目中此傷害占了所有傷害的 26%，在足球、美式足球與橄欖球分別占了所有傷害的 15%、12% 和 15%，在如此巨觀的比例中，在過去 20 年腿後肌拉傷發生率仍有持續上升的趨勢（Opar, Williams, & Shield, 2012）。

腿後肌群拉傷可分為肌腹部損傷和近端肌腱損傷，但僅 12% 的損傷屬於坐骨粗隆撕脫性骨折或近端肌腱撕裂（Moatshe, Chahla, Vap, Ferrari, Sanchez, Mitchell, & LaPrade, 2017）。本報告之個案遭遇到腿後肌近端肌腱完全撕裂，進行開放式重建手術，想與大家分享於術後四個月接手個案之功能復健時所遇到關節活動度問題之改善方法與回饋，以及經評估過後，發現除了整體腿後肌肌力不足之問題外，個案於整體性腿後勾動作上的回饋皆主要感受遠端收縮，因此我們嘗試使用幾種近端腿後肌訓練來改善此問題，並透過一系列的問題發現與探究過程，檢視對復健處理介入內容與時間能如何調整以提早達到可動性與肌力功能恢復。

貳、個案介紹

一、基本資料

個案為女性 57 公斤量級之柔道選手，專項年齡為九年，得意動作為內腿，左腳為支撐腳，此次傷害為左側腿後肌近端肌腱斷裂。

二、傷害機轉

個案於 109 年三月中旬（當時為高三）一次專項訓練對摔時，以左腳單腳支撐執行屈腕動作時遭對手的內腿招式攻擊，立即感受到左腳腿後疼痛，但未立即下場休息、持續進行對摔；之後以雙腳平行阻擋過肩摔攻擊後，腿後疼痛加劇，訓練後隨隊伍一同伸展收操。疼痛感持續一週，之後自行服用消炎止痛藥，就再無疼痛感。

八月進入本校就讀，至防護室尋求協助，經防護室運動防護員評估後至建議至桃園長庚醫院就診，經 MRI 影像檢查，由吳致寬醫師診斷為近端腿後肌肌腱完全斷裂，轉診至林口長庚醫院整形外科，於 109 年 9 月 23 日進行近端腿後肌肌腱重建手術。

傳統上腿後肌損傷是根據其臨床表現分類為 1 級至 3 級（Clanton, & Coupe, 1998）。而文獻則建議根據損傷的解剖位置、撕裂程度（部分或完全）、肌肉回縮程度和牽連坐骨神經等相關症狀，將近端腿後肌損傷分為以下五型：1 型損傷是骨性撕脫，2 型是肌肉肌腱連接處的撕裂，3 型是不完全的肌腱撕脫，4 型是完全的肌腱撕脫，但沒有或僅有最小的回縮，5 型是完全的肌腱撕脫，且有肌肉回縮，而 5 型可能還與拉扯坐骨神經有關（5b 型）（Moatshe et al, 2017）。而根據醫師描述及對應



型 損 傷

圖 1、腿後肌近端肌腱斷裂示意圖

參、評估與解決關節活動度問題

一、評估內容

- (一) 主訴：平時久坐偶爾感到傷處有緊繃感，每次腿後肌訓練至後期，除了痠感也會出現明顯無力感，練習後自行伸展時，腿後近端多有緊繃拉扯感，自覺專項搶手時左腳明顯跟不上動作。
- (二) 觀察：與對側比較，傷口疤痕處在外觀上仍有微凹陷之情形
- (三) 觸診
 1. 傷口周圍明顯有肌肉萎縮（與對側比較）
 2. 傷口周圍感覺異常，感受較不敏銳，皮膚表層感受多為刺痛
 3. 內側半腱半膜肌近端接近傷口有明顯壓痛
- (四) 關節活動度

表1、關節活動度評估（單位：度）

	直膝屈髖		屈髖 90/屈膝 90 後伸膝	
	右	左	右	左
AROM	約 80~90 度間	約 70~80 度間	***	***
PROM	約 90 度 (腿後遠端感到緊繃)	約於 80 度即感到腿後有拉扯之不適感	約至 80 度於腿後有緊繃感出現(略為緊繃，無明顯拉扯感)	約 70 度即感到腿後近端有明顯拉扯感

(五) 肌力測試

左腳 MMT 為 4 分，右腳 MMT 為 5 分(力量上仍有明顯落差，於其執行等張腿後勾時也感受到較無法穩定輸出力量)

