

職業性旋轉肌袖症候群認定參考指引

中華民國 106 年 1 月修正

修訂者：陳俊傑醫師

一、導論

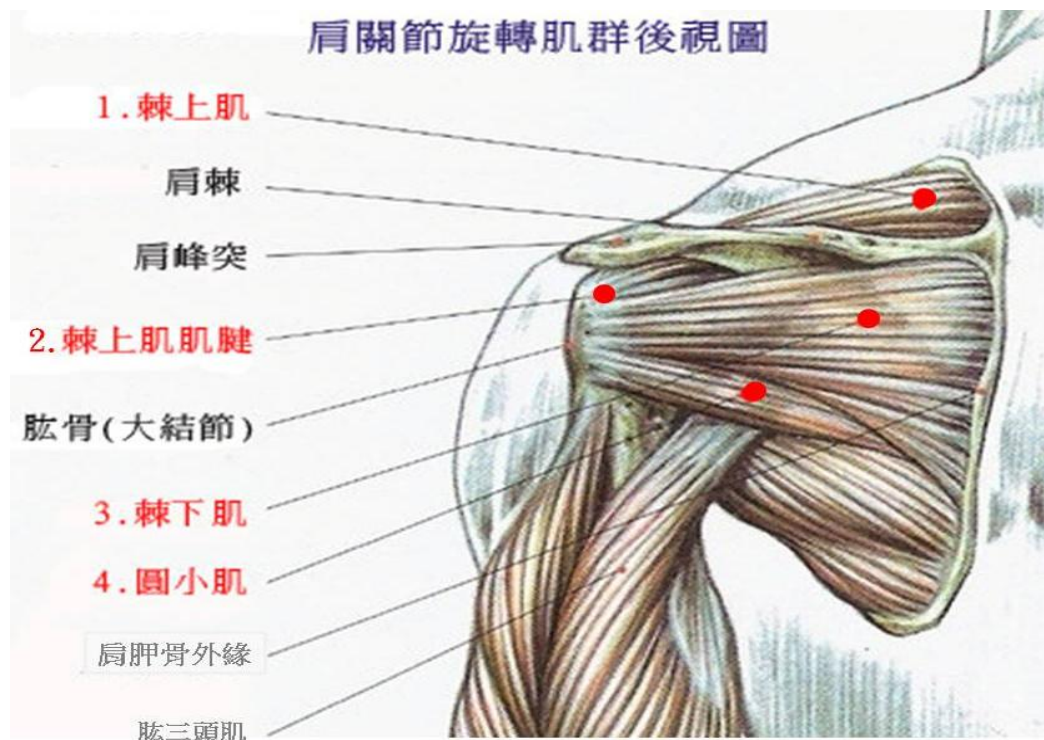
肩關節周圍肌肉韌帶是維持肩關節穩定度之重要結構，包括肩盂唇(glenoid labrum)、關節囊(capsule)、肩盂肱骨韌帶(glenohumeral ligament)及旋轉肌袖(rotator cuff)等，可分為靜態(static)及動態(dynamic)穩定結構，靜態穩定構造包括關節本身構造，肩關節中，肱骨頭(humeral head)只有 1/3 被肩盂(glenoid)所覆蓋，因此肩關節是一個相對不穩定的關節。

肩盂唇像一圈堤防，可增加肩盂的深度，藉此解剖上的特點，形成一較穩定的結構。另外，正常的肩關節存在著相對於大氣壓力的負壓，周圍的肌肉和韌帶包圍形成一封閉空間，當施力於肱骨頭使其離開肩盂時，負壓會越大而出現吸盤效應。肩關節韌帶主要包括上、中、下肩盂肱骨韌帶，當作靜態穩定結構。

研究顯示，對於肩關節最重要的穩定因素是跨過肩膀的一些肌肉，包括旋轉肌袖肌肉群及肱二頭肌長頭(biceps, long head)等，所謂的「旋轉肌袖」包括棘上肌(supraspinatus)、棘下肌(infraspinatus)、小圓肌(teres minor)、肩胛下肌(subscapularis)，如同短上衣的袖子一樣，包在肩關節的周圍，與三角肌(deltoid)協同運作，使我們的肩關節能夠做出複雜的三度空間動作。

