

教育部教學實踐研究計畫成果報告格式

教育部教學實踐研究計畫成果報告
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program (Cover Page)

計畫編號/Project Number：PGE1090834
學門專案分類/Division：
執行期間/Funding Period：109.08.01～111.01.31

問題導向式學習與能力驗證模式在運動情境之急救應用 (配合課程名稱/Course Name)

計畫主持人(Principal Investigator)：洪暉

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：

成果報告公開日期：

立即公開 延後公開(統一於 2023 年 9 月 30 日公開)

繳交報告日期(Report Submission Date)：

問題導向式學習與能力驗證模式在運動情境之急救應用

摘要

運動傷害防護在台灣雖已導入近二十年，卻於近幾年才逐漸受到重視，因其領域為綜合應用性科學的特性，完整的防護概念需整合急救技能、防護技巧（諸如運動貼紮、徒手按摩）、運動傷害評估、運動機能重建與專項體能訓練等等，然而在進行臨床技術培訓的教學時，防護生在實際操作中容易產生學用落差的問題，經常無法將所學之技術與知識靈活實際運用，導致學以致用成效低落，然而傳統醫學院、護理學院針對各種醫療情境，經常使用的問題導向式學習法(problem based learning,PBL)的課程設計補足學用落差，研究目的即是觀察PBL教學法能否有效運用於運動傷害防護領域改善教學困境，目前運動傷害防護領域尚未有關應用PBL教學法的相關研究與效果評估，本實驗將探討PBL教學法是否能改善運動傷害防護領域學員對於臨場情境之評估能力的成效分析。

關鍵字:整合式學習、情境式教學、運動傷害防護

一. 報告內文(Content)(至少 3 頁)

1. 研究動機與目的(Research Motive and Purpose)

在體育賽事場上，常面臨選手運動傷害的突發狀況，防護員必須具備專業傷害防護、緊急處置技巧，這也是防護員培訓的重要關鍵之一，但隨著臨床訓練、實務經驗的不足，導致防護生時常在急性傷害發生後的評估環節出現問題，舉例選手踝關節脫位，但處置時卻未將膝關節一併保護固定(Alencar Neto et al., 2019; Hellwinkel et al., 2019; Hirschmann et al., 2008; Hwang et al., 2018; Levy et al., 2006)；懷疑選手肩關節脫位後，卻未能辨別連帶的近端肱骨及鎖骨骨折傷害(G. Fannouch et al., 2017; Robinson et al., 2007; Robinson et al., 2012; Sharma et al., 2014)。目前國內防護員培訓課程雖有實習課程，唯仍有臨床訓練、實務經驗不足的問題，往往於進入職場後透過自身失誤經驗或事後檢討才得以精進防護作為。在醫學院、護理學院等醫學臨床工作環境的培訓系所中，為降低學員臨場失誤，有針對臨床技術的問題導向式學習法(problem based learning,PBL)幫助醫學、護理生在進入職場前歸納整理好應變措施及思考邏輯，以應付未來臨床工作難題，過去已有研究探討在醫學系、護理學系實施PBL教學法的成效，唯尚未有研究探討在運動防護領域實施PBL教學法之成效。過往研究結果顯示，分析具備臨床技術的系所比如醫學系、護理系，採納PBL教育方式的研究，學生學習成效能有所改善，包括在課程中不斷反思自主學習(de Castro Peraza et al., 2012; Jun W., 2013; ROH & KIM, 2015; Tseng et al., 2011; Wright et al., 2014); 建構有邏輯的批判性思維(Jun W., 2013; Tseng et al., 2011; Yu et al., 2013); 小組間相互學習與合作(de Castro Peraza et al., 2012; ROH & KIM, 2015; Wright et al., 2014); 面臨問題時的解決能力(ROH & KIM, 2015; Wright et al., 2014)，其中批判性思維、解決能力、自主學習有一致良好的正向相關性(Choi et al., 2014)，以客觀成績數據分析能發現，與傳統講課式教學(traditional lecture,TL)方式相比接受PBL的學生也有顯著較佳的考試成績或期末成績(Hoffman et al., 2006; Jun W., 2013)，雖然

PBL 的介入不一定改變學員本身偏好的學習方式(McParland et al., 2004),但在學期考試上統計學有明顯較佳的顯著差異(Baig & Asad, 2003; Gurpinar et al., 2005; Rich et al., 2005; Sungur et al., 2006),雖然仍有部份研究持有不同的結果,例如從自主問卷分析發現接受 TL 教育與 PBL 教育的學員相比,雖批判性思維、自主學習、解決問題能力三項得分均有提升,但兩組卻沒有顯著差異(Choi et al., 2014);利用測驗成績在藥理學及牙科進行 PBL 與 TL 比較,發現兩者成績並未有顯著差異,雖然可能為樣本數較少使結果差異不大有關(Miller, 2003)。

由上述回顧可知 PBL 教學法的實施在醫療系所上有實質正面效益存在,例如增強醫學生、護生在情境中批判性思考能力、解決問題能力的優點,然而這些能力也是使用 TL 的運動防護課程較為缺乏的,比如批判性思考能力的缺乏,導致傷害防護時容易使處置不盡完善目前運動傷害防護領域尚未有關應用 PBL 教學法的相關研究與效果評估,本實驗將探討 PBL 教學法是否能改善運動傷害防護領域學員對於臨場情境之評估能力的成效分析。

2. 文獻探討(Literature Review)

一、 運動防護教學困境與問題

一般在面臨需要進行急救的選手時,防護員必須進行現場的立即判斷與評估,在根據評估的結果進行選手生命安全的搶救,而每一項評估、判斷、器材、處置都有劃分更細的使用方法以及面臨狀況時的不同處理、操作方式,這些又稱作單項技術操作,而國內的緊急醫療法又將這些大量的單項技術彙整為一連串系統化的處理方式,稱做評估處理流程,評估處理流程除了用在國內消防隊、醫院單位核對處理流程的正確性及疑慮外,也被使用在進行緊急救護人員的教學範疇內,例如:民間搜救團體、救護車公司、運動防護員等醫療從業人員身上,透過評估處理流程實施在需緊急處置的情境當中。然而以一般防護員而言,並沒有如消防隊員般大量的培訓時數及豐富的實際經驗(張雅絮, 2009; 劉富山 et al., 1996),因此以同樣一套評估處理的流程教學,防護員經過 EMT-1 的培訓後,在面臨選手時,能流暢操作整套評估流程,但對於當中所出現龐大的資訊量,卻無法進行整合分析並做出相對應完善的處置,雖然防護員接受之課程與政府規劃的緊急救護技術員培訓課程內容相同,但消防局卻有較多案例情境使每位受訓人員擁有豐富經驗,導致防護員與消防員相比實際臨場處置經驗較少,教學上可能需提供較多的情境模擬練習。

此外在進行運動傷害防護時,影響評估的變因較多,除了像是跌倒或擦傷等直接性的傷害,可能間接產生其他運動傷害,比如肩關節的脫位使胸鎖關節不穩定、踝關節的脫位使膝蓋脛腓關節不穩定等(Alencar Neto et al., 2019; Hellwinkel et al., 2019; Hirschmann et al., 2008; Hwang et al., 2018; Levy et al., 2006),因此若是以緊急救護的規範流程進行評估,容易忽略創傷情境中的細節訊息,導致傷害進行評估時學員需具備敏銳的觀察力與連貫的思考能力,然而這兩項能力難以用以往 TL 教學法的方式習得,以至於以往進行授課、考核時,若沒有明確的題目類型及考核方向,常使學員混淆學習目標,但類型及方向過

於明確又使得學員只著重於單一方向而忽略其他與學習目標相關的問題，例如情境設定在踝關節急性脫位時，時常著重在關節脫位的固定與韌帶損傷的處置，忽略檢查膝關節穩定度是否間接受影響(Alencar Neto et al., 2019; Hellwinkel et al., 2019; Hirschmann et al., 2008; Hwang et al., 2018; Levy et al., 2006)，此時較需要防護員擁有識別重點評估項目之能力，教學上則需提供輔助鑑別此能力之檢核方式。

二、 防護員常見操作問題

(一) 資訊辨別能力不佳

在緊急救護或運動傷害防護的教學，起初培訓的教學多半以改變因素少的情境為主，舉例緊急救護的教學，大多以心肺復甦、長背板固定優先於創傷、非創傷流程，其原因於心肺復甦、長背板固定流程模式較為固定，且實際情境變化較少，反觀創傷、非創傷的流程也衍伸較多的數值、情境判斷導致許許多不同的可能性與解決方法，容易造成判斷方向不正確，延誤施救時間。現場情境面臨的資訊中常見判斷失誤的資訊，例如在評估外觀時，針對疑似脫位的情境防護員經常出現「只根據外觀變形的部位進行檢查、處置」的失誤，而忽略相連關節是否有連帶影響，例如踝關節產生嚴重的脫位，在評估創傷是否阻斷遠端趾骨的神經連結或血液循環後，嚴重脫位的不穩定可能往上連帶牽連近端膝關節，導致膝關節產生連帶脫位的情形(Alencar Neto et al., 2019; Hirschmann et al., 2008; Hwang et al., 2018; Levy et al., 2006)。在 107 年全國中等學校運動會發生一例疑似肩帶關節脫位的實際案例，選手為 16 歲男性，比賽擔任 400 公尺接力第三棒，在進入接力區完成交棒時因重心前移過多，重心不穩發生右手撐地跌倒的情境，現場醫師評估診斷出右肩盂肱關節疑似向前脫位，爾後選手到達防護站後，防護組持有中級救護技術員執照之召集人協助進一步進行二次評估時發現，可能盂肱關節脫位外，更伴隨鎖骨因手撐地時的衝擊力合併產生明顯骨折變形的症狀(Hoogervorst et al., 2018; Wurm et al., 2018)，由此可知，若當下未進一步深入評估，鎖骨連帶骨折的現象可能被忽略。

(二) 創傷機轉評估不明確

在運動傷害防護時，常見防護員忽略創傷機轉的多重影響因素，撞擊力道、關節連帶損傷程度，舉例來說在肩關節，容易因創傷機轉的差異導致不同的損傷結果，例如上段提到接力不慎跌倒以右手撐地的選手，因撐地時肘關節打直，緩衝能力減弱，導致衝擊應力容易瞬間傳導到肩關節組織，肩峰鎖骨關節(Acromioclavicular joint)韌帶損傷(Monica et al., 2016; Skjaker et al., 2020)、胸骨鎖骨關節(Sternoclavicular joint)韌帶損傷(Hellwinkel et al., 2019; Kiel & Kaiser, 2020)、鎖骨骨折(Clavicle fracture)(Hoogervorst et al., 2018; Wurm et al., 2018)、近端肱骨骨折(Proximal humeral fracture)(Jayaseelan et al., 2014)等。

