

上肢快速檢核表評估盒餐業肌肉骨骼 傷病之危害因子

全中好^{1,*} 宋鴻樟^{2,3}

目標：本研究評估中式盒餐業員工之工作姿勢，並應用「快速上臂檢核」測量模式分析肌肉骨骼傷病之危害因子。**方法：**自台灣南北21家盒餐業取方便樣本(即立意取樣)，依據照像及攝影記錄，分析員工工作姿勢、活動角度、頻率及施力等。受訪者依工作性質分為四組：搬運/清洗食材、切割處理/製作烹飪、清洗碗盤/機器場地和包裝/供應盒餐，並以檢核模式估計傷害危險。**結果：**研究樣本217人中，清洗碗盤與打掃的員工常使用雙手，上手臂屈曲與伸展角度多大於90度，下手臂(前臂)提舉的角度多介於0-60度之間或大於100度，身體有極大的側彎或前屈角度，且雙腳無法平衡站立。包裝盒餐員工的活動範圍則限於輸送帶左右狹隘空間，上手臂屈曲與伸展角度約在20度左右，雙腕常保持0至15度間的高頻率包裝盒餐動作。廚師/廚工用力在濕熱的蒸汽炒鍋中製備菜餚或炒麵炒飯，雙臂的活動角度介於60至100度，手腕的動作極大，向上與向下彎曲之角度均大於15度角。搬運/清洗食材的員工常搬運食材或盒餐/餐桶成品，其搬運重量/距離與僵直的姿勢也是工作中可能有之危害因子。「快速上臂檢核」結果顯示，上述四組人員之工作中以清洗碗盤/打掃地面員工的平均分數最高(5.69)。**結論：**依「快速上臂檢核」測量模式分析，結果發現盒餐業員工確實有些姿勢與肌肉施力狀態不甚理想。(台灣衛誌 2005；24(1)：84-91)

關鍵詞：職業性肌肉骨骼傷病、危害因子、快速上臂檢核、盒餐業

前 言

職業性肌肉骨骼傷病(work-related musculoskeletal disorders; WMSD)是目前世界各國重要的職業傷害課題之一。根據我國勞委會勞工安全衛生研究所2001年發佈的台灣地區勞工工作環境安全衛生狀況調查[1]，國內有肌肉骨骼問題的勞工比例為 63.3%。導致WMSD的危害因子包括：手部屈曲或伸展作

業型態[2]、工作的活動角度與速度[3]、施力大小與動作頻率[4]及工作環境中的溫度[5]等。Buckle等[6]指出頸部與上肢是最容易顯現職業性肌肉骨骼傷病的部位。人工執行物料搬運的動作時，例如：抬舉、卸下、推、拉、提攜和握持等，常因姿勢或出力的不正確，使肌肉收縮過度而造成肌腱的過大牽拉力量，甚至關節不正常壓擠而造成傷害[7]。此外，抬舉過重的物品會造成下背部的傷害或肌肉拉傷，抬舉的頻率過高則會導致下背部的衰竭和疲勞等[8]。負荷重物或長期舉拿的員工也常因高頻率的出力工作而造成肩胛部或腰背部的傷害[9]，例如，有研究指出65%的倉庫運貨工因為抬舉搬運重物而有下背受傷的現象[10]。WMSD不僅造成勞工之傷病疼痛，更帶給國家社會龐大的醫療財力物力損失。雖然造成個人肌肉骨骼傷病的原

¹ 輔仁大學民生學院餐旅管理系

² 中國醫藥大學環境醫學研究所

³ 國立台灣大學公共衛生學院環境衛生研究所

* 通訊作者：全中好

聯絡地址：242台北縣新莊市中正路510號

E-mail: als1004@mails.fju.edu.tw

投稿日期：93年1月2日

接受日期：93年7月26日

因很多，但是工作時的持續性/重覆性施力，與高壓扭轉手腕部等仍是造成WMSD的主要原因[11]，持久的單一姿勢亦是WMSD的危害因子之一[6]。因此工作時保持身體姿勢的平衡，減少外界的壓力可以說是最正確的工作態度[12]。雖然如此，工作現場仍有許多無法避免的外界因素會造成職業性的傷病，例如，在餐飲界的廚房員工就有極高的肩頸部、下背部及手部的不適狀況；餐廳的服務生則因手部的搬運及持久站立而有下背部與腳踝的不適[13]。本研究除了評估中式盒餐業員工的工作姿勢與工作方法外，並應用「快速上臂檢核」(Rapid Upper Limb Assessment, RULA)測量模式進行工作危害因子的觀察與分析。