(六) 特殊測試：無

二、解決方法

本次評估後主要著重於腿後肌柔軟度之恢復，初始我們採用靜態伸展，但對於個案於終端角度會出現拉扯感問題之改善並不顯著，因為在協助靜態伸展時發現個案直膝屈髖活動度雖只有約 80 度，但我們操作被動伸展時並沒有感受到終端角度之緊繃感，而後我們改採 PNF 之 Hold-Relax 伸展方式進行，執行後個案直膝屈髖關節活動度之問題得到明顯的改善，且於靜態伸展時，我們與個案皆有感到正常的終端角度緊繃感，個案腿後肌近端拉扯感也在此時才出現。

個案因逢校內公告自主健康管理期間與接續之春節連假，故有近一個月之空窗期，前期(1/25~2/5)個案於家中做了過去執行過的課表，例如：深蹲跳、lunge 交替跳、單腳 RDL 與橋式腿後勾等等，只是改以徒手進行維持訓練，後期(2/8~2/16)個案執行隊上重量課表，我們與個案之互動是以了解狀況及記錄回饋以能持續追蹤選手狀況安排後續交接事宜，以下整理幾點個案主要回饋：

- (一) 執行課表會有痠感，腿後近端於當日課表執行後段有明顯之無力感
- (二) 分腿蹲於腿後肌由離心收縮轉向心收縮之動作轉換瞬間，於近端傷處感到些許緊繃感。
- (三) 重心若全放在傷側腳，傷處表層有刺刺的感覺。
- (四) 重量深蹲皆無痛感，但有害怕的感覺與不敢出力之情形

肆、評估與改善肌力問題

一、評估內容

(一) 主述

已跟著隊上進行重量訓練及專項訓練中的搶手訓練，於重量訓練背槓深

蹲不會出現疼痛及不適，但會有恐懼不敢下蹲低於水平蹲；而在搶手訓練中明顯感受到左腳會跟不上移動，體能訓練時因重心都放於右側，導致右腳酸感明顯大於左腳，執行腿後肌收縮動作時近端感受度較少，感覺都以遠端用力較多。

(二) 觀察

1. 於雙腳分立之站立姿勢時無骨盆前傾，但雙側膝關節有明顯 Hyperextension。
2. 左側臀摺線不明顯，且下緣有一道橫向約 20 公分的疤痕。

(三) 觸診

1. 坐骨粗隆下約 5 公分之範圍按壓較軟。
2. 腿後肌中段肌腹觸診較為緊繃。
3. 輕壓疤痕能感受到碰觸疤痕，但感受較不敏銳，輕壓內側出現刺痛感。

(四) 關節活動度

表2、再評之關節活動度測量結果 (單位：度)

	屈髖 (直膝)		伸髖		屈膝		伸膝	
	右	左	右	左	右	左	右	左
AROM	100	109	19	24	119	131	96	92
PROM	108	120	42	43	150	145	97	

(五) 肌力

表3 第一次最大肌力測驗 (單位：公斤)

	膝伸	膝屈	腿推舉	H:Q
右	43	25	55	59%
左	41	14	36	34%
L:R	95%	56%	65%	

二、復健計畫

我們參考 UW Health Sports Rehabilitation 及 Hamersly 和 Schrader 建議之復健計畫進程(Hamersly, & Schrader, 2009)，依術後時間點來看，目前個案應進入至第四階段肌力強化的部分，但經過評估發現個案最大肌力尚未達到第三階段之進階標準，因此將復健目標放至腿後肌肌力之整體強化及近端局部強化。

因術後保護患側，個案進行了六週骨科塑板固定，且限制患側訓練，導致腿後肌肌力嚴重失衡，需重新建立腿後肌肌力。經過本次評估後，發現患側腿後肌肌力為健側的 55%，而文獻中所提之回場標準為於 60°/s，120°/s 和 180°/s 速度下進行等速肌力測量，均須達到健側 80% (Cohen, & Bradley, 2007) (Pombo, & Bradley, 2009)，醫囑則表示最好達到健側 90%。因此我們安排了機械式腿後勾動作，以 80% 1RM*10 rep*3 set 進行單關節獨立訓練，而腿後肌(H)與股四頭肌(Q)的比值應達到 60%，甚至更高(Andrade, De Lira, Koffes, Mascarin, Benedito-Silva, & Da Silva, 2012)，在第一次最大肌力測試中發現即是是健側的 H:Q 比亦未達到 60%，基於傷害風險因子之預防概念，我們同步加強健側之腿後肌肌力。

在本次評估時個案主訴提及近端收縮感受度較少，於觸診時亦發現近端組織較軟且凹陷，我們反思自己在訓練腿後肌肌力多數採用膝關節屈曲動作，但個案受傷位置是位於與伸髖功能較有關係的近端起點處，因此安排了以下四種固定遠端活動近端之伸髖功能動作訓練，希望強化腿後肌近端肌力。