(三) 處置順序錯誤

因運動傷害防護不同於緊急救護有一套制式化的評估處置流程，往往也導致

防護員在運動傷害處置的情境中只會按照緊急救護的評估處置流程走，而忽略必要的處置先後順序，例如肩關節脫位的情境中，為了處理眼下明顯的脫位，忽略了神經學、運動功能方面仔細檢查，比如必須了解脫位有無導致手臂遠端產生牽引傷害(Moran et al., 2005);若受傷機轉是因撐地導致脫位，評估則會著重於遠端脈搏測試及近端肱骨測試，為了識別鎖骨是否有造成壓迫動脈或神經的問題或近端肱骨有無應力性骨折造成失血的問題(Monica et al., 2016)，由此可知，在運動傷害防護情境中，防護員常見細節掌握不足的問題。

(四) 無法歸納多重因素

在實際臨場透過運動傷害評估會歸納出關於傷害的數據、現象，這些零散數據與現象各自有標準範圍或解釋方式傳達其意義，然而患者可能同時出現多重創傷機轉或多項數值異常，使防護員無法歸納龐大訊息量推估主要問題，導致線索未分析出結果前，預先假設立場再進行評估，驗證先前假設，以至事後處置忽略主要問題，舉例選手在搶球時以肩膀跌落著地導致肩膀脫位，從外觀評估能發現有明顯變形，因此防護員預先假設為肩關節脫位的立場並進行外傷包紮固定，卻忽略了選手可能伴隨肱骨、鎖骨骨折或胸鎖關節損傷的多發性機轉(Ghazi Fannouch et al., 2017; Robinson et al., 2007; Robinson et al., 2012; Sharma et al., 2014)，然而較有經驗的防護員除了檢查鎖骨變形及是否產生動脈神經壓迫，還會透過外觀評估急性創傷溫度、腫脹度以及牽引遠端關節，試圖找出能排除肱骨骨折的線索。

統整上述防護員常見操作問題可得知，使用以往 TL 教學法培訓學員會導致知識、技術無法相互連結、融會貫通的問題存在，其原因可能是課程缺乏整合性的情境演練與問題討論，當防護生透過知識與技術建構出解決方案時，卻沒有合適的情境練習與回饋檢討，再者情境演練缺乏檢核流程與考核機制，當防護生建構出解決方案後，卻沒有完善的檢、考核流程糾正解決方案之正確性，因此研究設計透過兩階段實施，列出研究設計方式，強調問題導向式學習法之應用並說明與其搭配之規畫方案。

3. 研究設計與方法(Research Methodology)

一、 研究設計架構

(一) 情境式教學與 PBL 討論

當防護生進入專長隊實習後，不一定能有效活用技術與學習，其一原因為實習環境，急、慢性傷害之情境不一定出現，學習機會有機率性發生，第二是技術實施若沒有良好的討論回饋機制，防護生將無法得知其運用是否恰當，此時 PBL 的落實可能得以解決問題上述問題。PBL 最早理念可追溯到 20 世紀初美國知名教育哲學家 John Dewey，在其相當知名之幾本著作中，包含 How we think 《思維術》，即提倡 PBL、探究式教學法。他認為教學不應該以講課為主要教學方式，而是應主張「做中學」，即在行動中求知，知識也隨著行動而完成，知與行相輔相成，相得益彰 (Dewey, 1910)。爾後 Dewey 以及其夫人所創辦之芝加

哥實驗學校，裡頭課程設計以及實施皆是遵照 PBL 而行。然而在當時 PBL 此教學方法仍未因此而盛行於全美甚至是擴及至全球。爾後，PBL 於 1960 年代，以主要為首的加拿大 McMaster 大學醫學院教授認為傳統教學環境的方式需要進行改革，擺脫單調傳遞知識、概念的 TL 教學法，並喚醒學生希望解決疑問、難題引發個別自主學習的動機，解決學員針對問題未深入思考的困境。課程進行中會設立學習目標，需要學生進行進行解決，再透過互相討論情境中出現的基本原理與處置方式，然而這些討論並不會立馬有正確答案，而是希望在團體討論的過程中學生能獨立自主學習(Dolmans, 1994)。因此在學員臨床實習時，必須同時協助制定教案學習目標、引導發現問題、提出解決方法、檢核答案缺漏與後續意見回饋的循環機制，幫助學員在使用整合技術時，提供修正改進的空間，得以補足在教學困境上，單純授課所無法提供的實務經驗，讓學員規劃更完善的評估處置方案。

(二) 建立能力驗證考核機制

當情境式教學與 PBL 討論落實，增加防護生在運動傷害防護評估處置的能力後，必須有一套標準的能力考核機制，原因為在醫療體系中，針對臨床醫療問題通常具有專一性的處置方式，例如醫師針對急性主動脈剝離(Acute aortic dissection)有既定的手術類型與操刀順序(Mussa et al., 2016)、護理師針對導尿管護理(Foley care)有規定的護理流程(Newman, 1998)，因此要增加運動傷害防護在臨床處置上的完整度，可能需規劃一套如同上述醫療體系的完整評估操作流程圖，得以強化運動傷害防護體系在處置傷害時的能力，同理要改善教學上的困境勢必得建立如同護理流程的樹枝狀評估處置流程圖(圖 1)，讓防護生在進入臨床職場前熟練其內容，同時作為檢核防護生解決方案的標準。

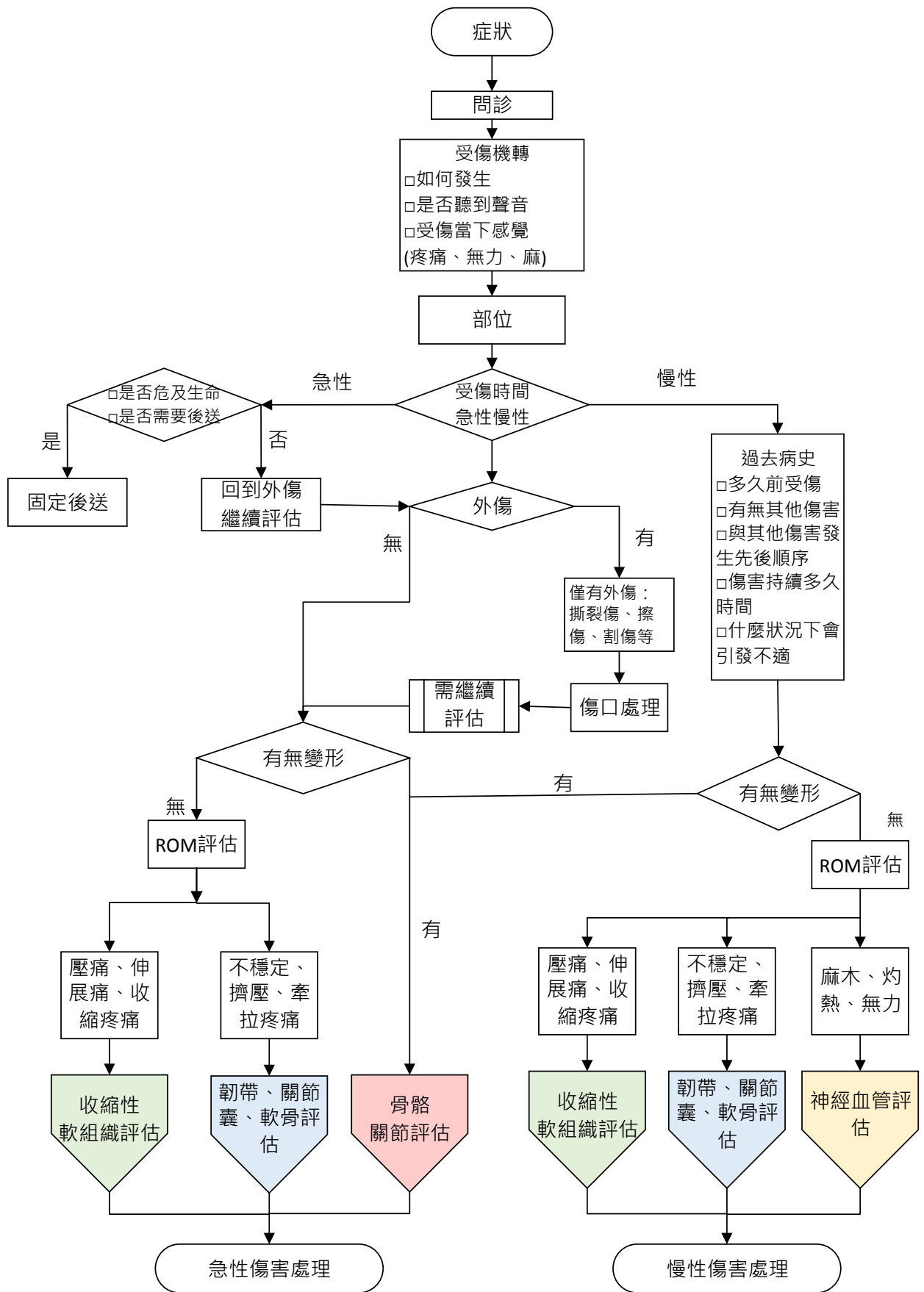


圖 1 肩關節評估考核流程圖

(三) 研究範圍

本實驗的研究對象為 109-2 midterm, 109-2 final, 110-1midterm 三個學期運動治療研習社社員，年齡 20-22 歲共計 13 名社員，這些學員正在準備進入運動防護職場實習，我們將採用上述決策樹式的考核流程評估學員對於 PBL 指導學習後的能力是否提升。

(四) 審核評量方式

評測方式透過模擬運動員在場上的情境式題目使學員操作並給予評分，主要評測學員對於情境中急、慢性運動傷害評估能力測驗方式，讓學員以抽取情境題的方式針對肩、肘、腕、膝、踝關節進行評估並透過樹狀評估考核流程(圖 1)給予評分，考核依據經由徵詢專家學者意見後，實施較為嚴謹的德爾菲法方式，建構出六大關節的決策樹考核流程，並經由此考核流程作為學員在情境題中的評分依據，詳細決策樹流程圖請參考附件 1。

(五) 數據分析方式

我們使用 SPSS 19.0 統計分析軟體，各學期資料以重複量數單因子變異數分析 (repeated measures, one-way ANOVA) 進行三次考核各關節學員評估能力進步之比較，並透過 Mauchly 球形檢定(Mauchly's sphericity test) 進行檢定，若不顯著則表示不拒絕虛無假設，則直接進行成對比較分析；若顯著則表示接受虛無假設，需透過同質性轉換進行分數轉換並再次使用 Mauchly 球形檢定進行檢定，使其符合同質性檢定，之後再使用 Tukey HSD 事後比較法分析三次考核間差異；除此之外，同時依據球窩、車軸、髁狀等三個關節型態比對同類型關節間得分差異，統計方式則依據獨立樣本 T 檢定，並將顯著性定為 $P \leq 0.05$ 。

4. 教學暨研究成果(Teaching and Research Outcomes)