材料與方法

盒餐業的業態分析

盒餐業是一種屬於團體膳食製備的生產事業(commisary foodservice factory)，由中央廚房(central kitchen)的生產系統與設備製作出大量的餐食，在餐車的運送下，將包裝完整的盒餐送至各使用單位(satellite centers)[14]。工廠中有營養師與品管師負責菜單的設計與製程的衛生管理。包裝方式有小型的個人盒餐(便當；lunch box)與班級大型份量的餐箱(餐桶；serving container)，供應方法可由個人取拿，或由團體(班級)再次分菜裝盤。飯後所有餐具一併收齊，送回工廠集中清洗。

盒餐員工的工作分類

本研究取得盒餐公/工會同意與協助，以方便取樣(convenient sampling)的方式接洽台灣南北23家業者，並獲得其中21家的同意，總共針對217名員工進行工作時影片拍攝。受訪業者日產量約在3,000至20,000份之間，每份盒餐約有4至5樣菜式。員工每日的工作時間是從清早五點至下午二點，中間在十一點休息約一小時，整日工作時間約為八小時。工作者依工作性質的不同分為四組：搬運/清洗食材(busser/pre-prep，負責搬運/清洗食

材，重量約在5至20公斤)、切割處理/製作烹飪(kitchen/preparation，負責製作食物)、清洗碗盤/機器場地(disher/utility，負責打掃工作現場與餐具清洗)，和包裝/供應盒餐(server/packer，負責打菜分裝便當)。

快速上臂檢核(Rapid Upper Limb Assessment, RULA)

當職場有職業傷病的問題發生時，最常使用的檢核方法包括：問卷調查、直接測量、工作分析與檢核表(checklist)，其中工作檢核一直被認為是最有效且最快速的評估工具[15]。「快速上臂檢核」(RULA)[16]是一個在人因工程學中常使用的觀察工具。觀察項目包括：員工工作的姿勢與角度、肌肉骨骼的靜止/重覆動作及肌肉施力的大小等。根據Juul-Kristensen等[17]所做的分析，較小的角度以「neutral」或「mild」來界定，較大且擴展或延伸則以「severe」表示，例如頸部大於20度的傾斜，身體腰部大於60度的彎曲，都是屬於不當的姿勢。手臂或手肘抬高且無支撐點，或手腕的彎曲/尺(橈)偏和手指彎曲大於15度都是屬於工作有關的危害因子。

為探究盒餐廚房員工肌肉骨骼傷病之根由，本研究應用RULA檢核表進行觀察分析。每位員工的工作狀況利用數位相機與攝影機現場完成30至40分鐘的拍攝，返回後重播影帶，每一分鐘停格以進行工作姿勢及角度的記錄給分，最後將所得數據依檢核表指示進行階段性計分：首先將上肢姿勢依等級分數選計為A段計分，下肢與身體姿勢依等級分數選計為B段計分，將A、B段分數再分別加上施力與動作的等級分數，即完成C、D段計分，最後整合再選計為G段總分。每位員工約有30至32筆數據，最後加總平均完成單份樣本的資料。