(一) 抗力球直膝橋式

動作要領：

1. 雙膝置於抗力球上，注意腳尖必須朝向正上方，不得出現外轉情形，且雙側髖部不可出現一高一低之旋轉的狀況。
2. 雙腳腳跟用力下壓，固定抗力球，腿後及臀部出力將髖部撐起，使身體呈一直線。

個案回饋：此動作為四種動作最瘦的，瘦的位置在於臀部及腿後肌近端。

初期我們會透過指導語及雙手輕碰髖部輔助矯正姿勢，當個案已學會伸髖動作時，我們則將雙腳撐起改為僅傷側腳單腳撐起抗力球，健側腳屈髖屈膝離開抗力球，以加強個案患側的伸髖及控制能力。



圖 2、抗力球直膝橋式

(二) 站姿負重伸髖

動作要領：

1. 於踝關節處綁一沙袋，採站立姿。
2. 雙手支撐床緣，以穩定上半身，避免不必要代償動作，動作操作時須提醒個案核心穩定，避免出現腰椎過度前凸。
3. 保持核心穩定、支撐腳穩定動作，執行傷側腳單腳伸髖動作。

個案回饋：此動作也會感受到近端瘦感，但臀部感受度較多。



圖 3、站姿伸髖+沙袋

(三) 羅馬椅伸髖

動作要領：

1. 於 45 度羅馬椅執行屈髖及伸髖之動作，保持膝關節為直膝狀態。
2. 在做過程中，脊椎須保持直立，避免導致軀幹反覆屈曲伸直，因此須提醒個案核心保持穩定，僅能有髖屈髖伸之動作。

個案回饋：於羅馬椅上做預備姿勢時即能感受到腿後肌做支撐用力的感覺，若增加強度給予個案 10 公斤槓片抱於胸前，其瘦感勝過於抗力球直膝橋式。



圖 4、羅馬椅伸髖

(四) 抗阻力伸髖走

動作要領：

1. 將 superbands 置於髖部前側，提供一個向後拉的力量，個案需保持對抗、不被向後拉走。
2. 抵抗拉力向前走時著重於推蹬時之伸髖動作，需腳尖朝向前方走，軀幹保持自然直立位。
3. 此動作強調伸髖的推蹬動作，需特別注意個案經常將動作操作成前腳跨步，而非後腳推蹬。

在個案已熟悉推蹬動作時，將雙腳輪流推蹬改為僅單腳推蹬，此時我們希望加強個案患側的能力，會出現臀肌及腿後肌近端的瘦感。



圖 5、抗阻力伸髖走

三、成效初步評估

於介入肌力訓練第五週安排了第二次最大肌力測驗（如表 4 所示），測驗一個月以來整體腿後肌肌力訓練之成效。健側 H:Q 已達至 65% 之目標值；患側方面雖也有些許進步，但由於健側同步成長，因此兩側腿後肌比值，差距未見縮小，故健側機械式腿後勾以一週一次做維持，患側持續以 80% 1RM*10 rep*3set 進行訓練。

表 4、第二次最大肌力測驗（單位：公斤）

	膝伸	膝屈	腿推	H:Q
右	47	30.7	54.6	65%
左	45	18.2	49.8	40%
L:R	95%	59%	91%	

四、調整復健內容

第二次最大肌力測驗隔週，發現個案做趴姿伸髖動作時，發現腿後肌肌腹位置至疤痕下約五公分明顯突起狀況，疤痕下五公分相對呈現凹陷狀態（如圖 6），觸診疤痕周圍，個案反應會有刺痛感。

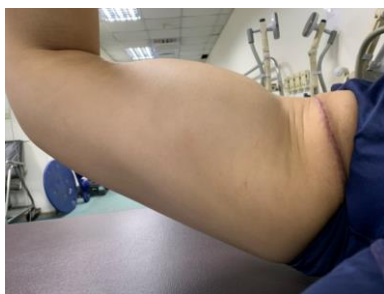


圖 6、趴姿伸髖動作時出現凹陷



圖 7、疤痕下方仍會有刺痛感範圍

我們將雙手放於個案腿後肌，請個案做出伸髖屈膝動作，感受腿後肌收縮狀況時，發現近端與遠端肌肉收縮並不同步，猜測這是因開刀後疤痕組織造成的滑動不順暢，導致進行肌力訓練時，力量傳遞不順暢，所訓練位置皆位於遠端肌腹，無法傳遞至近端，造成明顯凹陷，針對此問題，我們使用 Flossband 理論假說中的肌筋膜理論，以八字纏繞交叉於腿後肌近端，先使用按壓方式按壓腿後肌近端，後請個案反覆操作伸髖及屈髖動作，個案反饋當下使用完 Flossband，按壓時的刺痛感降低八成，後再透過深層橫向按摩近端腿後肌持續一週，原先會出現刺痛的位置，轉變為痠感，僅剩疤痕下方小範圍會出現些許刺痛感（如圖 7 所示）。而我們認為刺痛感有所下降源於增加對傷處之訊號刺激後，個案適應性提升所致。