(1) 教學過程與成果

a. PBL 實施後成績比較

透過統計分析學期間三次考核成績差異，六大關節間除肩關節外都符合同質性假定，然而肩關節統計結果不符合同質性假定，因此嘗試對原始分數進行開根號、對數、倒數、反正弦轉換等分數轉換，均無法符合同質性假定，因此以下分析是於不符同質性假定下的分析結果，有可能增加型一、型二錯誤，對於肩關節統計結果的解讀，宜更加謹慎。肩關節成績分析結果如下表 3-1，各學期成績在 ANOVA 測試中達顯著差異， $F(2, 16.726)=64.502, p<0.001$ ，效果量 0.832，事後比較分析結果如下表 3-2，109-2 final ($M=41.5, SD=14.41$) 與 109-2 midterm ($M=20.29, SD=6.615$)，有顯著差異 ($p<0.001$)；110-1midterm ($M=63.21, SD=4.543$) 和 109-2 midterm 與 109-2 final，達顯著差異 ($p<0.001$)。

表 3-1 肩關節考核成績 ANOVA 結果

變異來源	SS	df	MS	F	<i>p</i>	效果量
肩關節	12900.619	2	10026.827	64.502	<.001**	.832
誤差	2600.048	16.726	155.450			

p<.05* *p*<.001**

表 3-2 肩關節考核成績事後比較結果

學期	平均值(M)	標準差(SD)	個數(n)	事後比較
109-2 midterm(1)	20.29	6.615	14	1<2**
109-2 final(2)	41.50	14.410	14	1, 2<3**
110-1midterm(3)	63.21	4.543	14	

p<.05* *p*<.001**

肘關節成績分析結果如下表 3-3，各學期成績在 ANOVA 測試中達顯著差異， $F(2, 16.726) = 59.724$ ， $p < 0.001$ ，效果量 0.821，事後比較分析結果如下表 3-4，109-2 final (M=54.93, SD=10.594)與 109-2 midterm(M=32.79, SD=10.836)，有顯著差異($p < 0.001$)；110-1midterm(M=74.50, SD=8.225)和 109-2 midterm 與 109-2 final，達顯著差異($p < 0.001$)。

表 3-3 肘關節考核成績 ANOVA 結果

變異來源	SS	df	MS	F	<i>p</i>	效果量
肘關節	12196.000	2	6098.000	59.724	<.001**	.821
誤差	2600.048	16.726	155.450			

p<.05* *p*<.001**

表 3-4 肘關節考核成績事後比較結果

學期	平均值(M)	標準差(SD)	個數(n)	事後比較
109-2 midterm(1)	32.79	10.836	14	1<2**
109-2 final(2)	54.93	10.594	14	1, 2<3**
110-1midterm(3)	74.50	8.225	14	

p<.05* *p*<.001**

腕關節成績分析結果如下表 3-5，各學期成績在 ANOVA 測試中達顯著差異，

$F(2, 26) = 47.068$ ， $p < 0.001$ ，效果量 0.784，事後比較分析結果如下表 3-6，109-2 final ($M=45.57$, $SD=11.189$)與 109-2 midterm($M=30.21$, $SD=13.724$)，有顯著差異 ($p < 0.05$)；110-1midterm($M=68.57$, $SD=8.121$)和 109-2 midterm 與 109-2 final，達顯著差異($p < 0.001$)。

表 3-5 腕關節考核成績 ANOVA 結果

變異來源	SS	df	MS	F	<i>p</i>	效果量
腕關節	10435.190	2	5217.595	47.068	<.001**	.784
誤差	2882.143	26	110.852			
$p < .05^*$ $p < .001^{**}$						

表 3-6 腕關節考核成績事後比較結果

學期	平均值(M)	標準差(SD)	個數(n)	事後比較
109-2 midterm(1)	30.21	13.724	14	1<2*
109-2 final(2)	45.57	11.189	14	1, 2<3**
110-1midterm(3)	68.57	8.121	14	
$p < .05^*$ $p < .001^{**}$				

腕關節成績分析結果如下表 3-7，各學期成績在 ANOVA 測試中達顯著差異， $F(2, 26) = 31.614$ ， $p < 0.001$ ，效果量 0.709，事後比較分析結果如下表 3-8，109-2 final ($M=47$, $SD=8.97$)與 109-2 midterm($M=36.14$, $SD=15.781$)，有顯著差異 ($p < 0.05$)；110-1midterm($M=67.21$, $SD=5.102$)和 109-2 midterm 與 109-2 final，達顯著差異($p < 0.001$)。

表 3-7 腕關節考核成績 ANOVA 結果

變異來源	SS	df	MS	F	<i>p</i>	效果量
腕關節	6962.333	2	3481.167	31.614	<.001**	.709
誤差	2863.000	26	110.115			
$p < .05^*$ $p < .001^{**}$						

表 3-8 腕關節考核成績事後比較結果

學期	平均值(M)	標準差(SD)	個數(n)	事後比較
----	--------	---------	-------	------

109-2 midterm(1)	36.14	15.781	14	
109-2 final(2)	47.00	8.970	14	1<2*
110-1midterm(3)	67.21	5.102	14	1, 2<3**

$p<.05^*$ $p<.001^{**}$

膝關節成績分析結果如下表 3-9，各學期成績在 ANOVA 測試中達顯著差異， $F(2, 26)=46.064$ ， $p<0.001$ ，效果量 0.78，事後比較分析結果如下表 3-10，109-2 final (M=46, SD=12.298)與 109-2 midterm(M=32.21, SD=11.55)，有顯著差異 ($p<0.001$)；110-1midterm(M=64.07, SD=3.385)和 109-2 midterm 與 109-2 final，達顯著差異 ($p<0.001$)。

表 3-9 膝關節考核成績 ANOVA 結果

變異來源	SS	df	MS	F	p	效果量
膝關節	7147	2	3573.5	46.064	<.001**	.780
誤差	2017	26	77.577			

$p<.05^*$ $p<.001^{**}$

表 3-10 膝關節考核成績事後比較結果

學期	平均值(M)	標準差(SD)	個數(n)	事後比較
109-2 midterm(1)	32.21	11.550	14	1<2**
109-2 final(2)	46.00	12.298	14	1, 2<3**
110-1midterm(3)	64.07	3.385	14	

$p<.05^*$ $p<.001^{**}$

踝關節成績分析結果如下表 3-11，各學期成績在 ANOVA 測試中達顯著差異， $F(2, 26)=59.73$ ， $p<0.001$ ，效果量 0.821，事後比較分析結果如下表 3-12，109-2 final (M=48.43, SD=11.298)與 109-2 midterm(M=35.21, SD=10.063)，有顯著差異 ($p<0.05$)；110-1midterm(M=73.57, SD=7.743)和 109-2 midterm 與 109-2 final，達顯著差異 ($p<0.001$)。

表 3-11 踝關節考核成績 ANOVA 結果

變異來源	SS	df	MS	F	p	效果量
踝關節	10630.905	2	5315.452	59.730	<.001**	.821

誤差	2313.762	26	88.991
$p < .05^*$	$p < .001^{**}$		

表 3-12 踝關節考核成績事後比較結果

學期	平均值(M)	標準差(SD)	個數(n)	事後比較
109-2 midterm(1)	35.21	10.063	14	1<2*
109-2 final(2)	48.43	11.298	14	1, 2< 3**
110-1midterm(3)	73.57	7.743	14	
$p < .05^*$	$p < .001^{**}$			

由統計結果得知，在實施PBL後各關節第二次考試成績平均皆有顯著提升，雖然多數學員成績提升幅度不高尚未達到及格核可分數，且有近三分之一的學員有發生成績比第一次退步的現象發生，18位學員僅有2位學員平均成績達到六十分合格分數，儘管如此三分之二的學員還是有成績提升且失誤率降低的情況；到了第三次考試時，仍有3位學生的單關節成績顯示退步，但所有學員的個別平均成績都已達合格標準。

Jun 與 ROH 等人研究顯示 PBL 具有幫助學員建構具有邏輯的批判性思維與解決問題的能力，在這次實驗中主要透過反覆模擬情境並進行自主學習與討論，讓學員在討論的過程中建立並從旁給予學員指點最後再透過檢核的方式使學員在討論中建構批判性思維，並在檢核測驗中磨練學員解決問題的能力，雖然這次的實驗未將學員分為

TL 組與 PBL 組進行比較，但仍然可以看到學員在各別的平均成績上是有隨著每學期的進度逐漸提升的，然而也有部分學員對於 PBL 教學法不明確表示其學習目標的方式表示不喜歡，認為過去的 TL 教學法更有效率，這點也呼應了 McParland 等人的研究。第二次測試與第三次測試時，合格通過率從 11% 提升至 100%，我們認為可能是在兩次考試間學員在多種不同情境訓練中，逐漸學會如何建構在 PBL 過程中學習到的評估處理能力，使方法架構雛型與樹狀圖檢核表逐漸趨近，以至於失誤率下降，同時根據 Miller 等人的研究參考，我們也招募了足夠的受試者確定數據有足夠的統計意義。

b. 各關節得分差異討論

i. 球窩型關節(ball and socket joint)

表 3-13 比較肩關節與髖關節得分 t 檢定表

測驗學期	關節	樣本數 (n)	平均數 (M)	標準差 (SD)	自由 度 (df)	T 值	P 值
109 期中	肩	14	20.29	6.615	17.4	3.467	0.003*
	髖	14	36.14	15.781			
109 期末	肩	14	41.50	14.410	26	1.212	0.236
	髖	14	47.00	8.970			
110 期中	肩	14	63.21	4.543	26	2.191	0.038*
	髖	14	67.21	5.102			

* $P < 0.05$

根據統計結果顯示在三次測驗中成績的平均，肩關節的樹狀圖考核檢定平均得分是所以關節中平均最低的，這也代表了肩關節是相較其他關節中，評估其病理較難的關節之一，與解剖構造同樣是球窩關節的髖關節相比，髖關節擁有較穩定的關節囊韌帶及跨關節的肌肉，構成髖關節的髌骨也相對穩定許多，而組成肩關節的肩胛骨與鎖骨提供了肩膀在三個解剖平面上極佳的活動度，卻也衍生更複雜的連帶性損傷，比如跌倒手掌撐地的傷害，就可能引起鎖骨骨折(Hoogervorst et al., 2018; Wurm et al., 2018)、肩峰鎖骨關節損傷(Skjaker et al., 2020)、肱骨骨折(Jayaseelan et al., 2014)、胸骨鎖骨關節損傷(Hellwinkel et al., 2019)，以及韌帶、肌肉軟組織等複合式病理因素，反之髖關節穩定的結構，實務上防護生對於接觸到髖關節受傷的情境較少，多數都是周圍肌肉攣縮或神經異常的現象居多，以至學員在考核中期的rom測試中就能評估出考題大致方向，透過熟練的肌張力特殊測試評估出肌肉的病理變化，例如湯瑪斯測試(thomas test)，但在評估韌帶與關節面的特殊測試實務經驗上鮮少使用，導致絕大多數學員於此失分。因此對比兩者可以發現，肩關節評估學以致用困難處在於，將各項評估系統化組織的能力，以至於肩關節在評估實施產生較嚴重的學用落差，同時這也是 PBL 教育最主要的宗旨。

ii. 車軸關節(pivot joint)

