

建立非侵入式關節軟骨健康評估方法：以足球運動員為例

吳俊賢¹ / 鄭夏英¹ / 吳坤烈² / 許碧峰¹

義守大學¹ / 聿新生物科技股份有限公司²

摘要

本研究利用非侵入式免疫層析尿液試紙搭配主觀膝部評估表 (International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form, IKDC)，對 27 位現役及 42 位退役足球運動員膝關節之功能與健康評估，以期作為預防足球運動員可能因受傷後持續訓練所造成關節軟骨退化，而影響運動生涯之初步檢測工具。本研究中收取 27 位現役足球員與 42 位退役足球員進行 IKDC 問卷測試，分析結果顯示，足球員之問卷總分均明顯低於控制組之非足球員，在多數的問卷題目中顯示出其明顯差異。在 27 位現役足球員與 42 位退役足球員進行尿液試紙檢測關節軟骨是否有退化情形，結果顯示現役足球員關節軟骨呈現陽性退化反應的比例約 48.1%，退役足球員的比例則增加至 73.8%，顯示關節軟骨退化情形的加劇。對於在免疫層析尿液試紙正確率為 85.98% 的前提下，從事足球運動之運動員其關節軟骨退化的比例遠高於一般人。

關鍵字：足球員、膝關節退化、免疫層析試紙、IKDC 關節炎量表

聯絡人：鄭夏英

郵遞區號：84048

地址：高雄市大樹區學城路一段 1 號通識教育中心

電話：0933375582

傳真：(07)6577228

E-mail：hsiaying@isu.edu.tw

壹、緒論

一、研究背景

足球運動能助於培養平衡感、敏捷度、協調性以及團隊合作的意識，同時也是一項高接觸性、高衝擊性的運動，足球運動相較於其他運動更容易造成關節潛在傷害。研究指出足球運動員罹患退化性關節炎比例可達19%-29%，嚴重者甚至會影響其運動生涯。因此，保養膝關節及預防關節受傷對於足球員來顯得格外重要 (Drawer & Fuller, 2001; Elleuch et al., 2008; Takeda, Nakagawa, Nakamura & Engebretsen, 2011)。足球運動員容易有足踝扭傷、踝關節韌帶扭傷、膝關節韌帶扭傷或半月軟骨撕裂等傷害外，又為維持身體重心平衡，必須經常屈膝以應付不停的驟停、驟然轉身、突然跳躍、加速、截球、傳球或射門等動作，因此使用膝關節的比例遠高於其他運動員。一旦膝關節受傷或使用過度，容易造成膝關節軟骨磨損，若不予以保養，則可能會引起退化性之關節炎。由於關節軟骨不會自發性的再生，一旦關節軟骨受傷即會產生明顯的疼痛症狀，以至於難以行走或奔跑，嚴重的話則會導致運動失能，是以，早發性退化性關節炎是造成運動員表現不佳或退休的一大主因。

一般而言，臨床醫師診斷退化性關節炎可經由詢問患者之症狀或關節檢查，或依據X光片上的關節軟骨表面、關節間隙大小及關節旁是否有骨刺增生或變形，來推斷關節軟骨退化的程度。X光片診斷為最主要的非侵入式診斷方式，然於初期退化症狀診斷效果上卻不甚理想及明顯。若採用侵入式的檢查方式抽取患者血液或關節液來分析體液中軟骨被分解的含量或是利用關節鏡進行檢查，則一般民眾的接受度不高外，且有關節感染之問題存在。因此，對於早期不易發現之關節軟骨退化，發展快速、便宜且非侵入式之檢測方式或工具更顯得迫切且重要，此一非侵入式的診斷工具最好能夠在關節軟骨剛開始退化的階段就能篩檢出來，以改善目前無法早期診斷關節軟骨退化之困難。由於關節軟骨退化的發生與進程難以用簡易的檢測方式予以檢測，因此，尋找與關節退化相關的生物標誌是一個具有潛力的研究題目。眾所皆知，造成關節軟骨退化最主要的原因為軟骨的合成及分解不平衡，故軟骨代謝物質都可被候選為生物標誌。在研究文獻中指出檢測血清、尿液或關節滑液檢體中的軟骨代謝物質可用來檢測退化性關節炎的發生與否，例如：cartilage oligomeric matrix protein (COMP), TIINE (type II neopeptides), C2C (neopeptide from the cleavage of type II collagen) and CTX-II (C-terminal telopeptides of type II collagen)等 (Otterness, Brandt, Le Graverand, & Mazzuca, 2007)。其中，COMP 在軟骨退化患者的血清或關節滑液中是一個相當靈敏的生物標誌物。研究指出退化性關節炎患者及風濕性關節炎患者血清中的 COMP 含量會增加 (Kong et al., 2006)。關節受傷者其關節滑液檢體 COMP 含量也比健康運動員高，再進行