為改善近端軟組織滑動不順之狀況，我們安排以下三種腿後肌離心向心控制動作，另外再加入速度增加，盡可能接近專項與得意技之能力。

（一）Swissball leg curl

動作要領：

1. 起始動作與抗力球直膝橋式動作相同，先將臀部離開地面，使身體呈現一直線
2. 接續執行腳跟接近臀部之腿後勾動作，同時臀部須持續用力使膝關節、髖部與軀幹成一直線

圖 8、swiss ball leg curl



3. 再慢慢伸直膝關節回到身體呈現一直線狀態，為完整一次動作
4. 要注意腳尖必須朝向正上方，不得出現外轉情形。

個案回饋：此動作為三種動作中最難以控制，能感受到臀肌及整體腿後肌收縮，也是三種動作中強度最高的動作。

(二) Hamstring catapult

動作要領：

1. 起將 superband 一端綁於柱子上，一端扣在腳跟，於直膝屈髖時執行伸髖之動作，藉由 superband 之拉力與抵抗之力量達到腿後肌拉伸之效果。

個案回饋：此動作個案認為不會有痠感，但個案於伸髖位離心回到起始動作位時會出現速度不一，且會有左右晃動的狀況發生，我們推測個案離心控制能力較差，因此會提醒個案操作此動作時，快速伸髖慢速屈髖，以訓練個案離心控制能力。



圖 9、Hamstring catapult

(三) The glider

動作要領：

1. 健側腳踩滑板使腳跟向後滑出，到達極限角度後再利用前腳（欲訓練腳）的腿後肌用力伸髖方式將後腳拉回。

個案回饋：此動作的腿後肌近端作用感受度最高，一開始指導個案達至極限角度再將後腳拉回，訓練個案於最大角度時也能收縮；後改使個案於小角度慢速滑出後腳，快速拉回，再循序漸進增加角度，希望個案於各種角度時都能有良好的腿後肌近端收縮。



圖 10、The glider

雖然以上七項動作的訓練目標在於增加腿後肌近端肌力，但在執行的過程中發現其實所訓練到的並非僅僅腿後肌近端，而是腿後肌整體性的動作。伸髖動作的主作用肌為臀肌，腿後肌為協同肌，腿後肌雖然其協同伸髖的功能，其中還有一個重要的功能為穩定骨盆 (Schuermans, Van Tiggelen, & Witvrouw, 2017)。因此上述提及之訓練，不僅是透過伸髖動作達到訓練，而是於伸髖動作同時協助骨盆穩定達到訓練效果。

五、成效再評估

介入肌力訓練第九週安排了第三次最大肌力測驗（如表 5 所示），測驗結果發現雙側腿後肌比達到復健計畫回場標準中的 80%，個案同步回饋現階段進行腿後勾動作時不會出現僅腿後肌遠端收縮的狀況，而是整體同步收縮。

表 5、第三次最大肌力測驗

	膝伸	膝屈	腿推	H : Q
右	54.7	28.4	73	52%
左	54.7	23	66	42%
L : R	100%	81%	90%	

針對肌力狀況進行回顧，個案肌力雖已符合復建計畫中的回場標準，但仔細查看後發現不只是因為傷側肌力的進步，健側也出現些許的退步，進而造成兩側的差異縮小，使個案傷側肌力能達到健側的 80%，至於為何健側有些許的退步，我們反思出兩個原因，首先個案因隊上訓練量及作息調整，再加上全大運將至個案有降體重之需求，可能使個案生理狀態無法及時恢復，導致疲勞程度較高；再者因於第二次最大肌測驗時健側 H:Q 達至 65%，因此將健側整體肌力訓練的單一關節機械式腿後勾訓練更改為一週一次以維持肌力致單一肌群之訓練量下降。

我們為印證此猜測，於 5/3（前一日為休息日）再次進行最大肌力的測驗(第四次最大肌力測驗)，發現雙側的膝屈及膝伸皆有明顯進步，僅健側膝屈與第二次最大肌力無明顯差異（如表 6 所示），此證明右側腿後肌肌力下降可能與我們反思中的疲勞因素較為相關。

表6、最大肌力測驗總表（單位：公斤）

	膝屈		膝伸	
	右	左	右	左
3/4	25.2	14	43	41
4/1	30.7	18.2	47	45
4/29	28	23	53	53
5/3	31.6	26.3	61.3	61.3