肩關節在外展 30 度時，棘上肌是動作的起始者，隨著角度增加，棘上肌的角色逐漸變為穩定角色，在外展的過程中，力臂逐漸變短，棘上肌提供外展的功能漸漸減少，逐漸被三角肌所取代。因為靜態穩定結構可在肩部做大角度旋轉及移位時，提供穩定與限制作用；而在中等程度活動時，這些構造內動態性結構才是真正的穩定因素。

旋轉肌袖肌肉群收縮時，可形成一個屏障，阻止移位，且會對下面的關節囊產生張力，加強其動態性穩定結構效果，另外手臂活動時，旋轉肌袖肌肉群會產生同步收縮來加強效果。



旋轉肌袖症候群(rotator cuff syndrome)泛指旋轉肌群的肌腱病變(tendinopathy)⁽¹⁾，包含旋轉肌袖肌腱炎、旋轉肌袖撕裂傷及旋轉肌袖斷裂，累積性傷害是重要致病原因之一，上臂在動作時，不良的肩胛姿勢會改變旋轉肌袖結構，減少其有效的穩定作用，導致機械性夾擠，尤其是手臂高舉過肩(overshoulder)的活動，如寫黑板及投球等動作⁽²⁾，這些動作會造成肌肉離心收縮(eccentric contraction)，此動作過度負荷的張力會造成肌肉或肌腱的關鍵區(critical zone)血流供應減少，會造成相關組織的危害。根據理論，雖然所有的旋轉肌腱都有可能發生病變，但其中以棘上肌最為常見，本職業病認定指引，即包括棘上肌肌腱炎、棘上肌撕裂傷與棘上肌斷裂之病變。

文獻上提到其他旋轉肌袖症候群的危險因子包括：肩部結構異常、肩盂肱骨關節(glenohumeral joint)不穩定或動態異常、年老以及肥胖等，肌腱隨著年齡漸大會有微小撕裂(microtear)、鈣化、纖維血管增生(fibrovascular proliferation)等變化⁽³⁾；而有研究指出身體質量指數(body weight index, BMI)增加也是旋轉肌袖症候群的危險因子⁽⁴⁾。另外，一邊肩部有問題，另一邊便會代償施力，久而久之也會產生傷害。而一

些共病症，如糖尿病、類風濕性關節炎、馬凡氏症候群(Marfan's syndrome)、埃勒斯-當洛二氏綜合症(Ehlers-Danlos syndrome)也都會造成肌腱病變。

手臂上舉過肩的動作容易使肱骨頭的大結節撞擊到肩峰(acromion)，壓迫到裡面的組織，造成肩夾擊症候群(shoulder impingement syndrome)⁽⁵⁾。所謂肩夾擊症候群是指在鎖骨與肩峰下方，喙突及肩胛骨上方，棘上肌所通過的小空間，肌腱在此因為受到夾擠而產生病變。其它結構性的異常，如肩峰斜角異常導致空間狹小，或是肱骨粗隆太大，也會使得肩關節做外展運動時和容易與肩峰產生摩擦而壓迫肌腱產生病變。

旋轉肌袖症候群發生的病理機轉並不是很清楚，過去曾被認為是旋轉肌肌腱炎(tendinitis)。但是在解剖巨觀下，肌腱呈現黃棕色、鬆散的狀態，缺乏正常緊緊相連的形式，而在顯微鏡觀察下，並沒有明顯的發炎細胞浸潤的現象，反而呈現膠原纖維減少、纖維化及微血管增生的表現，此為血管纖維母細胞增生(angiofibroblastic hyperplasia)之病理變化。因此；現今一般都稱為旋轉肌袖症候群或旋轉肌肌腱病變⁽⁶⁾。

二、具潛在暴露之職業

旋轉肌袖症候群主要歸因於長期工作含有反覆或持續手臂上舉的動作，勞動部於民國 98 年 5 月 1 日起即將旋轉肌袖症候群納入新增列的 42 項職業病中，舉例詳列於下：

工作種類	相關之危害
營造從業人員、 倉儲運輸工作者 ^(8,9)	人工作業或搬運，如搬運貨物、過濾砂石、攪拌水泥等
清潔人員、油漆工、 汽車修護人員 ^(10,11)	工作時常需要作用力刷洗動作或抬舉重物
球類運動員、 自由式游泳選手 ^(2,5,7)	運動前之暖身活動不充分、運動員缺乏肌力訓練，或不正確之運動姿勢、大力扣殺或投球動作