一段治療後，其關節液中的 COMP 含量會恢復與健康運動員相近，顯示監測 COMP 的含量變化或許可以用來監測退化性關節炎治療功效及進展 (Lohmander, Saxne, & Heinegard, 1994)。因此，發展快速、便宜且為非侵入式之檢測方式或工具，最好能夠在關節軟骨剛開始退化的階段就能篩檢出來，以改善目前無法早期診斷關節軟骨退化之困難。近年來，使用尿液進行快速自我篩檢的尿液試片之開發研究正蓬勃發展，若能開發尿液檢測試片以非侵入式的檢驗方式提早篩選診斷退化性關節炎，則可應用於足球運動員進行關節軟骨自我檢驗上，除了可早期發現早期治療，延緩軟骨退化速度，相對亦是增加足球員之運動生涯並減少國家培養優秀運動員及醫療資源的浪費

自填式的問卷逐漸成為臨床評估膝部相關症狀與治療成效的一個重要議題與方法。目前較常使用的自填式膝部評估問卷包括 Lysholm 功能量表、西安與麥氏大學關節炎問卷 (Western Ontario and McMaster University Index, WOMAC)、主觀膝部評估表 (International Knee Documentation Committee Subjective Knee Form, IKDC) 與膝部傷害及骨關節炎成效評分表 (Knee injury and Osteoarthritis Outcome Score, KOOS) 等 (Crawford, Briggs, Rodkey, & Steadman, 2007 ; Salaffi et al., 2003)。其中，國際上認為 IKDC 對於韌帶損傷所造成的膝部關節功能具有較高之可靠性、有效性和敏感性。因為 IKDC 評分可運用於各種條件的膝關節評估，亦即，IKDC 是屬於膝部特性量表，可針對膝部症狀、體育活動與功能進行評估，全面評估膝關節系統的主觀症狀與客觀體徵。另外，相關研究也針對中文版的 IKDC 主觀膝部評估表的信度、效度與反應性進行分析，其分析結果顯示在台灣膝部相關疾患患者的測量上具有良好的信度、效度與反應性，最重要的是與原始的英文版本具有一致的計量特性 (黃建智, 2011)。是以，本研究中嘗試結合本校醫工系與聿新生物科技公司所研發之非侵入式免疫層析尿液試片，檢測尿液中的軟骨寡聚基質蛋白並反應關節軟骨退化的情形，以及利用 IKDC 主觀膝部評估表進行受試者主觀評估自己關節軟骨的症狀與功能 (Kao et al., 2014)。

進行本研究之前，此一免疫層析尿液試片在義大醫院骨科部針對 110 位關節軟骨退化的病患進行偵測、檢測，其正確率達 85.98%。由 110 位病患與 54 正常人之尿液檢測中，其 IKDC 問卷測試結果，可得正常人問卷平均分數為 85.7 ± 1.9 分，110 位病患之平均分數則降低為 51.1 ± 18.2 分，有無退化二者在問卷總分上達到顯著性的差異，顯示 IKDC 問卷總分能對關節軟骨進行有效的初步診斷 (人體試驗計畫編號為 EMRP-103-094)。因此，利用上述二種非侵入的方式應用於評估關節軟骨退化，應可提供客觀的基礎。

二、研究動機與目的

早期發現或診斷足球運動員之退化性關節炎，並加以保養以延緩軟骨退化是延長足球運動員之運動生涯及減少國家培養優秀運動員及醫療資源浪費的重要作法。本研究利用 IKDC 問卷進行足球運動員關節之功能主觀評估及收集其尿液（以免疫層析尿液試片檢測尿液中關節軟骨退化的標誌物—軟骨寡聚基質蛋白），旨在探討以不同方式嘗試來客觀評估足球運動員的關節功能情形。搭配退化性關節炎尿液試片可作為方便、簡易之監控工具，以快速、有效且非侵入性診斷工具檢測關節軟骨之健康情形，進而幫助足球運動員照顧關節、延長其運動生涯。