六、執行反思與後續功能復健規劃

由於此個案已達到文獻中所預期患側達健側 80%，雖未達醫囑建議之 90%，但在持續加強同時，我們想對於其平衡、跳躍等等之功能進行檢測，接續將安排 single hop、side hop、Y balance、single leg squat 及反覆 T 字之功能性檢測，不僅可了解下肢整體性功能，也結合個案柔道專項之動作，希望透過上述功能性檢測了解個案除了肌力持續加強外，在銜接回場仍需協助補足何種問題。

另外，針對肌力測試上，參考文獻多以 Biodex 之等速測力儀進行測驗，而我們主要以機械式器材進行腿後肌最大肌力測試，對於周圍肌群的關注相對較少，因此此階段想以 MMT 測量之方式進行等長的肌力測試，觀察除了等張肌力之外的等長肌力，也想從等長肌力測試上觀察腿後肌於膝屈不同角度上肌力之差異，並連帶將其他周圍肌群同步進行測試，以同步觀察周圍肌肉狀況之表現。等長肌力測試部分將主要以膝屈 0°、45°及 90°觀察是否於後兩個角度上能誘發更多腿後肌群的發力情形 (Keerasomboon, Mineta, & Hirose, 2020)。除了上述角度外，我們也想增加檢測 30°之等長肌力，我們認為此角度較符合平常起始作用之功能位角度，想連帶觀察於此角度上之發力情形於對側比較上是否有明顯差異。

伍、問題與討論

一、傷側腿後肌柔軟度為何較健側良好？

肌腱重建後結構上之長度會較先前短，以活動度上來說應較健側來的小，而個案傷側活動度卻較健側良好，對此我們先前推測可能為個案肌力尚未恢復，也連帶於神經肌肉控制上可能較無法有快速反應，且先前我們較著重於傷側 ROM 之恢復之緣故導致，但從文獻上得知肌力對於柔軟度之影響較無直接關係 (Wan, Qu, Garrett, Liu, & Yu, 2017)，而屈髖之活動度不止有腿後肌柔軟度影響，還受關節囊及韌帶影響 (Wan et al, 2017)，故我們以 Beighton score 的測試 (Boyle, Witt, & Riegger-Krugh, 2003) 欲確認個案是否有關節鬆弛度較高之狀況，於關節鬆弛度總分 9 分中大於等於 4 分即可參考為有此現象，而我們發現個案於評分測試中達

到6分，可能為導致個案傷側活動度較健側良好原因之一。另外，我們發現先前著重於傷側 ROM 恢復時所執行的靜態伸展與 PNF 伸展，可能也是影響其活動度的因素之一，由文獻了解到伸展對肌肉和肌腱組織沒有太大影響，可能由於神經末梢的適應而改變了對牽拉的耐受性 (Konrad & Tilp, 2014)，因此可能也因為神經適應上的改變影響個案之腿後肌的活動度。

二、疤痕組織、活動度恢復及肌力訓練介入時間

我們在復健後段時間的處理情形上遇到疤痕組織、活動度與肌力這三大問題對恢復進度造成了極大的延遲影響，為了避免以後類似傷害再度面臨這些問題，我們再度檢視組織癒合的時間反思復健計畫之規劃與執行內容。