表 3-14 比較肘關節與膝關節得分 t 檢定表

測驗學期	關節	樣本數 (n)	平均數 (M)	標準差 (SD)	自由 度 (df)	T 值	P 值
109 期中	肘	14	32.79	10.836	26	0.656	0.517
	膝	14	36.14	15.781			
109 期末	肘	14	54.93	10.594	26	2.137	0.042*
	膝	14	47.00	8.970			
110 期中	肘	14	74.50	8.225	26	2.816	0.009*
	膝	14	67.21	5.102			

* $P < 0.05$

車軸關節在矢狀面與水平面有良好的承重能力，但對於額狀面的剪力負荷能力較低，容易造成側副韌帶的損傷，相較於膝關節，構成肘關節的尺骨與肱骨有較密合的骨關節凹凸面能提供良好的關節穩定度但其額狀面的活動度相對較低，但活動度較高的膝關節也導致其軟組織的損傷率提高，無法靠初期的問診與觸診得出有利的判斷依據，即便進行 ROM 的測試也難以精準辨別其損傷的位置，多半必須在評估後期進行具有一定信度效度的特殊測試(special test)才得以依序排除其他因素，並得出有力的評估結果，例如前抽拉測試(anterior drawer test)、迴旋擠壓試驗(mcmurray test)、外翻壓力測試(valgus stress test)等五種以上的測試，而特殊測試為了達到有效的信度與效度都有嚴謹要求其測試時的受測者擺位、固定代償施力點、施測者施力方向、與健側的比較、嚴格的陰陽性反應定義，造成於學員在情境考核後花費許多時間與討論次數建構每個特殊測試的嚴謹度，也因為較慢建構起完整的解決架構，以至於比起肘關節得分較低，同時也反映防護生於實際評估時需要較多經驗來建立對於特殊測試的精準度與嚴謹程度。

iii. 髁狀關節(Condylod joint)

表 3-15 比較腕關節與踝關節得分 t 檢定表

測驗學期	關節	樣本數 (n)	平均數 (M)	標準差 (SD)	自由 度 (df)	T 值	P 值
109 期中	腕	14	30.21	13.724	26	1.099	0.282
	踝	14	35.21	10.063			
109 期末	腕	14	45.57	11.189	26	0.672	0.507
	踝	14	48.43	11.298			
110 期中	腕	14	68.57	8.121	26	1.667	0.107
	踝	14	73.57	7.743			

* $P < 0.05$

髁狀關節雖然解剖構造複雜程度並不亞於球窩關節與車軸關節，在三個解剖平面都有一定的彎曲角度，與球窩關節相似，主要在於關節間複數構造的骨頭且互相貼合提供良好的活動度，但也因為其相對位置經常性位移，因此髁狀關節有許多韌帶保護骨頭間的位移量，導致應力較常施加於韌帶組織，例如踝關節前距腓韌帶撕裂，或是發生在長骨的韌帶上，例如下脛腓韌帶撕裂。踝關節是運動場上經常遇到且需要評估、處置的關節，從問診觸診一連串到特殊測試，學員對此並不陌生，這也是其平均得分較高的原因之一，除此之外踝關節所包覆的肌肉組織並不多，因此在視診、觸診環節經常能立即獲得紅腫腫脹、溫度升高或有痛覺反應回饋的訊息，但仍然有學員經常忽略的盲區，例如 Hirschmann 與 Alencar 等人研究所提及因踝關節扭傷導致近端脛腓關節脫位的梅順納芙氏損傷(maisonneuve injury)(Alencar Neto et al., 2019; Hirschmann et al., 2008)；同樣腕關節在運動競技場上的損傷也經常見得，在前期的問診、觸診以及 rom 測試時會伴隨刺痛、腫脹感以及擠壓痛，例如三角纖維軟骨複合體損傷(triangular fibrocartilage complex, TFCC)，使學員在考核初期常在進行特殊測試前因為問、觸診與 rom 測試時失分，但隨著討論過後學員針對前期的診斷有更仔細的分析時，失分便逐漸降低。

(2) 教師教學反思

- I. 整合式學習平台，可以協助學生整合防護相關課程知識，應用於職場學習平台銜接職場實習，提供學生實務應用反饋與技能驗證
- II. 評估能力決定於決策思考模式的建立，僅建構平台整合獨立學科知識尚有不足，更完善的決策樹流程有助學生掌握各種單項評估技術，使評估結果更臻完美
- III. 整合功能性運動機能障礙評估並銜接運動機能重建，重點在於 know how，而非固定模式技藝傳承，能力檢核方式尚待研究

(3) 學生學習回饋

多數學生認為 PBL 對於初學傷害評估的人來說能有效的學習並實施嚴謹的評估流程，具有能使初學者不慌不忙應對評估情境的工具，但有 60% 的學生認為檢核流程決策樹的整體想法是好的，但思考會受到決策樹的框架侷限，只要評估流程不是按照流程走就會有失分風險，過多的顧慮導致反應思考能力下降，也有學員表示受傷的情況很多種，認為並不適用所有的狀況，且檢核表尚有邏輯不合理的部分，例如某些損傷應該會造成關節 ROM 受限或肌力異常，但卻沒有關於此的檢核點，多半學生表示決策樹可以給操作者的評估流程一個思考的大致方向，但不應該這麼制式化。第二個回饋的問題是，有 38% 學員認為決策樹流程與臨場情境並不相符，評估時間過長以及評估先後順序過於死板，導致決策樹流程無法被應用在臨床環境上，學員表示雖然利用 PBL 學習法搭配決策樹檢核的學習方式很快的熟悉評估流程，思路也變得清晰，但熟悉後決策樹流程反而成為評估實施的阻礙，曾經有試過在實習的環境下使用，但一來評估時間過長，二來容易鑽牛角尖，導致決策樹難以落實於臨床情境。

5. 建議與省思(Recommendations and Reflections)

我們希望決策樹的實施具有詳細嚴謹的流程與邏輯，但過程中容易造成學員評估決策的方向受到框架侷限，表示或許在 PBL 實施的過程中應該更著重建立學員多元思考之能力，而決策樹的考核只要符合處置邏輯、緊急程度、避免交互影響的條件下應該考慮開放學員擁有較多的評估順序自由度，使學員能客製化自己操作順序流暢的決策樹流程，同時針對檢核邏輯不合理的部分應該請更多的專家學者來檢視其決策樹的正確性。其次對於決策樹難以與臨床環境結合的問題，我們認為雖然決策樹擁有清晰嚴謹的效力，但其評估的細項操作方式並不像緊急醫療救護評估流程一樣簡易快速，運動傷害防護的評估相對較多問診與特殊測試環節，在實際臨床環境無法像考核時有充裕時間將整個決策樹評估流程走完，因此經過此次研究我們認為改善的方式可以透過後期學員已經建構良好決策樹流程後，再進行更符合實際臨場的情境，例如開放檢核順序或

單純建立重要檢核點就好的方式使學員訓練到駕輕就熟，或是改善決策樹流程，增加排除機制減少相關性較低的測試使決策樹流程更為實用。針對此次 PBL 實施搭配決策樹檢核的實施過程中，我們建議著重培養學員多元思考的能力與強化決策樹在臨床實際評估的實用性，同時也需要更多的專家及文獻修正決策樹的內容以達到更正確精準的評估流程。

二. 參考文獻(References)

- Alencar Neto, J. B., Cavalcante, M. L. C., Pinto Neto, L. H., Lucena, I. F., Garrido, R. J., & Rocha, P. (2019). Maisonneuve Variant Lesion with Proximal Tibiofibular Dislocation. *Rev Bras Ortop (Sao Paulo)*, 54(3), 339-342. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1692625>
- Baig, L. A., & Asad, F. (2003). Introducing problem-based learning in a medical school with traditional/conventional curriculum. *Journal of the College of Physicians and Surgeons--Pakistan : JCPSP*, 13(7), 378-381. <https://doi.org/07.2003/jcpsp.378381>
- Choi, E., Lindquist, R., & Song, Y. (2014). Effects of problem-based learning vs. traditional lecture on Korean nursing students' critical thinking, problem-solving, and self-directed learning. *Nurse Education Today*, 34(1), 52-56. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.02.012>
- de Castro Peraza, M. E., Sosa Álvarez, M. I., Afonso Martín, M. R., Perdomo Hernández, A. M., Iglesias, V., & Galiano García, J. J. M. d. E. (2012). El aprendizaje basado en problemas en el Grado de Enfermería, ¿ es realmente útil? , 15(10), 25-31.
- Dolmans, D. (1994). How students learn in a problem-based curriculum.
- Fannouch, G., Al Khalife, Y. I., Al Turki, A. S., & Jawadi, A. H. (2017). Traumatic pediatric shoulder fracture dislocation treated with closed reduction and intramedullary nailing: A case report. *Trauma Case Rep*, 9, 22-26. <https://doi.org/10.1016/j.tcr.2017.05.003>
- Fannouch, G., Al Khalife, Y. I., Al Turki, A. S., & Jawadi, A. H. (2017). Traumatic pediatric shoulder fracture dislocation treated with closed reduction and intramedullary nailing: A case report. *Trauma Case Rep*, 9, 22-26. <https://doi.org/10.1016/j.tcr.2017.05.003>
- Gurpinar, E., Musal, B., Aksakoglu, G., & Ucku, R. (2005). Comparison of knowledge scores of medical students in problem-based learning and traditional curriculum on public health topics. *BMC Medical Education*, 5(1), 7. <https://doi.org/10.1186/1472-6920-5-7>
- Hellwinkel, J. E., McCarty, E. C., & Khodae, M. (2019). Sports-related sternoclavicular joint injuries. *Phys Sportsmed*, 47(3), 253-261. <https://doi.org/10.1080/00913847.2019.1568771>
- Hirschmann, M. T., Mauch, C., Mueller, C., Mueller, W., & Friederich, N. F. (2008). Lateral ankle fracture with missed proximal tibiofibular joint instability (Maisonneuve injury). *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 16(10), 952-956. <https://doi.org/10.1007/s00167-008-0597-8>
- Hoffman, K., Hosokawa, M., Blake, R., Jr., Headrick, L., & Johnson, G. (2006). Problem-based learning outcomes: ten years of experience at the University of Missouri-Columbia School of Medicine. *Acad Med*, 81(7), 617-625. <https://doi.org/10.1097/01.ACM.0000232411.97399.c6>
- Hoogervorst, P., van Schie, P., & van den Bekerom, M. P. (2018). Midshaft clavicle fractures: Current concepts. *EFORT Open Rev*, 3(6), 374-380.