統計分析

整體資料是以SAS統計軟體執行，首先利用描述性統計分析樣本的基本特性，再利用百分比探討工作內容與危害因子的百分比。因四組中有二組的人數不及30人，因此

採用Kruskal-Wallis test之無母數統計方法，比較四組樣本之得分，統計檢定的顯著水準則訂在 $\alpha = 0.05$ 。

結 果

多數員工(66.8%)為女性，主要的工作內容為包裝/供應盒餐。男性員工雖然較少，但大部分(87.5%)為廚工/廚師並擔任烹飪製作的工作。表一、二顯示四組員工的工作姿勢不但在上手臂、下手臂與手腕均有顯著的不同，在頸部、身體與腿部的工作姿勢上亦有明顯的差異($p < 0.05$)。表一說明清洗人員的上下手臂和手腕旋轉得分最高，平均總分比包裝員工高出0.62；同樣地，表二也說明清洗人員的頸部和身體的動作最大。由於清洗碗盤與打掃地面的員工皆須使用雙手操作，上手臂的屈曲與伸展大於90度，下手臂(前臂)提舉的角度多介於0-60度之間或大於100度，雙手的工作範圍常會超過身體的中心線，例如，洗蒸汽炒鍋時就必須延伸雙臂工作，此時頸部前傾，身體有極大的側彎或前屈角度，甚至雙腳亦無法平衡站立(圖二)。

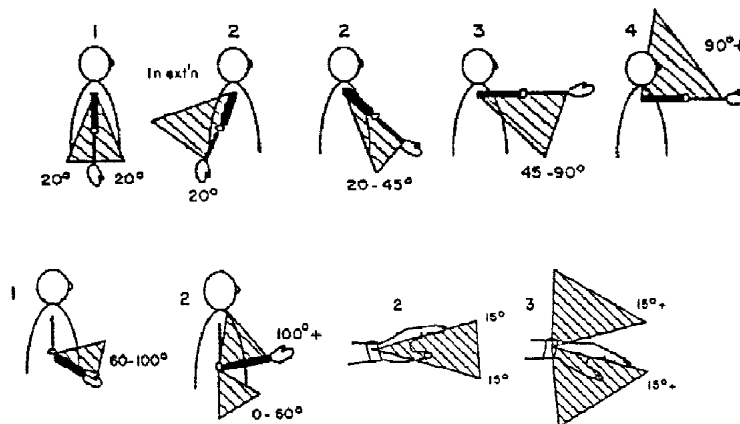
相反的，包裝盒餐的員工就有比較小的身體活動範圍。限於狹小的輸送帶左右空間，員工上手臂屈曲與伸展角度約在20度左右，身體的活動較小，但有明顯的扭曲或側

彎動作，頸部雖然只前傾約20度，但雙手腕的活動卻常常保持至15度之間以完成許多重覆包裝盒餐打菜的動作，尤其是輸送帶的運送更增加工作的緊張(表一，表二，圖三)。

廚師用力在蒸汽炒鍋中製備菜餚或炒麵/炒飯(圖四)，他們雙臂有極大的活動範圍，尤其是手腕的大動作(手腕的動作極大，向上與向下彎曲之角度均大於15度角)分數極高(平均+標準差=0.71+0.18)，彎曲度呈尺/橈偏(左右平面彎曲)的分數更是四組中最高的(0.63+0.22)。同樣也需要較大屈曲或伸展四肢的工作即是搬運/清洗食材的員工(0.68+0.18)，雖然上下手臂的外展度不若廚師或清潔人員，但搬運的重量與僵直的動作，亦是其工作中的一項危害因子(圖五)。

從最後的RULA總分表(表三)中得知，清潔人員有最高的上肢(score A)與下肢(score B)分數，因而衍生得到最高總分(5.69, score G)。根據RULA的評分設計，若總分列在1至2之間表示此項姿勢表現是可被接受的，總分落在3至4之間則代表姿勢也許在合理範圍內，但若包括高頻率或靜止的負荷重物則需要檢討。總分若列在5至6之間則表示許多的工作姿勢與肌肉狀態較不理想，一旦總分高過於7，則代表著姿勢與施力已超過合理範圍，需要立即進行工作方法的修正與檢討。

綜觀上述四項盒餐業者的工作內容，經



圖一 部分RULA上肢工作姿勢角度(McAtamney & Corlett, 1993)