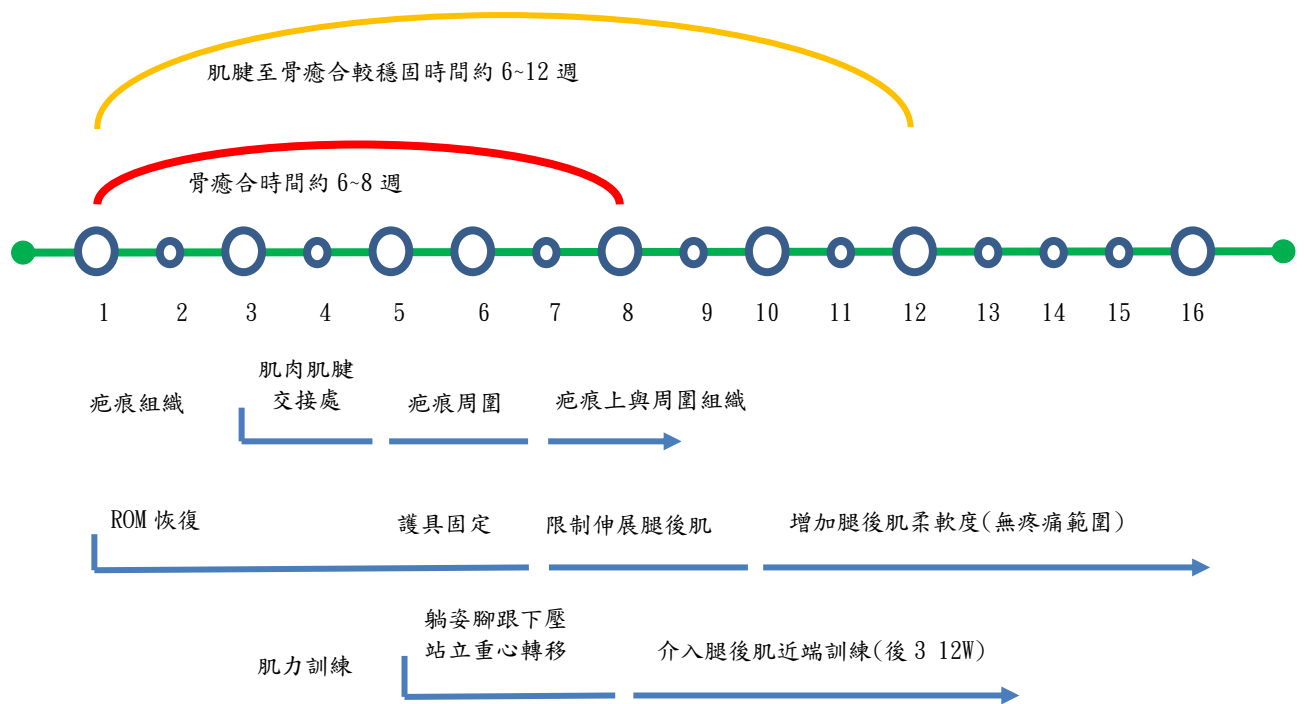
根據文獻能了解到，雖然組織癒合時間會根據受傷的類型與位置有所不同，但平均骨骼癒合需要 6~8 週的時間；另外，肌腱連結骨骼之癒合的時間較無一個明確之規範，一篇針對跟腱跟骨處組織癒合之山羊實驗，藉由 bone to bone (BB)、tendon to tendon (TT) 與 bone to tendon (BT) 三者進行機械拉伸測試，在不同時間下(6、12、24 週)不同組織間組織癒合所能承受強度之對比 (Leung, Chong, Chow, Zhang, Cheung, Wong, & Qin, 2015)，參考以上的癒合時間點，檢視我們介入處理的時間序。

自文獻中得知在骨至肌腱交接處會形成廣泛的疤痕組織，以覆蓋癒合界面，並隨著時間的推移進行癒合及重塑 (Leung, Qin, Fu, & Chan, 2002)。癒合界面處新骨和纖維軟骨的形成與 bone to tendon 重新附著的癒合界面強度有關，因此，BTI (bone-tendon insertion) 組織 (例如骨骼和纖維軟骨) 的有限形成，以及癒合界面處疤痕組織的過度形成，可能導致 bone to tendon 的最終強度顯著降低 (Leung et al., 2015)。

疤痕組織是骨骼與肌腱間的重要穩定組織，它的處理將會影響後續肌腱與骨頭鍵結之強度，更與我們處理上所遇到活動度及肌力問題也息息相關。

表7、腿後肌近端重建手術術後介入時間與項目

疤痕組織	W3~W4 肌肉肌腱交接處之處理 (減少後續肌肉滑動及力量傳遞不順之問題) W5~W6 疤痕周圍處理(略為增加組織癒合上的刺激) W7~ 疤痕上與其周圍(先進行縱向再橫向)
活動度	W1~W6 固定 W7~W9 限制伸展(可接受漸進小範圍之活動，避免過度伸展) W10~W16 增加腿後肌柔軟度(無疼痛範圍內執行)
肌力訓練	W5~W7 等長躺姿腳跟上壓、站立重心轉移 (w5~6 皆穿戴護木進行) W8~W12 介入腿後肌近端訓練 W13~ 介入機械式腿後勾訓練(整體性之腿後力量強化)



伍、結論

透過 PNF 方式促進神經肌肉作用，解決關節活動受限的問題；並透過腿後肌近端肌腱周圍疤痕組織之解除、採用七種針對腿後肌近端肌肉作用之訓練動作，不僅促成腿後肌整體收縮的能力，也同步達到強化骨盆穩定效果、獲得目標之 HQ 比率，預防腿後肌拉傷的再發生，後續將進入強化爆發力、動作轉換與控制等功能訓練及檢測，使個案得以安全、順利銜接回場訓練。

我們參考進階標準上之肌力回場標準給予個案腿後肌之訓練，使用機械式腿後勾使遠端腿後訓練相對較多，忽略了近端萎縮之傳遞問題，這也是未來我們若遇到其他個案時所要留意的問題，或許已經達到進階上之標準，但可能在局部還是有問題是需要及時解決的。

透過此個案整理與分享我們學習到將組織癒合時間與復健計畫搭配是很重要的，可能前期需要固定時會不敢有所行動，等到解除固定限制後再開始執行，但已經產生固定不動的相關後遺症。藉由我們反思探究組織癒合時間，發現我們仍可以在受限的情形下做能做的事，且會更有利於個案後續恢復及進步的狀況。