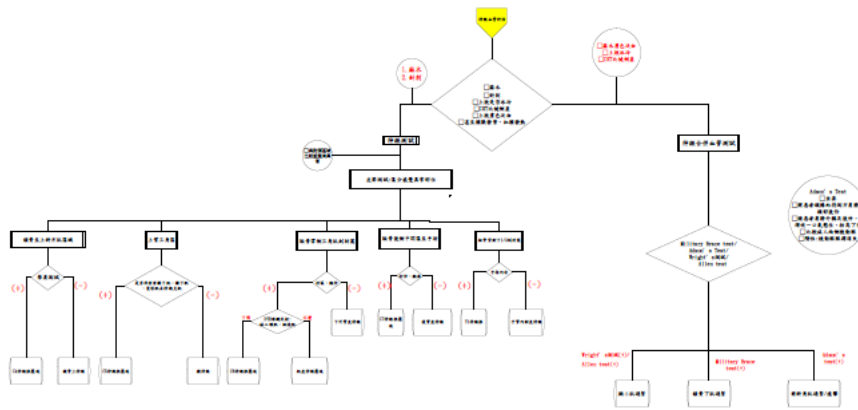
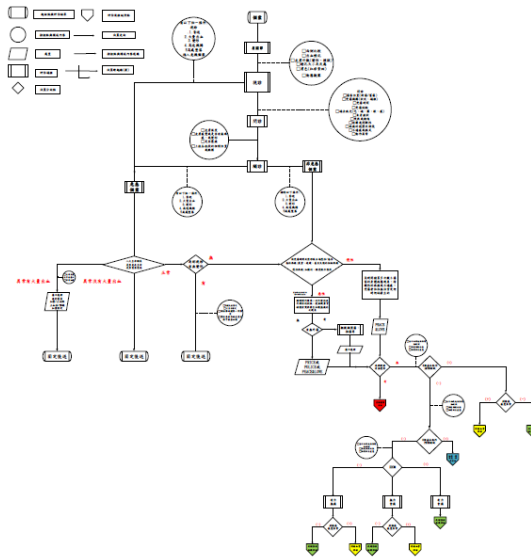
<https://doi.org/10.1302/2058-5241.3.170033>

- Hwang, J. S., Sirkin, M. S., Gala, Z., Adams, M., & Reilly, M. C. (2018). Concomitant Proximal and Distal Tibiofibular Joint Dislocation Associated With a Tibial Shaft Fracture. *J Am Acad Orthop Surg*, 26(15), e329-e332. <https://doi.org/10.5435/jaaos-d-17-00159>
- Jayaseelan, D. J., Post, A. A., Ruggirello, L. D., & Sault, J. D. (2014). Midshaft humeral fracture following a proximal humeral fracture: a case report. *Int J Sports Phys Ther*, 9(7), 1014-1020.
- Jun W., L. E., Park H., Chang A., Kim M. (2013). Use of the 5E Learning Cycle Model Combined With Problem-Based Learning for a Fundamentals of Nursing Course. *J Nurs Educ*. <https://doi.org/10.3928/01484834-20131121-03>
- Kiel, J., & Kaiser, K. (2020). Sternoclavicular Joint Injury. In *StatPearls*. StatPearls Publishing
StatPearls Publishing LLC.
- Levy, B. A., Vogt, K. J., Herrera, D. A., & Cole, P. A. (2006). Maisonneuve fracture equivalent with proximal tibiofibular dislocation. A case report and literature review. *J Bone Joint Surg Am*, 88(5), 1111-1116. <https://doi.org/10.2106/jbjs.E.00954>
- McParland, M., Noble, L. M., & Livingston, G. (2004). The effectiveness of problem-based learning compared to traditional teaching in undergraduate psychiatry. *Med Educ*, 38(8), 859-867. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2004.01818.x>
- Miller, S. K. (2003). A Comparison of Student Outcomes Following Problem-Based Learning Instruction Versus Traditional Lecture Learning in a Graduate Pharmacology Course. *Journal of the American Academy of Nurse Practitioners*, 15(12), 550-556. <https://doi.org/10.1111/j.1745-7599.2003.tb00347.x>
- Monica, J., Vredenburgh, Z., Korsh, J., & Gatt, C. (2016). Acute Shoulder Injuries in Adults. *Am Fam Physician*, 94(2), 119-127.
- Moran, S. L., Steinmann, S. P., & Shin, A. Y. (2005). Adult brachial plexus injuries: mechanism, patterns of injury, and physical diagnosis. *Hand Clin*, 21(1), 13-24. <https://doi.org/10.1016/j.hcl.2004.09.004>
- Mussa, F. F., Horton, J. D., Moridzadeh, R., Nicholson, J., Trimarchi, S., & Eagle, K. A. (2016). Acute Aortic Dissection and Intramural Hematoma: A Systematic Review. *Jama*, 316(7), 754-763. <https://doi.org/10.1001/jama.2016.10026>
- Newman, D. K. (1998). Managing indwelling urethral catheters. *Ostomy/wound management*, 44(12), 26-28, 30, 32 passim. <http://europepmc.org/abstract/MED/10026546>
- Rich, S. K., Keim, R. G., & Shuler, C. F. (2005). Problem-Based Learning Versus a Traditional Educational Methodology: A Comparison of Preclinical and Clinical Periodontics Performance. *Journal of Dental Education*, 69(6), 649-662. <http://www.jdentaled.org/content/jde/69/6/649.full.pdf>
- Robinson, C. M., Akhtar, A., Mitchell, M., & Beavis, C. (2007). Complex posterior fracture-dislocation of the shoulder. Epidemiology, injury patterns, and results of operative treatment. *J Bone Joint Surg Am*, 89(7), 1454-1466. <https://doi.org/10.2106/jbjs.F.01214>

- Robinson, C. M., Shur, N., Sharpe, T., Ray, A., & Murray, I. R. (2012). Injuries associated with traumatic anterior glenohumeral dislocations. *J Bone Joint Surg Am*, 94(1), 18-26. <https://doi.org/10.2106/jbjs.J.01795>
- ROH, Y. S., & KIM, S. S. (2015). Integrating Problem-Based Learning and Simulation: Effects on Student Motivation and Life Skills. 33(7), 278-284. <https://doi.org/10.1097/cin.0000000000000161>
- Sharma, P., Meena, S., Rastogi, D., & Chowdhury, B. (2014). A case of posterior shoulder dislocation with ipsilateral humeral shaft fracture. *Ann Med Health Sci Res*, 4(Suppl 3), S314-S316. <https://doi.org/10.4103/2141-9248.141979>
- Skjaker, S. A., Enger, M., Engebretsen, L., Brox, J. I., & Boe, B. (2020). Young men in sports are at highest risk of acromioclavicular joint injuries: a prospective cohort study. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* <https://doi.org/10.1007/s00167-020-05958-x>
- Sungur, S., Tekkaya, C., & Geban, Ö. (2006). Improving achievement through problem-based learning. *Journal of Biological Education*, 40(4), 155-160. <https://doi.org/10.1080/00219266.2006.9656037>
- Tseng, H.-C., Chou, F.-H., Wang, H.-H., Ko, H.-K., Jian, S.-Y., & Weng, W.-C. (2011). The effectiveness of problem-based learning and concept mapping among Taiwanese registered nursing students. *Nurse Education Today*, 31(8), e41-e46. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nedt.2010.11.020>
- Wright, D., Wickham, J., & Sach, T. (2014). Problem-based learning: an exploration of student opinions on its educational role in one UK pharmacy undergraduate curriculum. *Int J Pharm Pract*, 22(3), 223-230. <https://doi.org/10.1111/ijpp.12060>
- Wurm, M., Beirer, M., Biberthaler, P., & Kirchhoff, C. (2018). [Clavicular fractures : Diagnostics, management and treatment]. *Unfallchirurg*, 121(12), 983-998. <https://doi.org/10.1007/s00113-018-0575-7> (Klavikulafrakturen : Diagnostik, Management und Therapie.)
- Yu, D., Zhang, Y., Xu, Y., Wu, J., & Wang, C. J. J. o. N. E. (2013). Improvement in critical thinking dispositions of undergraduate nursing students through problem-based learning: a crossover-experimental study. 52(10), 574-581.
- 張雅絮。(2009)。救護技術人員參與急救訓練課程學習差異之分析研究 亞洲大學]。 <https://www.AiritiLibrary.com/Publication/Index/U0118-1511201215460739>
- 劉富山，高偉峰，胡勝川。(1996)。中級救護技術員(EMT-Ⅱ)訓練結果及課程之評估 [Evaluation and Discussion for the EMT-Intermediate Training Program]. 中華民國急救加護醫學會雜誌, 7(3), 106-111. <https://doi.org/10.30018/JECCM.199609.0003>

三. 附件(Appendix) (請勿超過 10 頁)