表一 快速上臂檢核(RULA)上肢部位危害因子檢核

| 危害因子 項 目 | 搬運/清洗食材 (n = 21) | | 切割處理/製作烹飪 (n = 104) | | 清洗碗盤/機器場地 (n = 16) | | 包裝/供應盒餐 (n = 76) | | P value* |
|------------------|---------------------|---------|------------------------|---------|-----------------------|---------|---------------------|---------|-------------|
| | mean | std dev | mean | std dev | mean | std dev | mean | std dev | |
| 上手臂 | 2.32 | 0.40 | 2.38 | 0.52 | 2.66 | 0.36 | 2.11 | 0.41 | < 0.001 |
| 後20°/前20°屈曲伸展 | 0.26 | 0.11 | 0.31 | 0.16 | 0.17 | 0.09 | 0.37 | 0.17 | < 0.001 |
| 後20°/前20-45°伸展 | 0.37 | 0.11 | 0.33 | 0.13 | 0.40 | 0.16 | 0.38 | 0.14 | 0.086 |
| 前45°-90°伸展 | 0.28 | 0.12 | 0.24 | 0.13 | 0.28 | 0.12 | 0.20 | 0.14 | 0.003 |
| 前 > 90°伸展 | 0.10 | 0.10 | 0.12 | 0.10 | 0.16 | 0.12 | 0.06 | 0.08 | < 0.001 |
| 肩膀抬高 | 0.06 | 0.08 | 0.11 | 0.12 | 0.06 | 0.09 | 0.07 | 0.10 | 0.024 |
| 上臂外旋 | 0.07 | 0.09 | 0.09 | 0.09 | 0.16 | 0.13 | 0.09 | 0.09 | 0.019 |
| 有支撐 | 0.02 | 0.06 | 0.01 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.008 |
| 下手臂 | 1.63 | 0.16 | 1.63 | 0.16 | 1.71 | 0.21 | 1.60 | 0.15 | 0.008 |
| 60°-100°擺動 | 0.39 | 0.17 | 0.40 | 0.14 | 0.32 | 0.10 | 0.43 | 0.14 | 0.012 |
| 0°-60°或 > 100°擺動 | 0.62 | 0.17 | 0.60 | 0.14 | 0.69 | 0.10 | 0.57 | 0.13 | 0.010 |
| 超越身體中心線 | 0.02 | 0.06 | 0.03 | 0.06 | 0.04 | 0.13 | 0.03 | 0.05 | 0.010 |
| 手腕上下彎曲 | 3.19 | 0.35 | 3.35 | 0.34 | 3.28 | 0.37 | 2.95 | 0.42 | < 0.001 |
| 0°或靜止 | 0.01 | 0.04 | 0.01 | 0.03 | 0.02 | 0.04 | 0.01 | 0.02 | 0.337 |
| 15°上-15°下 | 0.30 | 0.18 | 0.26 | 0.15 | 0.27 | 0.15 | 0.42 | 0.22 | < 0.001 |
| > 15°上或 < 15°下 | 0.68 | 0.18 | 0.71 | 0.18 | 0.72 | 0.16 | 0.58 | 0.21 | < 0.001 |
| 超越身體中心線 | 0.53 | 0.22 | 0.63 | 0.22 | 0.57 | 0.23 | 0.40 | 0.22 | < 0.001 |
| 手腕左右尺橈偏 | 1.33 | 0.20 | 1.30 | 0.19 | 1.42 | 0.23 | 1.35 | 0.26 | 0.175 |
| 中度偏曲 | 0.67 | 0.20 | 0.70 | 0.19 | 0.58 | 0.23 | 0.65 | 0.26 | 0.165 |
| 極度偏曲 | 0.33 | 0.20 | 0.30 | 0.19 | 0.42 | 0.53 | 0.35 | 0.26 | 0.152 |
| 上肢A段計分** | 3.77 | 0.31 | 3.89 | 0.46 | 4.10 | 0.35 | 3.48 | 0.47 | < 0.001 |