從評估到執行後發現問題，嘗試找方法解決，再到解決時發現另一個問題的循環中，發現每個問題都環環相扣，很幸運我們經歷了這樣的過程與討論，讓我們不只對於此傷害後續處理目標有更進一步的了解，也在討論的過程中發現處理上的不足進行獲得更多的收穫。

參考文獻

- Andrade, M. D. S., De Lira, C. A. B., Koffes, F. D. C., Mascarín, N. C., Benedito-Silva, A. A., & Da Silva, A. C. (2012). Isokinetic hamstrings-to-quadriceps peak torque ratio: The influence of sport modality, gender, and angular velocity. *Journal of sports sciences*, 30(6), 547-553.
- Andrade, M. D. S., De Lira, C. A. B., Koffes, F. D. C., Mascarín, N. C., Benedito-Silva, A. A., & Da Silva, A. C. (2012). Isokinetic hamstrings-to-quadriceps peak torque ratio: The influence of sport modality, gender, and angular velocity. *Journal of sports sciences*, 30(6), 547-553.
- Boyle, K. L., Witt, P., & Riegger-Krugh, C. (2003). Intrarater and interrater reliability of the

- Beighton and Horan Joint Mobility Index. *Journal of athletic training*, 38(4), 281.
- Cohen, S., & Bradley, J. (2007). Acute proximal hamstring rupture. *JAAOS-Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 15(6), 350-355
- Ermis, E., Yilmaz, A. K., Kabadayi, M., Bostanci, Ö., & Mayda, M. H. (2019). Bilateral and ipsilateral peak torque of quadriceps and hamstring muscles in elite judokas. *Journal of musculoskeletal & neuronal interactions*, 19(3), 286–293.
- Hamersly, S. F., & Schrader, M. (2009). Postoperative rehabilitation of proximal hamstring tendon tears. *Operative Techniques in Sports Medicine*, 17(4), 219-224.
- Keerasomboon, T., Mineta, S., & Hirose, N. (2020). Influence of Altered Knee Angle and Muscular Contraction Type on Electromyographic Activity of Hamstring Muscles during 45° Hip Extension Exercise. *Journal of Sports Science & Medicine*, 19(4), 630.
- Leung, K. S., Chong, W. S., Chow, D. H. K., Zhang, P., Cheung, W. H., Wong, M. W. N., & Qin, L. (2015). A Comparative Study on the Biomechanical and Histological Properties of Bone-to-Bone, Bone-to-Tendon, and Tendon-to-Tendon Healing: An Achilles Tendon–Calcaneus Model in Goats. *The American journal of sports medicine*, 43(6), 1413-1421.
- Leung, K. S., Qin, L., Fu, L. K., & Chan, C. W. (2002). A comparative study of bone to bone repair and bone to tendon healing in patella–patellar tendon complex in rabbits. *Clinical Biomechanics*, 17(8), 594-602.
- Moatshe, G., Chahla, J., Vap, A. R., Ferrari, M., Sanchez, G., Mitchell, J. J., & LaPrade, R. F. (2017). Repair of proximal hamstring tears: a surgical technique. *Arthroscopy techniques*, 6(2), e311-e317.
- OrthoInfo(2015). Hamstring Muscle Injuries. Source : <https://orthoinfo.aaos.org/en/diseases--conditions/hamstring-muscle-injuries>
- Opar, D., Williams, M. & Shield, A. (2012). Hamstring strain injuries: Factors that lead to injury and re-injury . *Sports Medicine*,42(3)
- Pombo, M., & Bradley, J. P. (2009). Proximal hamstring avulsion injuries: a technique note on surgical repairs. *Sports Health*, 1(3), 261-264.
- UW Health Sports Medicine(2017). Rehabilitation Guidelines Following Proximal Hamstring Primary Repair. Source : https://www.uwhealth.org/files/uwhealth/docs/pdf5/SM27464_Hamstring_Protocol.pdf
- Wan, X., Qu, F., Garrett, W. E., Liu, H., & Yu, B. (2017). Relationships among hamstring muscle optimal length and hamstring flexibility and strength. *Journal of sport and health science*, 6(3), 275-282.