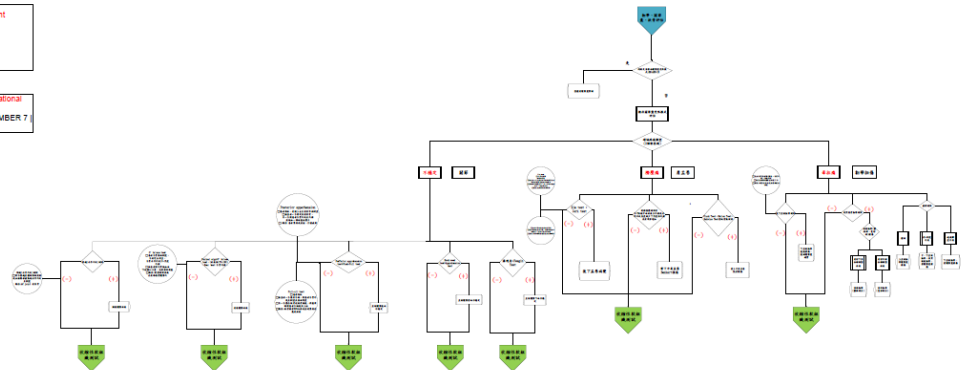
附件 1-1 肩關節決策樹總綱

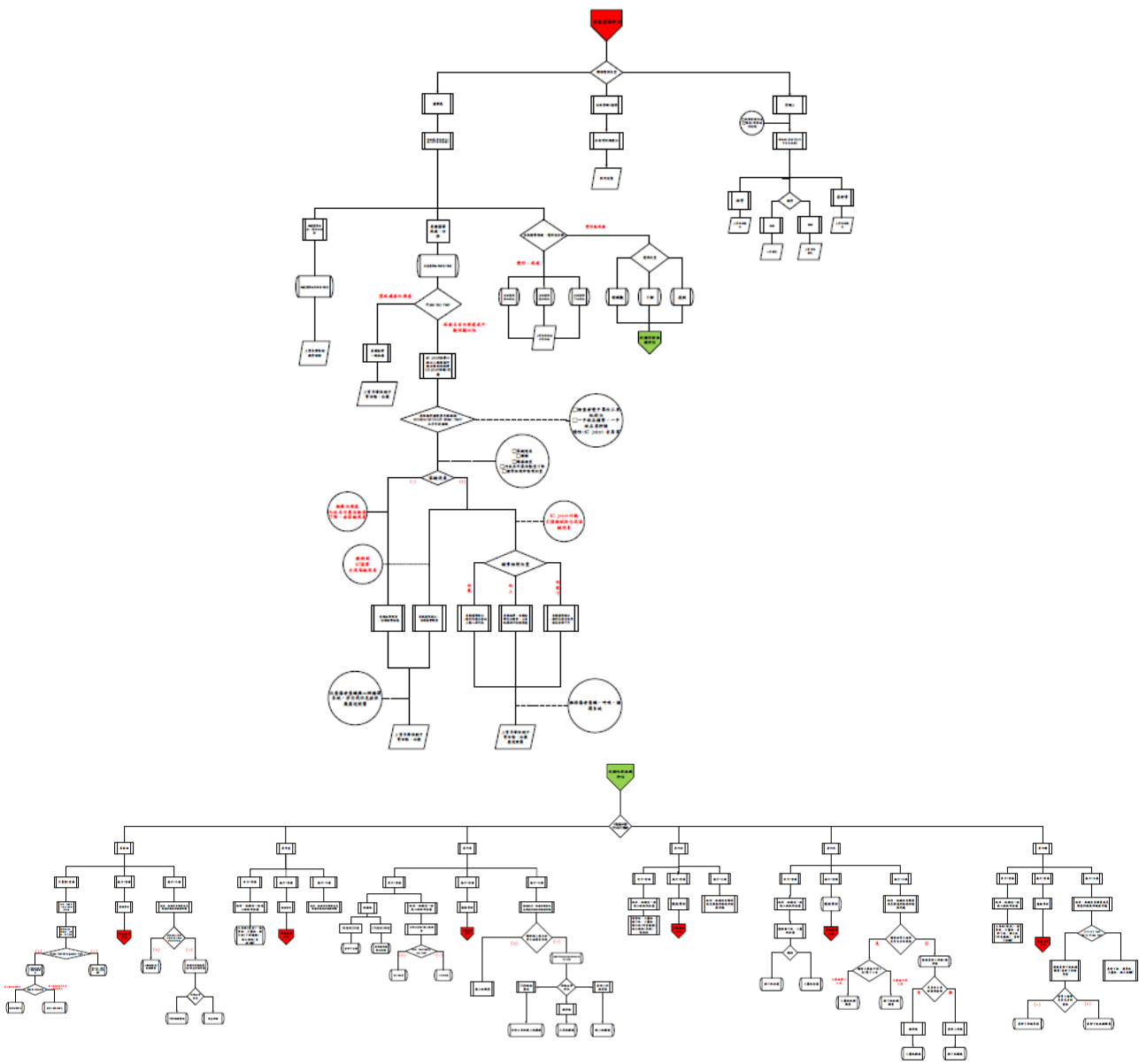


參考文獻:

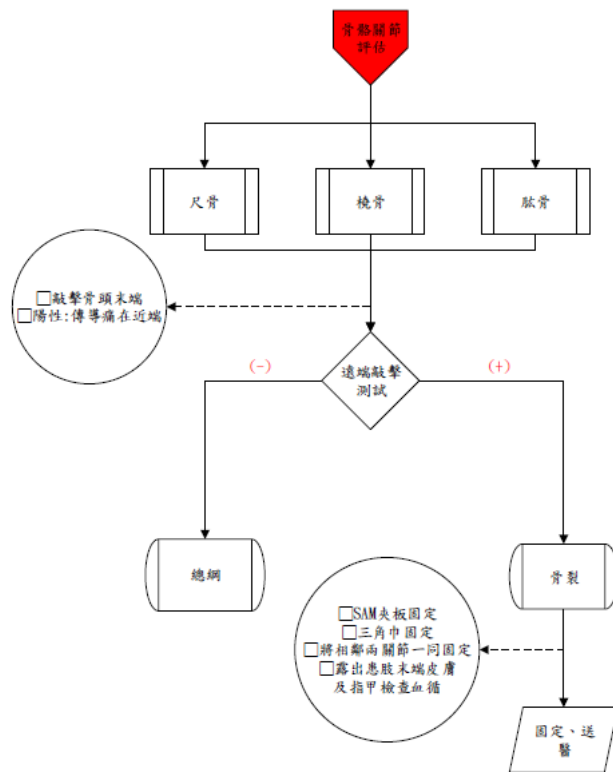
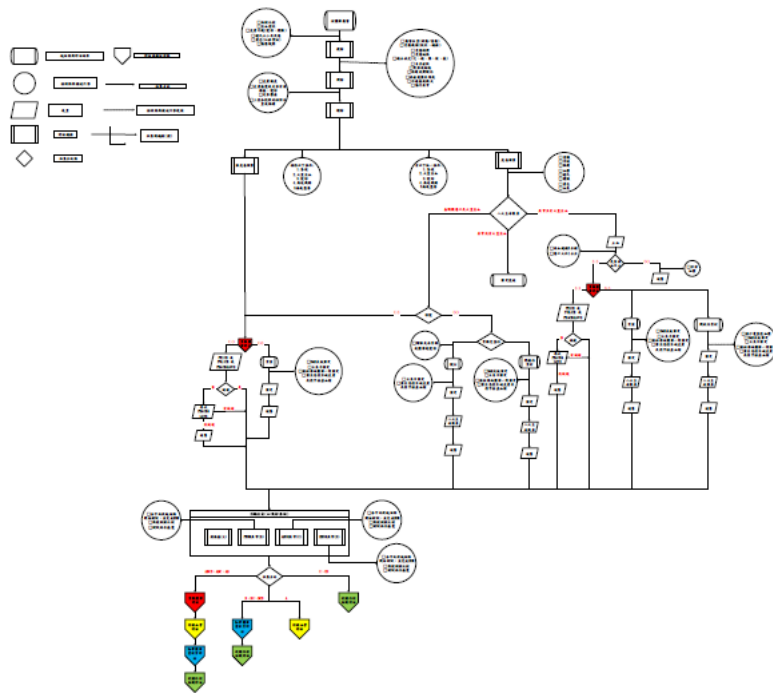
A concise evidence-based physical examination for diagnosis of acromioclavicular joint pathology: a systematic review
 Michael K. Koff, Samuel Rosak, Kihyun Kwon, Andrew Daktkak, Benedid U. Nawachukwu & Frank McCormick
 2017

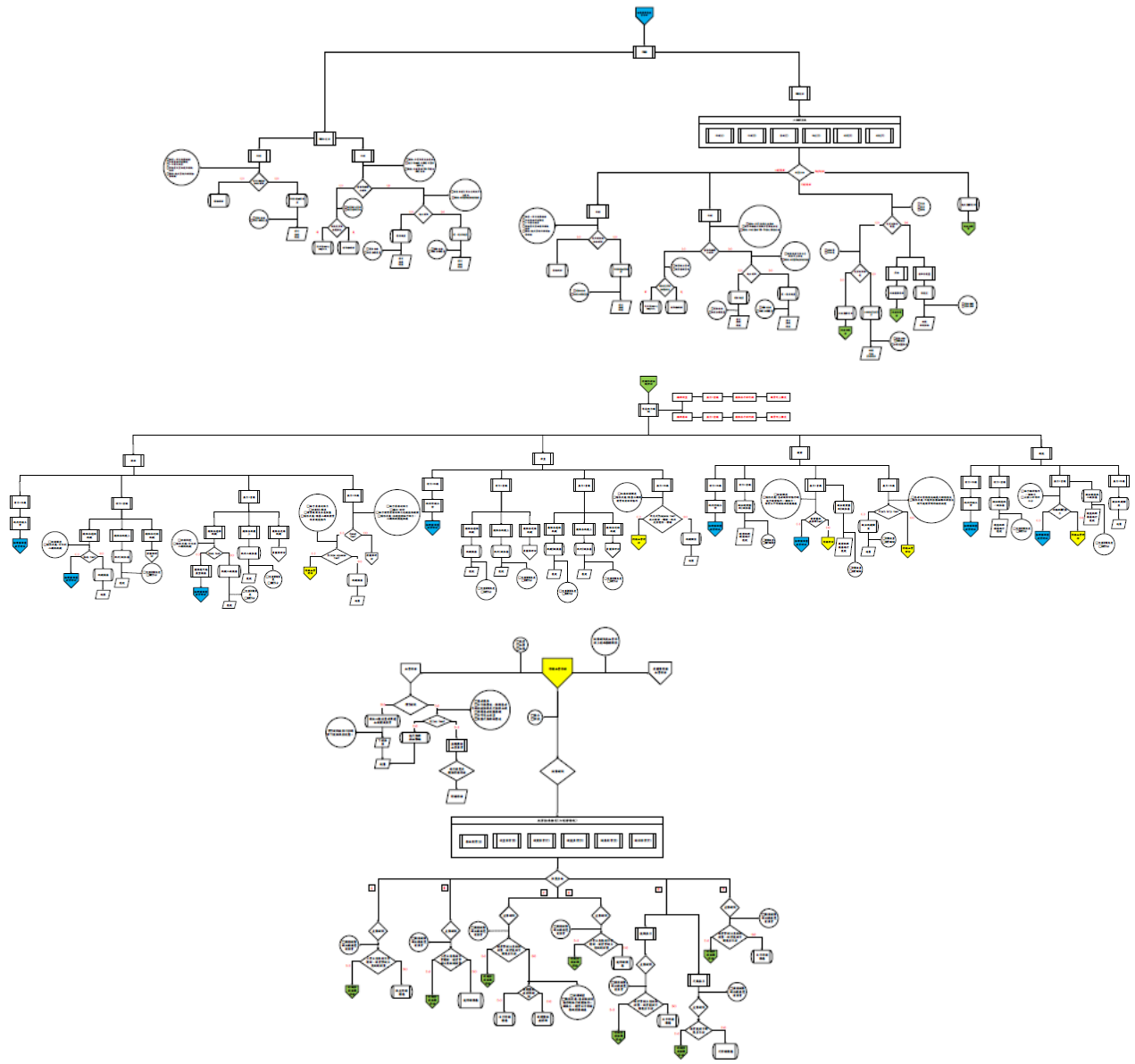
Posterior Shoulder Instability Classification, Assessment, and Management: An International Delphi Study
 JOURNAL OF ORTHOPAEDIC SPORTS PHYSICAL THERAPY | VOLUME 50 | NUMBER 7
 JULY 2020