* Kruskal-Wallis test **上肢A段計分：包括上手臂、下手臂、手腕彎曲與橈偏指標(index)分數

表二 快速上臂檢核(RULA)下肢與身體部位危害因子檢核

| 危害因子 項 目 | 搬運/清洗食材 (n = 21) | | 切割處理/製作烹飪 (n = 104) | | 清洗碗盤/機器場地 (n = 16) | | 包裝/供應盒餐 (n = 76) | | P value* |
|-------------|---------------------|---------|------------------------|---------|-----------------------|---------|---------------------|---------|-------------|
| | mean | std dev | mean | std dev | mean | std dev | mean | std dev | |
| 頸部 | 2.28 | 0.49 | 2.43 | 0.41 | 2.63 | 0.45 | 2.57 | 0.41 | 0.004 |
| 0°-10°前傾 | 0.33 | 0.24 | 0.25 | 0.24 | 0.23 | 0.23 | 0.17 | 0.21 | 0.006 |
| 10°-20°前傾 | 0.34 | 0.24 | 0.35 | 0.21 | 0.37 | 0.21 | 0.37 | 0.20 | 0.762 |
| > 20°前傾 | 0.16 | 0.18 | 0.29 | 0.20 | 0.19 | 0.25 | 0.40 | 0.24 | < 0.001 |
| 頭部外伸 | 0.17 | 0.18 | 0.12 | 0.11 | 0.24 | 0.18 | 0.07 | 0.09 | < 0.001 |
| 頸部扭曲 | 0.10 | 0.10 | 0.11 | 0.14 | 0.11 | 0.11 | 0.17 | 0.13 | < 0.001 |
| 頸部側彎 | 0.02 | 0.03 | 0.04 | 0.06 | 0.04 | 0.08 | 0.04 | 0.06 | 0.284 |
| 身體軀幹 | 2.72 | 0.41 | 2.70 | 0.45 | 3.06 | 0.49 | 2.66 | 0.35 | 0.034 |
| 0°或靜止 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.01 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.344 |
| 0°-20°前屈 | 0.52 | 0.21 | 0.62 | 0.23 | 0.34 | 0.21 | 0.65 | 0.23 | < 0.001 |
| 20°-60°前屈 | 0.35 | 0.15 | 0.28 | 0.19 | 0.42 | 0.20 | 0.30 | 0.21 | 0.027 |
| > 60°前屈 | 0.13 | 0.15 | 0.10 | 0.13 | 0.25 | 0.16 | 0.05 | 0.09 | < 0.001 |
| 身體扭曲 | 0.04 | 0.11 | 0.04 | 0.06 | 0.02 | 0.03 | 0.08 | 0.10 | 0.004 |
| 身體側彎 | 0.06 | 0.11 | 0.17 | 0.22 | 0.17 | 0.24 | 0.20 | 0.16 | < 0.001 |
| 腿部 | 1.17 | 0.14 | 1.15 | 0.12 | 1.30 | 0.21 | 1.14 | 0.16 | 0.001 |
| 有支撐/平衡狀態 | 0.83 | 0.14 | 0.85 | 0.12 | 0.70 | 0.21 | 0.88 | 0.15 | < 0.001 |
| 不平衡狀態 | 0.17 | 0.14 | 0.16 | 0.12 | 0.30 | 0.21 | 0.13 | 0.15 | < 0.001 |
| 下肢B段計分** | 3.78 | 0.85 | 3.76 | 0.76 | 4.59 | 0.77 | 3.78 | 0.58 | 0.001 |