三、醫學評估與鑑別診斷

(一)醫學評估

1.臨床表現：

旋轉肌袖症候群患者常抱怨肩部前外側疼痛，在做高舉過頭的動作時產生肩痛，尤其是在肩部作外展 70-120 度左右加上內轉的動作時，這些包括日常生活的穿衣服及洗頭等行為。患者可以定位疼痛位置在三角肌外側之處，常在夜間發生疼痛，尤其是在睡覺時不小心壓到患處的時候，嚴重時，肩部在外展及前屈時會有肌無力的現象。

2.身體檢查：

肩部的理學檢查技術對於旋轉肌袖病變，僅有中等程度的敏感度及特異度，與超音波檢查相比，一系列詳細的肩部理學檢查做下來，仍是無法判斷旋轉肌袖病變之原因，但仍可給予初步的診斷。一些旋轉肌袖症候群之理學檢查詳述於下：

(1)觸診：

旋轉肌袖症候群患者可能有棘上肌壓痛點，或在肩峰後外側有局部肩峰下壓痛，但旋轉肌袖處於三角肌下方較深處，可能會使觸診有所困難。

(2)肩部活動：

肩部正常之活動包括前屈(forward flexion)180 度、伸展(extension)45-60 度、外展(abduction)180 度、外轉(external rotation)90 度、內轉(internal rotation)90 度，另外，被動性動作(passive motion)也要評估。肩部在主動外展約 60-120 度時，若誘發疼痛感為疼痛弧試驗陽性反應，可能是棘上肌肌腱炎或撕裂傷或肩峰下滑囊炎；旋轉肌袖病變患者，其肩部被動關節活動度通常會較主動關節活動度大。

(3)特殊檢查：

A.倒罐子試驗(empty can test)：

上臂外展 90 度、前屈 30 度、大拇指向下，檢查者用力向下按壓上臂，若有疼痛感，表示可能有旋轉肌袖病變或肌腱撕裂等傷害，又稱作 Jobe`s strength test。

B.肩峰撞擊誘發試驗：

檢查者一手固定肩胛骨，另一手保持肩關節內轉，之後使肩部前屈過頂，如果誘發疼痛即為陽性，其機轉是使肱骨大結節(greater tuberosity of the humerus)與肩峰前下緣產生撞擊，進而誘發疼痛。

C. Hawkins 試驗：

患者肩關節前屈 90 度、屈肘 90 度，前臂保持水平，肩關節內轉使肱骨大結節和棘上肌腱向前撞擊肩峰喙突肱骨韌帶(coracohumeral ligament)，若有疼痛為陽性表示可能有肩夾擊症候群或旋轉肌袖病變。

D. Lift-off test：

又名 Gerber's test，患者將手背置於下背部，手心向後，請患者將手遠離背部，檢查者施予阻力對抗，若無法作此動作則表示肩部內轉機能異常，可能為肩胛下肌損傷。

3.影像學檢查：

(1)肩部 X 光：

肩部 X 光檢查對於旋轉肌袖症候群並無法完全顯現患處的變化，所以並非例行的檢查項目，但若懷疑有關節炎或其他骨骼結構問題時，考慮安排此檢查：

而若要安排肩部 X 光檢查，則要有考慮安排三個角度的攝影，包括 AP view in internal rotation、axillary view 及 scapular Y view，才能完整觀察肩關節。

A. AP view in internal rotation :

可觀察肱骨頭在肩峰下移動的情形、有無鈣化性肌腱炎、肩峰鎖骨關節有無退化，及肩峰肱骨間空間有無狹窄等。

B. axillary view :

可提供肩盂及肱骨頭此二構造相關位置關係。

C. scapular Y view :

可觀察肩峰的形狀及有關旋轉肌袖病變的肩峰下骨刺(subacromial spur)。

(2)肌肉骨骼超音波(musculoskeletal ultrasound) :

肌肉骨骼超音波檢查為評估肌腱相關疾病的重要工具，旋轉肌袖症候群亦是其中之一。超音波的優點包括簡單操作、無輻射線的暴露及相對便宜等。許多研究皆顯示超音波對於診斷旋轉肌袖相關疾病有不錯的敏感度及特異性，其影像變化包括肌腱處低回音或併有內部高或低回音病灶的增厚。而超音波的缺點為需依靠檢查者的技術，且有時看不到整個旋轉肌袖的全貌。

(3)核磁共振掃描(MRI) :