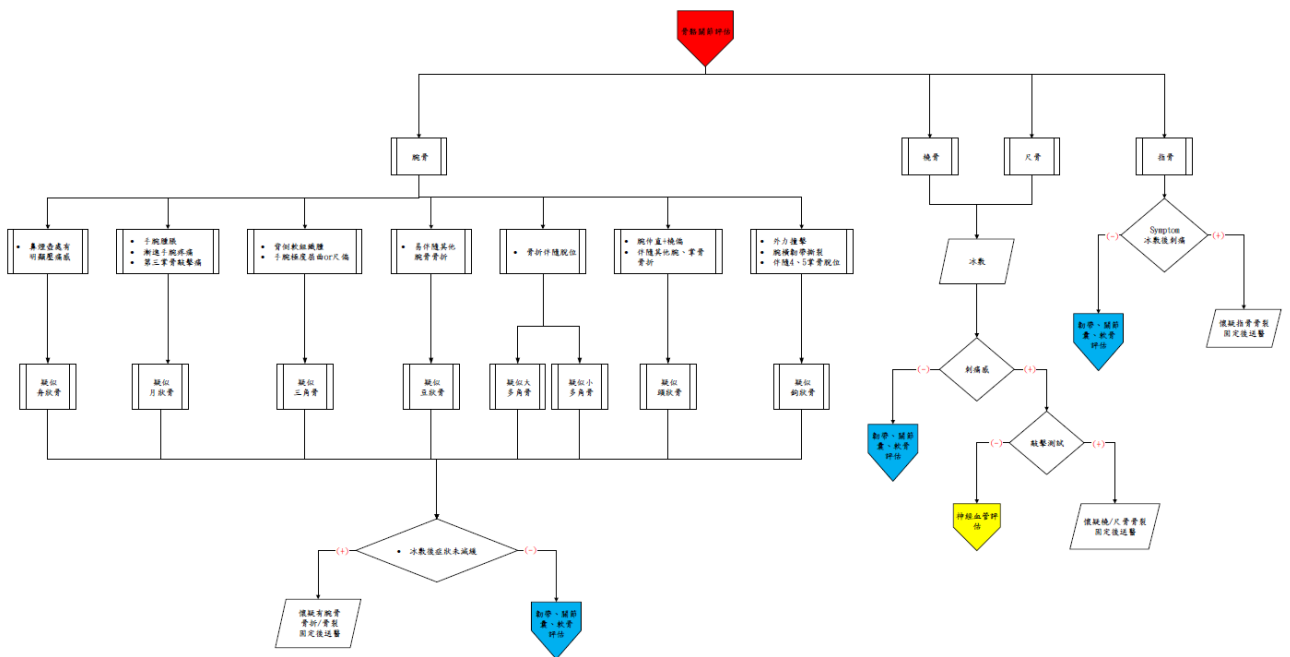
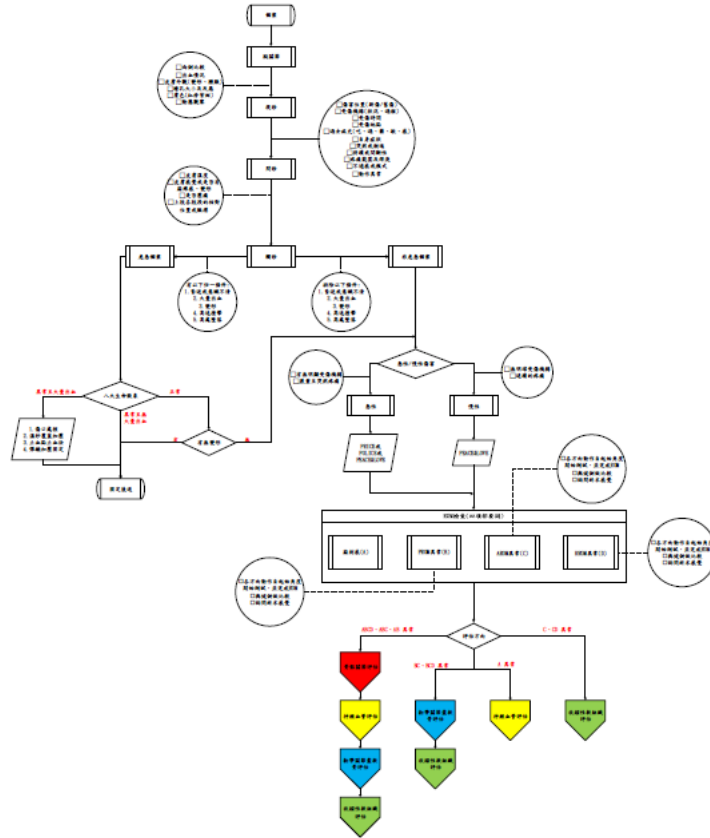