附錄

附錄一、下肢圍度測量（單位：公分）

	髕上 5 公分		髕上 10 公分		髕上 15 公分		臀摺下		臀圍
	右	左	右	左	右	左	右	左	
1/15	41.5	41	47	46.4	52.5	52	58.8	56.4	
3/26	40	39.7	46.6	45.7	53.7	51.75	59.9	58.6	93.55
4/1	40.1	39.8	46.4	45.9	51.8	51.9	59.8	56.1	95.4
4/9	40.2	40.8	47.9	46.9	51.2	51.6	59.2	58	94.7
4/16	38.8	39	45.8	44.8	53.5	52	58.8	55	92
4/23	38.6	39.2	45.1	46.1	50.6	51	58.5	56.5	94.8
4/30	39.3	39.2	46	45.8	53	51.3	57	57	94.9

附錄二、髖關節、膝關節角度（單位：度）

	hip flexion				hip extension				knee flexion				knee extension			
	AROM		PROM		AROM		PROM		AROM		PROM		AROM		PROM	
	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左
3/4	100	109	108	120	19	24	42	43	119	131	150	145	96	92	97	100
3/26	91°	108°	95°	119°	24°	19°	33°	21°	122°	128°	151°	151°	91°	86°	102°	98°
4/1	89	105	111	120	19	16	47	39	129	129	152	153	89	95	102	102
4/9	100	110	122	135	24	17	42	28	133	136	159	152	89	89	96	104
4/16	102	106	123	133	20	18	40	36	129	140	160	158	95	97	110	103
4/23	100	113	115	141	30	33	48	52	136	134	153	154	87	92	100	103
4/30	91	106	126	139	33	32	54	55	130	135	154	152	88	85	99	110

附錄三、身體組成之肌肉分析重量（單位：公斤）

	109			110				
	09/02	11/11	12/02	01/06	03/03	03/24	04/07	05/05
右腿	6.98	6.86	6.99	7.03	7.03	7.17	7.19	7.06
左腿	6.89	6.83	6.89	7.01	6.95	7.07	7.05	6.98
骨骼肌重	26.8	26.9	27.4	27.7	27.6	28.1	28.2	27.3
體重	57.3	60.6	61.6	62.8	62.6	62.0	61.8	58.2

周次	日期	限制	目標	內容	進階標準
W1-W6	9/22-11/2	1. 腿後肌伸展 2. 使用拐杖 6 週 • 術後 0-2 週：觸地負重 • 術後 3-4 週：15%-40%的負重進程 • 術後 5-6 週：使用拐杖在可以忍受範圍負重負重 • 第 6 週開始完全負重	1. 保護手術組織 2. 腫脹疼痛控制 3. 神經肌肉控制訓練	1. 護木、疤痕活動、 2. 水敷、踝關節幫浦運動 3. 股四頭肌等長收縮、被動膝關節活動、髋伸肌肌力、髋外展肌肌力、平衡訓練	術後 6 周
W6-W9	11/3-11/23	1. 腿後肌伸展 2. 較大髋屈角度的負重 3. 跑步	1. 正常步態 2. 良好控制能力及無痛功能性訓練 3. 開始加強腿後肌肌力(等長及向心) 4. 腿後肌近端肌力	1. 重心轉移、髋伸肌肌力、髋外展肌肌力、平衡訓練 2. 上樓梯、下樓梯 3. 橋式、橋式單腳蹲、 4. 抗力球直膝橋式、站姿伸髋+沙袋、羅馬椅、伸髋走+superband (從第 8 周開始)	1. 所有地面步態正常 2. 擁有良好的控制能力及無痛功能性訓練 3. 單腿平衡大於 15 秒 4. 俯臥膝屈 90 度腿後肌 MMT 為 5
W10-W16	11/24-1/11	限制專項對拮、癱瘓	1. 良好的控制力及對專項動作無疼痛 2. 增加腿後肌肌力(開始離心) 3. 神經肌肉控制訓練 4. 增加腿後肌柔軟度 5. 進階腿後肌近端肌力	1. 開始慢跑、深蹲、弓步蹲 2. 單腳橋式、腿後勾、北歐式彎舉 3. 平衡訓練(平衡板、軟墊、波達、cushion) 4. 靜態伸展、PNF 5. Swissball leg curl、Hamstring catapult、The glider (從第 13 周開始)	1. 低速至中速多平面動態神經肌肉控制無疼痛或腫脹 2. 最大肌達健側 75% 3. 功能性檢測：single hop、side hop、Y balance、single leg squat、T 字 20s 累計次數 皆達健側 75%以上
W17-24	1/12-3/8	限制專項內腿、擗人	1. 增加腿後肌肌力 2. 神經肌肉控制訓練 3. 增加心肺耐力	1. 單腳直膝硬舉+藥球、抗力球腿後勾、北歐式彎舉、空蹲、 2. 平衡訓練(平衡板、軟墊、波達、cushion) 3. 慢跑、開始衝刺	1. 高速多平面動態神經肌肉控制無疼痛或腫脹 2. 最大肌達健側 90% 3. H: Q = 3: 5 4. 功能性檢測：single hop、side hop、Y balance、single leg squat、T 字 20s 累計次數 皆達健側 90%以上

、 附錄四