通常用於超音波無法確立診斷或保守性治療無效時，評估有無旋轉肌袖撕裂傷及其程度。旋轉肌袖症候群病灶在核磁共振下會產生一高強度訊號。

(4)關節攝影(arthrogram) :

肩痛評估工具之一，可用以區別旋轉肌袖肌腱裂傷或冰凍肩。在冰凍肩的病人，因肩關節的黏連限制了所能打入的顯影劑量，因此可發現關節腔有明顯的狹窄；而在旋轉肌袖肌腱裂傷則可見外滲(extravasation)現象。

(二)鑑別診斷

許多疾病都會有肩部不適的表現，必須藉由詳細而深入的病史詢問、身體檢查及影像學檢查來做鑑別診斷⁽⁶⁾。

1. 肱二頭肌肌腱炎：

單純的肌腱炎通常見於年輕族群，但退化性肌腱炎或肱二頭肌肌腱斷裂較常見於老年人。肩關節超過範圍的轉肩活動或肩部上舉時突然過度背伸，使該肌腱在結節間溝中受到過度滑動摩擦或抽動，除此之外，若病患本身有腱鞘狹窄、結節間溝表面粗糙的狀況時，亦極易受到磨損而引起腱鞘炎及肌腱炎，甚至可能導致肌腱斷裂。肱二頭肌肌腱炎的症狀，大多為肩關節前方疼痛，亦可延伸到達手背，常用的理學檢查包括 Speed's test、Yergason's test、肩峰撞擊誘發試驗及 Cross-body 內收測試。

2. 沾黏性關節囊炎(adhesive capsulitis)及滑囊炎(bursitis)：

前者病因不明，肩關節的滑膜發生發炎反應，又稱作冰凍肩(frozen shoulder)或五十肩。而後者較常見為肩峰下滑囊炎，可藉由肌肉骨骼超音波或核磁共振來作鑑別診斷。

3. 盂肱關節炎(glenohumeral joint arthritis)：

可因外傷性、退化性骨關節炎或類風濕性關節炎引起，疼痛會傳到肩胛背部，會有休息時疼痛(rest pain)及僵硬感，X光檢查可以協助初步的診斷。

4. 肩盂唇裂傷(superior labrum anterior posterior, SLAP)：

肩部反覆性過頭動作的微小傷害，或是過度伸張之直接傷害，可能造成肩盂唇的傷害。肩盂唇裂傷，可能單獨發生，也可能合併旋轉肌袖部份或完全撕裂傷。

5. 肩峰鎖骨退化性關節炎(acromioclavicular osteoarthritis)：

因關節有創傷病史導致，高舉過頭的動作易誘發疼痛，壓痛侷限於肩峰鎖骨關節處，不常轉移。

6. 盂肱關節脫位(glenohumeral joint dislocation)：

前方脫位最常見，常造成肩部局部疼痛、腫脹及功能障礙，患肢肩峰明顯突出，在腋下、喙突下或鎖骨下可摸到肱骨頭。

7. 胸廓出口症候群(thoracic outlet syndrome)：

胸廓出口指的是由肌肉群(斜角肌、胸小肌)、鎖骨及第一肋骨所圍成的通道，該通道若因為肋骨或頸椎橫突異常，在肩部做外展動作時造成通道狹窄，神經、血管束受到壓迫，會導致患側手臂出現疼痛、麻痺、無力、蒼白，嚴重時甚至有發紺、脈搏減少或消失等症狀，症狀因特定肩頸姿勢而加劇。

8. 頸部神經根病變：

頸部因椎間盤突出、關節炎、頸椎骨折等原因，壓迫神經根，造成肩部、手臂疼痛及手臂、手指麻木刺痛或無力等症狀。

四、流行病學證據

肩痛是一般基層醫療院所求診病患常見的主訴，流行病學統計顯示一般民眾約 16%~34% 曾有肩痛的情形⁽¹²⁾。杜宇禮等人針對半導體業員工所做之肩頸疼痛之研究發現⁽¹³⁾，員工肩痛一週之盛行率為 19.6%，進廠工作後曾發生有肩頸疼痛的比例為 38.1%，主要具相關性因子包含女性員工、現場作業員、生活中有重大事件發生及缺乏半導體廠的工作經驗等。全中訖等針對飯店房務清潔人員所作工作特性與骨骼肌肉不適之研究發現⁽¹⁰⁾，多數員工在工作時需要「重複作同一動作」(48.0%)及「推/拉清潔儲物車」(39.4%)，近半年肌肉骨骼不適以肩頸最多(78.8%)。吳桂琳等人調查學校廚務人員的肌肉骨骼傷害研究發現⁽¹⁴⁾，肩頸症候群的盛行率為 41.4%，而肩部疼痛與切菜動作有關。國內護理人員肌肉骨骼風險調查發現⁽¹⁸⁾，護理人員罹患旋轉肌袖症候群之勝算比為 4.33。