附件 1-2 肘關節決策樹總綱

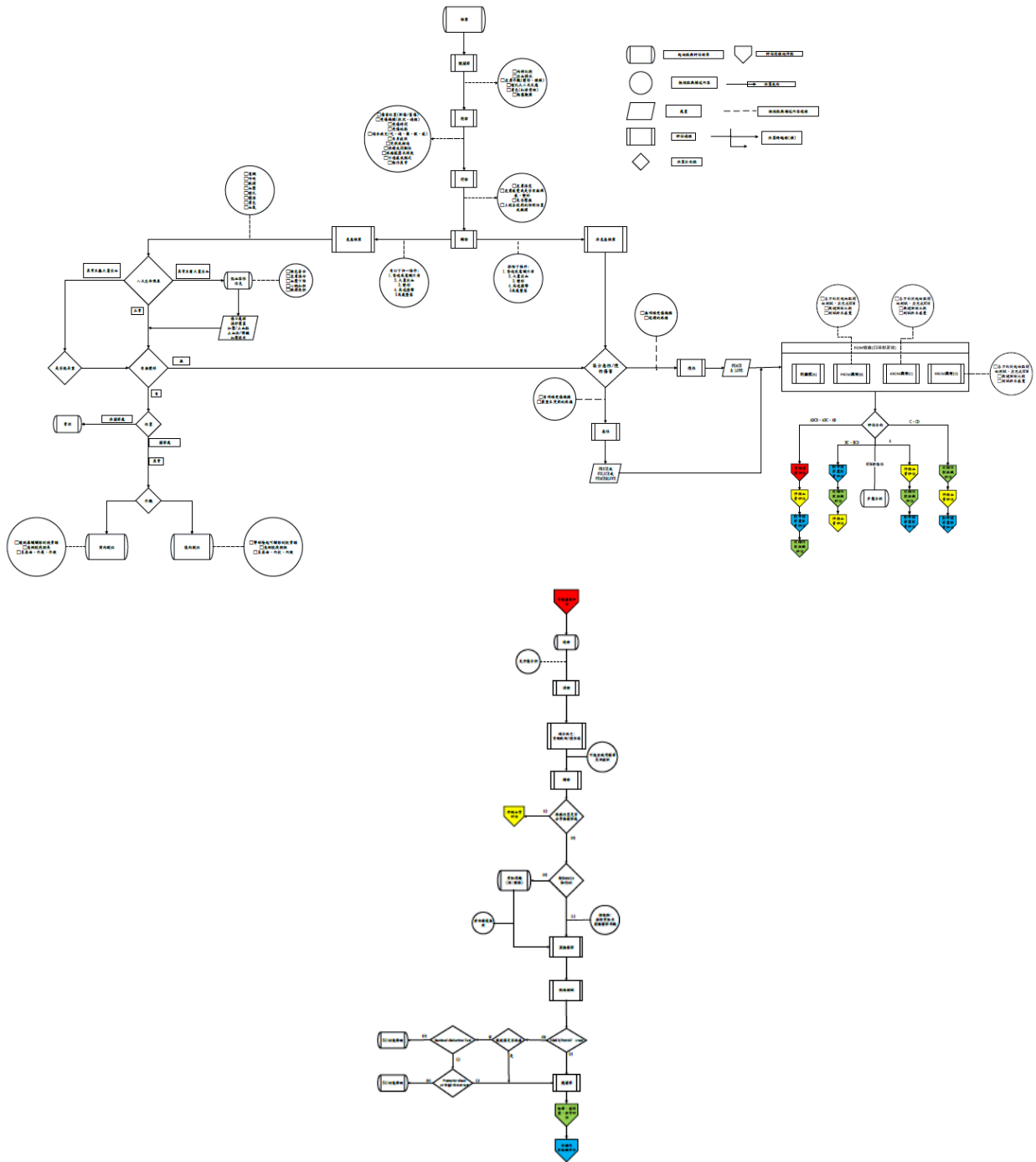


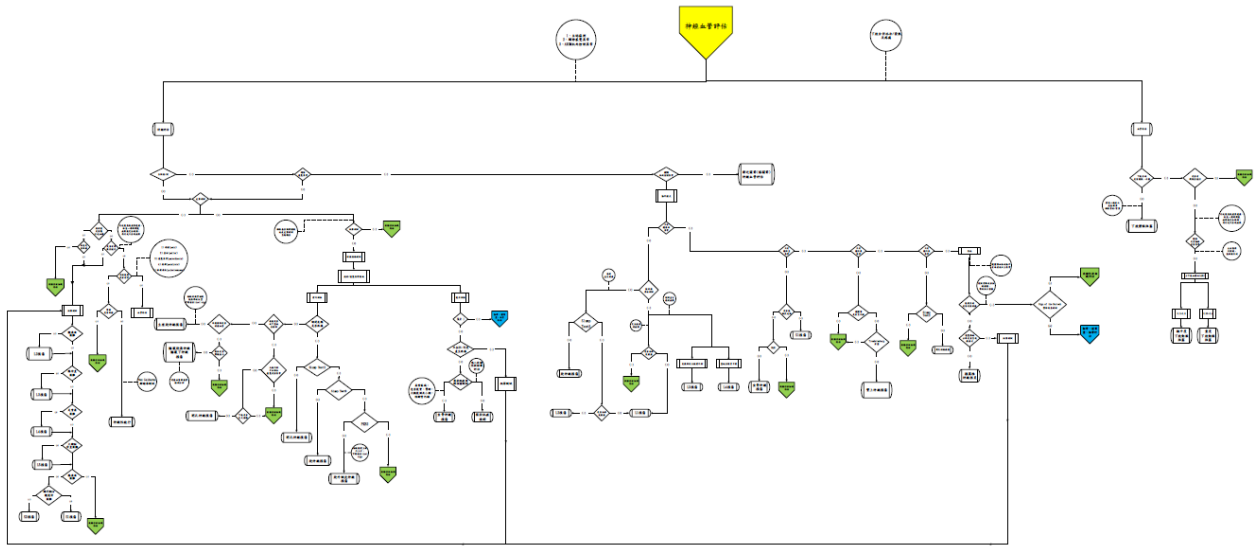


附件 1-3 腕關節決策樹總綱

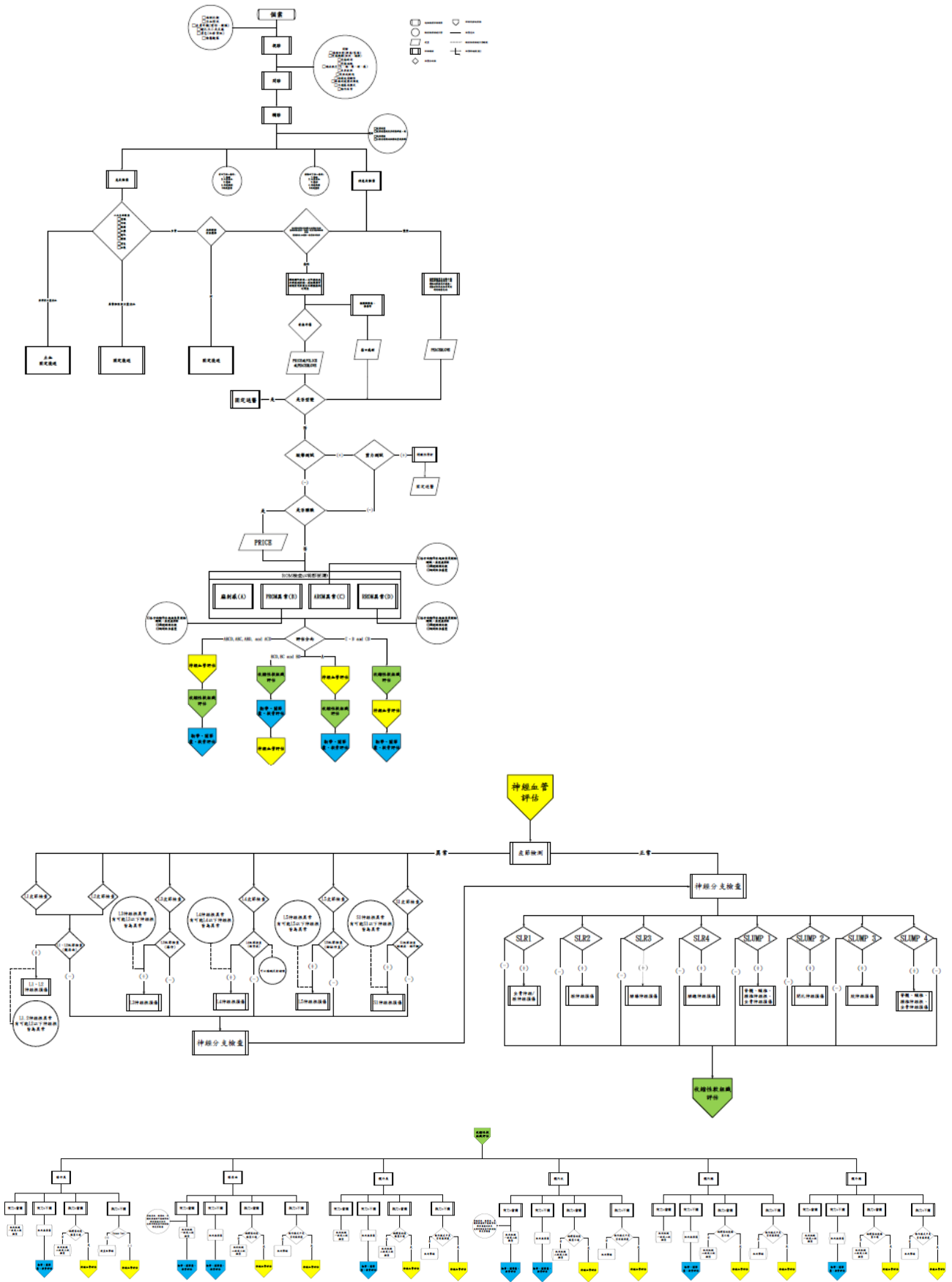


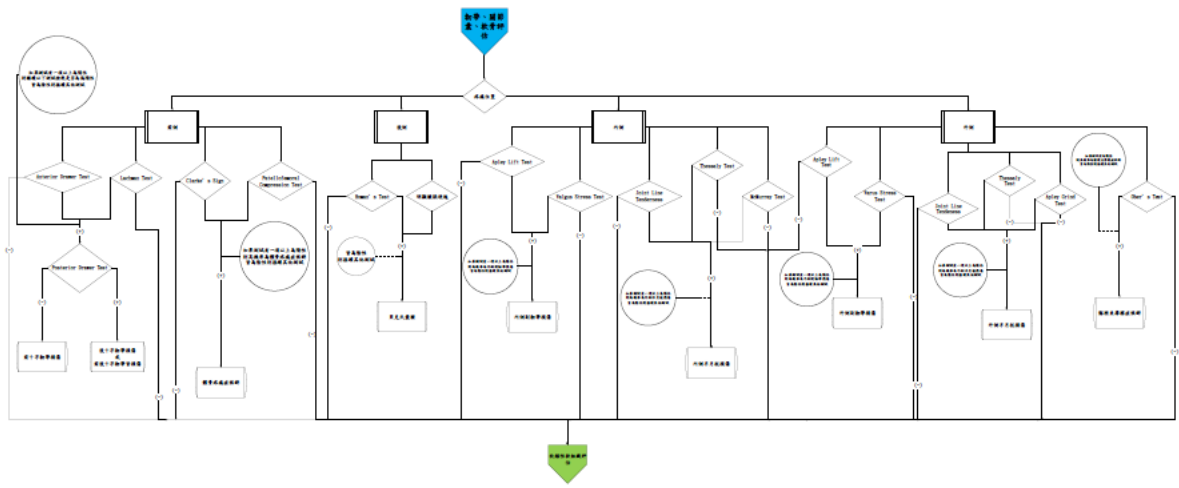
附件 1-4 關節決策樹總綱



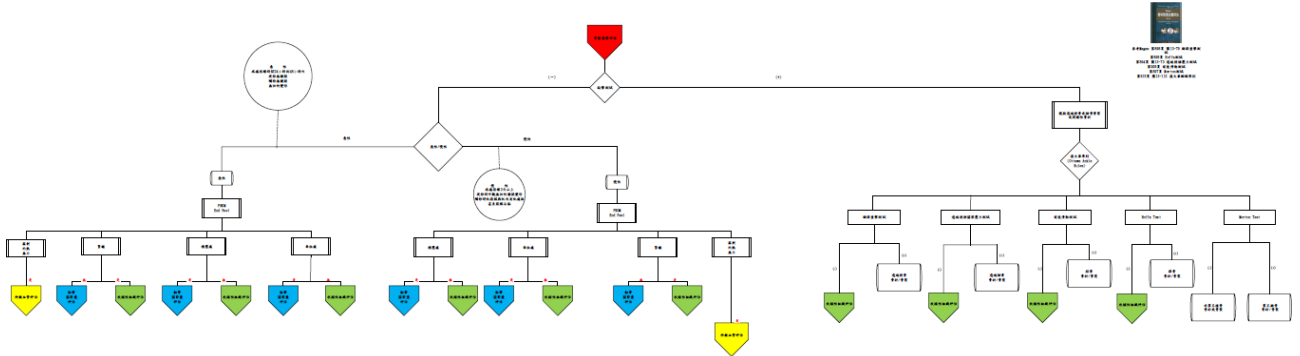
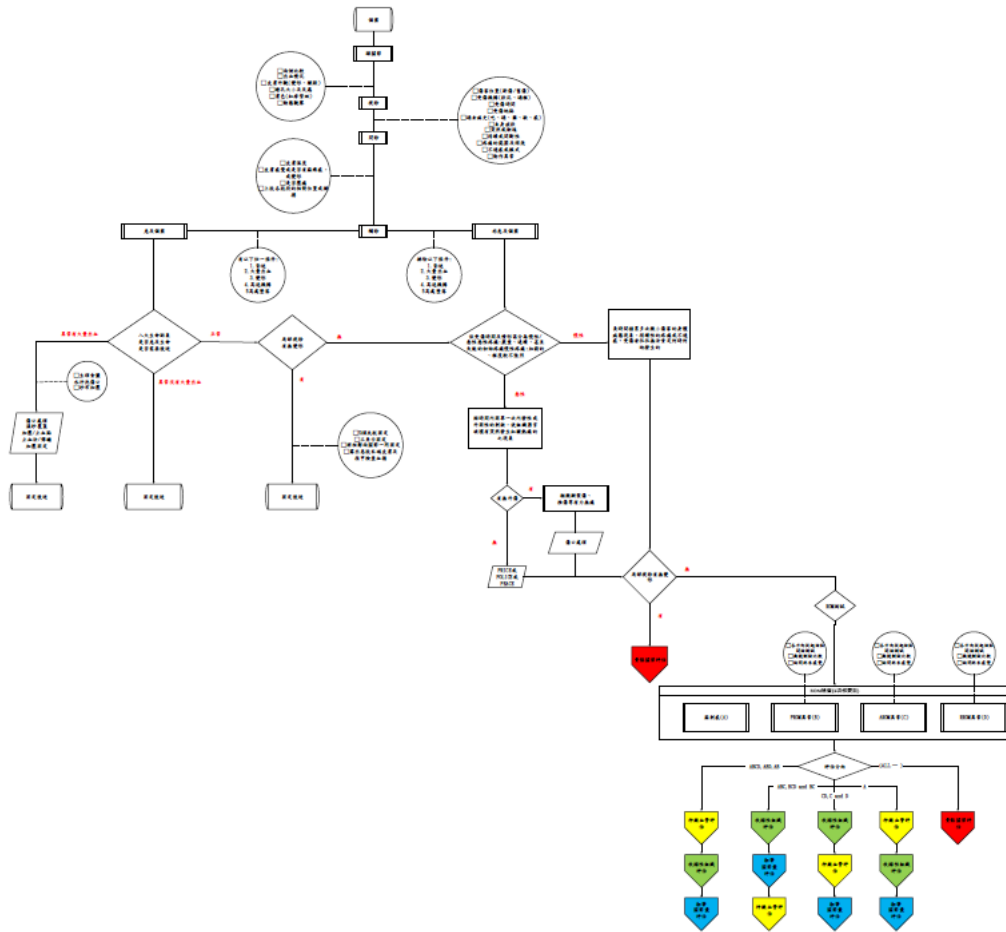
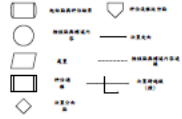


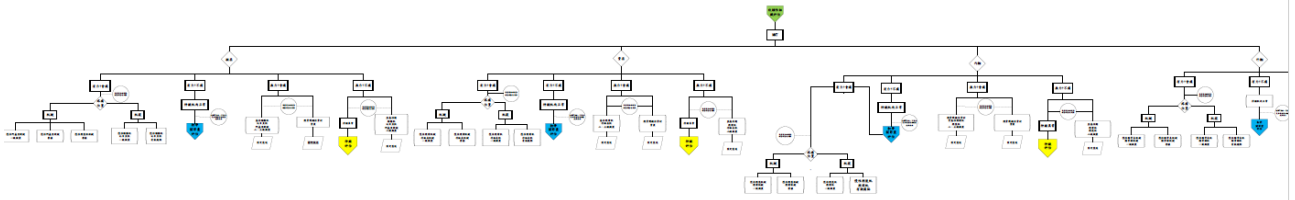
附件 1-5 膝關節決策樹總綱





附件 1-6 踝關節決策樹總綱





參考文獻:
 Philip A. Gribble, Ph.D., ATC, FRCPT, et al. Evaluating and Differentiating Ankle Instability. Journal of Athletic Training 2015;54(6):617-627