貳、研究方法及步驟

一、對象及流程

本研究之研究對象為 27 位現役足球員（年齡 22~32 歲，均為男性），42 位退役足球員（年齡 40~58 歲，均為男性），54 位為非足球員（視為控制組，關節功能正常者，年齡 20~50 歲）。研究者向各位受試者詳細說明本研究目的與作答方式，要求受試者以自身的關節使用情形填答問卷，填完回收後，檢查是否有漏答的題項，以求資料收集的完整性，並收集其尿液以進行免疫層析尿液試片檢測關節軟骨退化與否。

二、檢測工具

（一）國際膝部文件委員會主觀膝部評估表 (IKDC score)

本評估表主要在於追溯受試者 4 週內對膝部主觀感受的評量，共有 10 個題項，題項問卷內容包括：

1. 所能執行的最高難度活動為何、
2. 過去 4 週內，或自從受傷以來，感到疼痛的頻率、
3. 感到疼痛的嚴重程度、
4. 過去 4 週內，或自從受傷以來，膝部僵硬或腫脹程度為何、
5. 膝部無明顯腫脹的情況下，所能執行的最高難度活動、
6. 過去 4 週內，或自從受傷以來，膝部有鎖住或卡住的感覺過、
7. 膝部無明顯「突然無力」的情況下，所能執行的最高難度活動、
8. 可以規律進行的最高難度活動、
9. 膝部如何影響下列動作的能力，如上下樓，跪在膝蓋上，蹲著，屈膝坐著，從椅子站起，往前跑，用您有問題的腳跳起及落下，迅速地停止與開始、
10. 受傷前及目前，評估自己膝部執行平時日常活動及運動之限制。

（二）免疫層析尿液試片分析

檢測步驟：取 200 微升尿液滴於免疫層析試片之樣本帶上，樣本帶上的奈米金粒子嫁接单株抗體會與尿液中的軟骨寡聚基質蛋白作用，靜待五分鐘後，即可得到檢測之結果。試片檢測結果，例如在 Control Line 及 Test Line 出現訊號，則為陽性 (Positive)，顯示關節軟骨有退化的情形。若僅在 Control

Line 出現訊號，則為陰性 (Negative)，顯示關節軟骨沒有退化的情形。

三、資料處理與統計分析

受試者依據各種日常活動中膝部使用情況選填最符合自身情況之選項並予以計分，另根據受試者膝部疼痛頻率與嚴重程度，給予不同等級分數來調查受測者膝部功能，讓受試者將自身感覺轉為等級量化之紀錄，以評估其膝關節狀況。IKDC 主觀膝部評估表計分方式是將個別項目的分數總和起來，然後按一定比例將得分轉換為從 0 到 100 的範圍，較高的分數代表的是較高等級的功能或是較低等級的症狀。100 的得分，可解釋為日常或體育活動沒有限制，且沒有症狀。

統計資料分析工作主要以 Stata SE 9 軟體進行現役足球員與退役足球員之 IKDC 分數 t 檢定，分析在其總分與在進行各種活動時，是否有差異的存在。由於此研究中受試者並未由臨床骨科醫師針對其 X 光片進行關節軟骨退化的診斷，因此，無法針對免疫層析尿液試片結果與 IKDC 分數的相關性進行分析（此一部分的研究會在後續工作中進行）。研究中僅利用免疫層析尿液試片篩檢受試者是否呈現關節軟骨退化的陽性反應與為退化的陰性反應，若統計分析結果 p 值小於 0.05，則代表有顯著差異。

參、結果與討論

表 1 總結 27 位現役足球員與 42 位退役足球員免疫層析尿液試片與 IKDC 膝部評估量表總分之結果。其中現役足球員尿液測試結果呈現陽性反應佔 48.1%，退役足球員呈現陽性反應約佔 73.8 %。在個別足球員的 IKDC 總分對照下，呈現陽性反應的足球員，其 IKDC 總分較低。在足球員退役後，所檢測到的關節軟骨退化之陽性反應比例較高。本研究中並未針對受試者進行臨床的 X 光關節軟骨退化檢測，無法對其尿液試片進行進行比對，但由義大醫院所提供的臨床檢測結果顯示上，研究中所使用的免疫層析尿液試片在病患的正確率為 85.98%。以此為假設前提下，在退役的足球員受試者上，其關節軟骨退化的情形是較為普遍發生的。但這需要進一步由臨床骨科醫師加以診斷，不過初步結果顯示此免疫層析尿液試片對於關節軟骨退化所形成之軟骨寡聚基質蛋白濃度可提供高敏感性與反應性。