Svendson 等人之研究發現⁽¹¹⁾，以職業別來看，機械工程師(Mechanical engineer)在過去 12 個月有中度肩部不適、肩痛未合併失能障礙、肩痛合併有失能障礙及棘上肌肌腱炎的盛行率為 15.6%、10.1%、4.4%及 2.0%，汽車技工(Automobile mechanic)為 16.8%、11.0%、5.7%及 1.4%，房屋油漆工(house painter)則為 31.8%、18.8%、12.4%及 4.4%；而從事舉手超過 90 度的動作，每天若增加 1%工作時間，棘上肌肌腱炎、肩痛合併功能障礙及肩痛未合併功能障礙之勝算比(odds ratio)各為 1.23、1.16 及 1.08。

Seidler 等人所作之病例對照研究發現⁽¹⁵⁾，棘上肌肌腱損傷與工作時抬舉動作之累積時數有劑量反應關係，工作時抬舉動作之累積時數若大於 3195 小時，棘上肌肌腱損傷勝算比為 2.0(95% CI 1.1–3.5)；而負重工作(大於 20 公斤)累積時數與棘上肌相關疾病也有劑量反應關係，負重大於 77 小時，棘上肌肌腱損傷勝算比為 1.8 (95% CI 1.0–3.2)。

1997 年美國國家職業安全衛生研究所(National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH)的流行病學報告指出，肩部肌肉骨骼疾病相關危害因子為肩部的不良姿勢及重複性動作。

德國學者在 2006 年做的流行病學研究顯示⁽¹⁶⁾，旋轉肌腱撕裂傷在建築工、農夫、林木業的風險較高。另一篇於 2004 年發表的論文，針對 2053 位工作需要高舉過肩超過 90 度動作的工人進行橫斷式研究⁽¹⁷⁾，用核磁共振造影診斷發現旋轉肌袖的四條肌肉中，以棘上肌肌腱病變最有關係。

丹麥世代研究發現⁽¹⁹⁾，上臂部抬舉動作年(arm-elevation-years，上臂抬舉超過 90 度每天 0.5 小時定義為 1 年)、重複性動作年(repetition-years，中度重複性動作每天 4 小時或高度重複性動作每天 1 小時定義為 1 年)、施力動作年(force-years，施力分數 2 分定義為 1 年)、肩部負荷年(shoulder-load-years，肩部負荷分數 1 分定義為 1 年)接受肩峰下夾擊症候群手術之調整後勝算比依序為 2.1、1.9、1.7、2.0。

法國一項大型工作族群研究發現⁽²⁰⁾，男性重複性且持續外展超過 90 度動作每天超過 2 小時之調整後勝算比為 2.0，女性重複性且持續外展超過 60 度動作每天超過 2 小時之調整後勝算比為 3.6，男性與女性高度重複性作業每天超過 4 小時之調整後勝算比分別為 1.6、1.7。同樣研究族群之另兩篇研究報告^(21,22)亦有類似之研究結果，男性與女性勞工重複性且持續外展超過 90 度動作每天超過 2 小時之調整後勝算比分別為 2.6、3.1，以及男性勞工重複性且持續抬舉過肩動作每天超過 2 小時之調整後勝算比為 2.2，女性勞工重複性且持續外展 60 至 90 度動作每天超過 2 小時之調整後勝算比為 3.3，但年齡皆為男性與女性勞工罹患旋轉肌袖症候群之最重要預測因素。

五、暴露證據收集方法

判斷職業性旋轉肌袖症候群時，對於暴露證據的收集應包括下列幾項：

(一)過去工作經歷：

包括工作職稱或項目種類、內容、工作時程表、休息表、加班表、休假表及從事該工作的時數、每週工時、每年工作日等。職業經歷報告應盡可能具體客觀量化詳細，由勞雇雙方分別提供。對於無一定雇主勞工的陳述，如有必要，可請人因工程專家提供意見。