* Kruskal-Wallis test **下肢B段計分：包括頸部、身體軀幹與腿部指標(index)分數



圖二 清潔人員清洗餐盒



圖三 餐盒的包裝人員



圖四 廚師製作菜餚



圖五 搬運/清洗的員工

表三 快速上臂檢核(RULA)檢核分數統整

| 評分項目 | 搬運/清洗食材 (n = 21) | | 切割處理/製作烹飪 (n = 104) | | 清洗碗盤/機器場地 (n = 16) | | 包裝/供應盒餐 (n = 76) | | P value* |
|---------|---------------------|---------|------------------------|---------|-----------------------|---------|---------------------|---------|-------------|
| | mean | std dev | mean | std dev | mean | std dev | mean | std dev | |
| 上肢A段計分 | 3.77 | 0.31 | 3.89 | 0.46 | 4.10 | 0.35 | 3.48 | 0.47 | < 0.001 |
| 靜止/重覆動作 | 0.77 | 0.17 | 0.78 | 0.15 | 0.80 | 0.25 | 0.79 | 0.20 | 0.276 |
| 肌肉施力/負荷 | 0.35 | 0.41 | 0.36 | 0.46 | 0.16 | 0.17 | 0.29 | 0.76 | 0.028 |
| 下肢B段計分 | 3.78 | 0.85 | 3.76 | 0.76 | 4.59 | 0.77 | 3.78 | 0.58 | 0.001 |
| 靜止/重覆動作 | 0.80 | 0.13 | 0.77 | 0.18 | 0.80 | 0.25 | 0.79 | 0.20 | 0.360 |
| 肌肉施力/負荷 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.863 |
| 上肢C段計分 | 4.90 | 0.57 | 5.03 | 0.74 | 5.06 | 0.47 | 4.49 | 0.56 | < 0.001 |
| 下肢D段計分 | 4.58 | 0.87 | 4.53 | 0.74 | 5.39 | 0.80 | 4.58 | 0.56 | 0.001 |
| 總分G | 5.08 | 0.69 | 5.11 | 0.74 | 5.69 | 0.58 | 4.93 | 0.52 | 0.001 |

* Kruskal-Wallis test



過RULA模式檢核，發現結果皆近於或高過總分5(表三)，表示盒餐業員工確實有些姿勢與肌肉施力狀態不甚理想。

討 論

根據全中好等[13]針對台灣地區國際觀光飯店的餐飲員工所做的肌肉骨骼傷病調查，結果顯示身體肌肉骨骼有不舒適者中，有三分之一以上有手指或手腕酸痛、下背(腰部)關節酸痛、脖子(頸部)酸痛、及肩膀刺痛等現象，其中又以肩膀不適的盛行率(58.9%)最高，其次為脖子/頸部(55.6%)及下背/腰部(54.7%)。依據全中好等[18]針對相同對象所做之人因工學調查，發現肩膀的疼痛與「需經常彎腰從地面拾取重物」或「持續搬抬重物達一分鐘以上」有關(迴歸係數分別為0.25與0.24， $p < 0.01$)，足見工作內容與姿勢與WMSD有顯著的關聯性。

在另一份烘焙器材的人體計測研究中亦發現，體型高大者(平均身高173.7公分)似乎較能執行高大器材的攪拌工作，不但RULA檢核的分數較低(5.35; score G)，身體感受的不舒適感亦較低，但仍因不停的彎腰會造成後背腰部的疼痛。反觀體型嬌小者(平均身高152.8公分)，其高舉的雙臂與出力的手腕比較不舒適，RULA檢核的分數也較高(6.80; score G)[19]。

從上述研究中得知，餐飲業所呈現的肌肉骨骼傷病風險不亞於其他業者，而本研究的RULA檢核分析亦發現，盒餐業的清洗人員檢核分數最高，包裝人員較低，而其中搬運人員與廚師人員亦有檢核高分的問題。根據文獻資料得知，只要是工作時需從事高頻率的重複性動作、工作需持續保持一個固定姿勢或不當姿勢、肌肉肌腱用力過度或不當、工具設計不良或工作站的設計不佳時[20]，都有可能會有職業性肌肉骨骼傷病的較高風險。預防職業性肌肉骨骼傷病最有效的方法就是施行人因工程的改善，包括作業內容與方式，並且依工作人員體能、施力、與姿勢的限度，管制危險因子於安全範圍之內[1]，例如減低操作工作重複性與頻率、手

臂避免持久懸空操作、雙手移動以手肘而非肩部旋轉、避免上肢過度擴張伸展、手腕姿勢維持自然不彎曲與選擇震動傳遞較小之工具等，皆為理想的上肢作業設計[21]。

利用檢核表來協助驗證現實的狀況是本研究的另一主要目的，目前在台灣地區常用的檢核表包括：Nordic Musculoskeletal Questionnaire (NMQ)、MSDs、Baseline Risk Identification of Ergonomic Factors (BRIEF)和RULA等[22]。雖然RULA常用於檢核辦公室人員，但本研究發現RULA在分析上亦可應用在勞動工人身上，以顯示其工作時身體姿勢與肢體動作角度並評估WMSD的危險性。本研究應用RULA工具來評估盒餐業的工作特性，並未針對其適用性進行全盤檢討。唯一遺憾的是RULA工具不宜現場使用，必須依賴錄影記錄，方得進行後續的分析，但仍不失為一套評估工作內容與姿勢的良好工具。