(二)工作量、暴露之事件種類、強度：

包括搬運或操作各種物件的重量、頻率、相同動作重複性、每日/每小時/每分鐘/每秒鐘的次數或件數、有無動力輔助設備等。員工使用肩部活動的情形、包括各方向的動作、頻率、角度、受力、承重、姿勢等。盡量詳細描述與並以數據化資料紀錄。承重資料：包括各類物件的重量、大小、形狀；多少人合力搬運、有無機械輔助設備等。

(三)工作室的尺寸配置、使用的工具、工作流程、有無振動暴露等資料。

(四)使用相機、攝影機至工作場所，進行工作場所及工作情況實況拍照、錄影，擷取影像資料，以分析實際工作情形。

(五)訪查當事人之親戚、朋友、同事、上司、下屬等，蒐集其他書面分析資料。

六、結論

(一)主要認定基準

1.疾病的證據

臨床症狀、身體檢查及影像學檢查或手術紀錄皆符合旋轉肌袖症候群之診斷(包含棘上肌肌腱炎、棘上肌撕裂傷及棘上肌斷裂)，且排除其他造成肩痛的原因。上述的診斷依據如下：

(1)主觀臨床症狀

肩部疼痛、作高舉過肩或肩部作外展加上內轉的動作疼痛加劇。

(2)理學檢查

包括肩部被動關節活動度(passive range of motion, passive ROM)及主動關節活動度(active ROM)及肌肉力量。倒罐子試驗(empty can test)、疼痛弧試驗(painful arc test)、肩峰撞擊誘發試驗(neer test, provocative test)及 Hawkins 試驗(Hawkins test)等至少一項陽性反應。

(3)影像學檢查報告與手術紀錄

- A.超音波發現棘上肌肌腱病變(包含棘上肌肌腱炎、棘上肌撕裂傷及棘上肌斷裂、合併出現尖峰下滑囊炎)。
- B.磁共振影檢查發現棘上肌肌腱病變。
- C.手術中確定診斷為旋轉肌袖症候群(包含棘上肌肌腱炎、棘上肌撕裂傷及棘上肌斷裂)。

2.暴露的證據

- (1)高度重複性或持續性肩部不良姿勢(如長期抬舉過肩)，該動作平均每日 4 小時以上。
- (2)肌腱炎最短暴露期為 3 個月，最長潛伏期為 3 個月。
- (3)撕裂傷或斷裂最短暴露期為 1 年。

(4)個案特殊考量：

上述暴露條件可依照個案情形加以權衡，酌情降低要求，即每日肩部不良姿勢時間或工作年限之標準可降低，例如工作中需額外長時間搬運重物或操作振動工具，可減少工作年限。

3.時序性

在從事於高風險工作後，才出現旋轉肌袖症候群之診斷。

4.排除其他非職業性因素所致之病變(如運動傷害等非工作相關之肩部外傷所導致之肌腱病變)。

(二)輔助認定基準

- 1.其症狀可因停止從事該工作而減輕或重新工作又出現相同臨床病症。
- 2.同一作業環境中，其他員工也出現類似的臨床病症。

七、參考文獻

1. Lewis, J. S. (2009). Rotator cuff tendinopathy. *British journal of sports medicine*, 44(13), 236-241.
2. Abrams, J. S. (1991). Special shoulder problems in the throwing athlete: pathology, diagnosis, and nonoperative management. *Clinics in sports medicine*, 10(4), 839-861.
3. Lewis, J. S., Raza, S. A., Pilcher, J., Heron, C., & Poloniecki, J. D. (2009). The prevalence of neovascularity in patients clinically diagnosed with rotator cuff tendinopathy. *BMC musculoskeletal disorders*, 10(1), 163.
4. Silverstein, B. A., Bao, S. S., Fan, Z. J., Howard, N., Smith, C., Spielholz, P., ... & Viikari-Juntura, E. (2008). Rotator cuff syndrome: personal, work-related psychosocial and physical load factors. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 50(9), 1062-1076.
5. Cowderoy, G. A., Lisle, D. A., & O'Connell, P. T. (2009). Overuse and impingement syndromes of the shoulder in the athlete. *Magnetic resonance imaging clinics of North America*, 17(4), 577-593.
6. Mehta, S., Gimbel, J. A., & Soslowky, L. J. (2003). Etiologic and pathogenetic factors for rotator cuff tendinopathy. *Clinics in sports medicine*, 22(4), 791-812.
7. Silverstein, B. A., Viikari-Juntura, E., Fan, Z. J., Bonauto, D. K., Bao, S., & Smith, C. (2006). Natural course of nontraumatic rotator cuff tendinitis and shoulder symptoms in a working population. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 99-108.
8. Ohlsson, K., Hansson, G. A., Balogh, I., Strömberg, U., Pålsson, B., Nordander, C., ... & Skerfving, S. (1994). Disorders of the neck and upper limbs in women in the fish processing industry. *Occupational and environmental medicine*, 51(12), 826-832.
9. Kaergaard, A., & Andersen, J. H. (2000). Musculoskeletal disorders of the neck and shoulders in female sewing machine operators: prevalence, incidence, and prognosis. *Occupational and environmental medicine*, 57(8), 528-534.
10. 全中好, 嚴雯聖, 李中一, & 陳志勇. (2007). 飯店房務清潔人員工作特性與肌肉骨骼不適之橫斷式研究. *勞工安全衛生研究季刊*, 15(3), 232-242.
11. Svendsen, S. W., Bonde, J. P., Mathiassen, S. E., Stengaard-Pedersen, K., & Frich, L. H. (2004). Work related shoulder disorders: quantitative exposure-response relations with reference to arm posture. *Occupational and environmental medicine*, 61(10), 844-853.
12. Van der Windt, D. A., Koes, B. W., de Jong, B. A., & Bouter, L. M. (1995). Shoulder disorders in general practice: incidence, patient characteristics, and management. *Annals of the rheumatic diseases*, 54(12), 959-964.

13. 杜宗禮, 梁蕙雯, & 潘致弘. (2001). 半導體業員工肩頸疼痛之研究. *勞工安全衛生研究季刊*, 9(1), 67-75.
14. 吳桂琳. (2003). 學校廚務人員肌肉骨骼傷害與皮膚疾患調查. 成功大學環境醫學研究所學位論文, 1-94.
15. Seidler, A., Bolm-Audorff, U., Petereit-Haack, G., Ball, E., Klupp, M., Krauss, N., & Elsner, G. (2011). Work-related lesions of the supraspinatus tendon: a case-control study. *International archives of occupational and environmental health*, 84(4), 425-433.
16. Rolf, O., Ochs, K., Böhm, T. D., Baumann, B., Kirschner, S., & Gohlke, F. (2005). [Rotator cuff tear--an occupational disease? An epidemiological analysis]. *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete*, 144(5), 519-523.
17. Svendsen, S. W., Gelineck, J., Mathiassen, S. E., Bonde, J. P., Frich, L. H., Stengaard-Pedersen, K., & Egund, N. (2004). Work above shoulder level and degenerative alterations of the rotator cuff tendons: a magnetic resonance imaging study. *Arthritis & Rheumatism*, 50(10), 3314-3322.
18. Chung, Y. C., Hung, C. T., Li, S. F., Lee, H. M., Wang, S. G., Chang, S. C., ... & Yang, J. H. (2013). Risk of musculoskeletal disorder among Taiwanese nurses cohort: a nationwide population-based study. *BMC musculoskeletal disorders*, 14(1), 144.
19. Dalbøge, A., Frost, P., Andersen, J. H., & Svendsen, S. W. (2014). Cumulative occupational shoulder exposures and surgery for subacromial impingement syndrome: a nationwide Danish cohort study. *Occupational and environmental medicine*, 71(11), 750-756.
20. Roquelaure, Y., Bodin, J., Ha, C., Le Manac'h, A. P., Descatha, A., Chastang, J. F., ... & Imbernon, E. (2011). Personal, biomechanical, and psychosocial risk factors for rotator cuff syndrome in a working population. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 502-511.
21. Bodin, J., Ha, C., Chastang, J. F., Descatha, A., Leclerc, A., Goldberg, M., ... & Roquelaure, Y. (2012). Comparison of risk factors for shoulder pain and rotator cuff syndrome in the working population. *American journal of industrial medicine*, 55(7), 605-615.
22. Bodin, J., Ha, C., Le Manac'h, A. P., Sérazin, C., Descatha, A., Leclerc, A., ... & Roquelaure, Y. (2012). Risk factors for incidence of rotator cuff syndrome in a large working population. *Scandinavian journal of work, environment & health*, 436-446.