O'Sullivan等[23]曾表示，工作時上肢的伸展角度與姿勢有時不能完全用檢核表發現其對肌肉骨骼的傷害，因此建議使用肌電圖(electromyography, EMG)可能更有實際的效果。Sporrong等[24]利用EMG技術發現，輸送帶工人經常必須上舉雙臂持久抬舉重物，因此，上肢需要花比正常多10%的時間休息。雖然EMG昂貴龐大的器材有助於研究，但一般業者仍視檢核表的使用最為經濟實用。近期新式的快速全身檢核表(Rapid Entire Body Assessment, REBA)計分與查表方式與RULA很類似，尤其在腿部加入更多角度範圍的檢核點，可分析更多種姿勢[25]，這可能是未來持續研究的另一實用技術。

致 謝

本案在國科會科教組專題研究計畫(NSC90-2511-S-030-002)經費贊助下完成，謹此敬表謝忱。同時也感謝台灣省南北21家盒餐食品工廠的協助。

參考文獻

1. 勞委會勞工安全衛生研究所：人因工程肌肉骨骼傷害預防指引。勞工安全衛生技術叢書 (IOSH90-T-

- 042)。台北：行政院勞工安全衛生研究所，2001。
2. Chaffin DB, Anderson GB. Occupational Biomechanics. 2nd ed., New York: John Wiley & Sons, 1991.
 3. Rempel DM, Harrison RJ, Barnhart S. Work-related cumulative trauma disorders of the upper extremity. *J Am Med Assoc* 1992;**276**:838-42.
 4. Wick JL. Force and frequency - how much is too much? In: Aghazadeh F ed. *Adv Ind Ergono Safety VI*. London: Taylor & Francis Ltd., 1994;521-5.
 5. Chiang H, Ko Y, Chen S, Yu H, Wu T, Chang P. Prevalence of shoulder and upper limb disorders among workers in the fish processing industry. *Scand J Work Environ Health* 1993;**19**:126-31.
 6. Buckle PW, Devereux JJ. The nature of work-related neck and upper limb musculoskeletal disorders. *Appl Ergo* 2002;**33**:207-17.
 7. Duff SV. Tendinitis, entrapment neuropathies, and related conditions. In: Sanders MJ ed. *Management of Cumulative Trauma Disorders*. Newton: Butterworth-Heinemann, 1997.
 8. Anderson GB, Pope MH, Frymoyer JW, Chaffin DB. *Occupational Low Back Pain: Assessment, Treatment and Prevention*. St Louis: Mosby-Year Book, 1991.
 9. McLean K. Applying ergonomics in post-press operations. *Am Printer* 2001;**228**:28-32.
 10. Smith S. Lightening the load: warehouse workers and ergonomics. *Occup Hazards* 2001;**63**:81-8.
 11. Hagberg M, Silverstein B, Wells R, et al. In: Kuorinka I, Forcier L eds. *Work Related Musculoskeletal Disorders (WMSDs): A Reference Book for Prevention*. London: Taylor & Francis, 1995.
 12. Triano JJ, Engle NS. Concentrating on comfort. *Occup Health Safety* 2001;**70**:137-9.
 13. 全中好、杜宗禮、葉文裕、李中一：台灣旅館業餐飲人員工作動作特性與肌肉骨骼傷病之橫斷式研究。台灣衛誌 2002；**21**：140-9。
 14. Spears MC. Foodservice Organizations, A Managerial and Systems Approach. 4th ed., New Jersey: Prentice-Hall Inc, 2000.
 15. Keyserling WM, Brouwer M, Silverstein BA. A checklist for evaluating ergonomic risk factors resulting from awkward postures of the legs, trunk and neck. *Int Ind Ergono* 1992;**9**:283-301.
 16. McAtamney L, Corlett EN. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. *Appl Ergono* 1993;**24**:91-9.
 17. Juul-Kristensen B, Fallentin N, Ekdahl C. Criteria for classification of posture in repetitive work by observation methods: A review. *Int Ind Ergono* 1997;**19**:397-411.
 18. 全中好、杜宗禮、葉文裕、李中一：台灣觀光飯店餐飲從業人員工作內容與姿勢之人因工學調查。中華職業醫學雜誌 2003；**10**：259-68。
 19. 全中好：探討廚房員工職業性肌肉骨骼傷病與人因工程研究。第六屆中國飲食文化餐飲管理學術研討會論文集，2001；33-41。
 20. Sanders MJ. Ergonomic risk factors. In: *Management of Cumulative Trauma Disorders*. Newton: Butterworth-Heinemann, 1997.
 21. Niebel B, Freivalds A. *Methods, Standards, and Work Design*. 10th ed., New York: McGraw-Hill Inc, 1999.
 22. 勞委會勞工安全衛生研究所：勞工肌肉骨骼傷害檢點技術手冊。勞工安全衛生技術叢書(IOSH92-T-049)。台北：行政院勞工安全衛生研究所，2003。
 23. O'Sullivan LW, Gallwey TJ. Upper-limb surface electromyography at maximum supination and pronation torques: the effect of elbow and forearm angle. *Electromyogr Kinesiol* 2002;**12**:275-85.
 24. Sporrang H, Sandsjo L, Kadefors R, Herbert P. Assessment of workload and arm position during different work sequences: a study with portable devices on construction workers. *Appl Ergono* 1999;**30**:495-503.
 25. Hignett S, McAtamney L. Rapid Entire Body Assessment (REBA). *Appl Ergono* 2000;**31**:201-5.



A checklist for evaluating ergonomic risk factors in Taiwan commissary foodservice factors

JONG-YU A. CHYUAN^{1,*}, FUNG-CHANG SUNG^{2,3}

Objectives: This study assessed the work postures of commissary foodservice workers and used Rapid Upper Limb Assessment (RULA) to evaluate work-related musculoskeletal disorders (WMSD). **Methods:** A convenient sample of workers was recruited from 21 commissary foodservice factories in northern and southern Taiwan. Based on camera images and video records, we analyzed each worker's posture, body movement angle, and movement frequency and force. Workers were categorized into four groups, i.e. busser/pre-prep, kitchen/preparation, disher/utility cleaner, and server/packer. RULA was employed to estimate scores representing risks of WMSD at work. **Results:** Among the 217 workers, disher/utility cleaners frequently used both hands with an upper arm extension with a flexion of $> 90^\circ$, and a lower arm lift angle between 0 and 60° or more than 100° . In addition, their heads were often in extension, their trunks reached the highest degree of flexion, and both legs and feet were improperly balanced. Due to the limited space at the conveying track areas, the range of movement for the servers/packers was approximately 20° in extension and 20° in flexion for the upper arms, and 0 - 15° in either flexion or extension for movement of the wrist while packing. At the steam kettle, the cooks/chefs moved both upper limbs in a range between 60 - 100° with wrist flexion or extension of more than 15° . Busser/pre-prep employees have to carry heavy boxes and containers and thus tend to experience greater force/load scores as compared to workers in the other groups. According to the RULA checklist, dishers/utility cleaners had the highest average scores among the four groups of workers. **Conclusions:** This study revealed that commissary foodservices employees may experience awkward postures and abnormal muscle forces at work. The RULA is a good instrument for assessing work associated with WMSD. (*Taiwan J Public Health*. 2005;24(1):84-91)

Key Words: work-related musculoskeletal disorders, risk factors, Rapid Upper Limb Assessment (RULA), commissary foodservices

¹ Department of Restaurant Hotel and Institutional Management, College of Human Ecology, Fu-Jen Catholic University, No. 510 Chung-Cheng Rd., Hsin Chuang, Taipei Hsien 242, Taiwan, R.O.C.

² Institute of Environmental Health, China Medical University, Taichung, Taiwan, R.O.C.

³ Institute of Environmental Health, College of Public Health, National Taiwan University, Taipei, Taiwan, R.O.C.

*Correspondence author. E-mail: als1004@mails.fju.edu.tw

Received: Jan 2, 2004 Accepted: Jul 26, 2004