針對 IKDC 主觀膝部評估表問卷填寫結果，受試者依據各種日常活動中膝部使用情況選填最符合自身情況之選項並予以計分。也根據受試者膝部疼痛頻率與嚴重程度，給予不同等級分數來審視受試者膝部病變程度，並由 IKDC 網站進行問卷分數評分，以對受試者之膝關節進行主觀性功能評估。表 2 為 54 位非足球員之（控制組）與 27 位現役足球員 IKDC 問卷 t 檢定測試結果，初步結果顯示控制組其問卷平均總分為 85.7 ± 1.9 分，而 27 位現役足球員之平均分數則降低為 70.0 ± 4.1 分，二者在問卷總分上達到顯著性的差異，顯示 IKDC 問卷總分能對關節軟骨進行有效的症狀或功能初步診斷。除分析其總分外，研究中也針對各問卷題目內容進行能否分辨關節軟骨有無退化之顯著分析。將各問卷題目進行 t 檢定統計分析，現役足球員與非足球員在第 2 題：感到疼痛的頻率、第 3 題：感到疼痛的嚴重程

度、第 4 題：膝部僵硬或腫脹程度及第 9 題 A-I：膝部如何影響下列動作的能力，如上下樓，跪在膝蓋上，蹲著，屈膝坐著，從椅子站起，往前跑等能力的問卷題目上達到顯著性的差異，顯示出 IKDC 問卷對受試者能進行關節軟骨健康的評估。

表 3 所示為 54 位非足球員與 42 位退役足球員 IKDC 問卷 t 檢定測試結果。初步分析結果顯示其 42 位現役足球員之平均分數則降低為 72.7 ± 2.8 分，二者在問卷總分上達到顯著性的差異。此外，二者在第 5 題：膝部無明顯腫脹的情況下，所能執行的最高難度活、第 7 題：膝部無明顯「突然無力」的情況下，所能執行的最高難度活、第 8 題：可以規律進行的最高難度活動及第 9 題 A：膝部如何影響上下樓動作等能力外的問卷題目上未達到顯著性的差異。其餘評估膝關節功能的題目上皆達到顯著的差異。顯示出退役足球員的膝關節功能可能達到退化程度，導致膝關節功能某種程度上之退化，且在 IKDC 問卷總分也明顯低於非足球員的問卷總分。

表 4 則為現役足球員與退役足球員 IKDC 問卷 t 檢定結果，二者在第 4 題：過去 4 週內，或自從受傷以來，膝部僵硬或腫脹程度、第 8 題：可以規律進行的最高難度活動、第 9 題 A：膝部如何影響上下樓動作、第 9 題 C：膝部如何影響蹲著動作及第 10 題 2：評估自己膝部執行平時日常運動之限制等達到顯著差異上，在其餘與膝關節症狀或功能上並未有明顯的差異存在。從上述表 3 與表 4 中的分析結果顯示足球員在執行較需膝關節的活動中與控制組達到顯著差異的比例較高。

如何有效減少足球運動員損傷之發生與程度，已成為一個重視的課題。但唯有在發現損傷的嚴重性及明確損傷的發生部位後，才能提出相應部位的保護措施甚至是醫療。不幸的是，當足球運動員感到身體或成績受到明顯的影響時，多是已發生損傷，此時再來進行身體的保養或治療，不僅會造成練習或比賽間斷，嚴重者造成運動員心理或生理上的負擔，甚至影響其運動生涯。早期檢查關節軟骨的健康情形對於運動員來說，不論是運動成績表現，或者是運動生涯，都是一個需要重視的課題。

為能進一步評估檢測足球員的關節軟骨健康情形，本研究也針對 27 位現役足球員與 42 位退役足球員進行尿液試紙檢測關節軟骨是否有退化情形，在測試分析結果顯示現役足球員關節軟骨呈現陽性退化反應的比例約 48.1%，而在退役足球員的比例則增加至 73.8%，顯示關節軟骨退化情形的加劇。對於在免疫層析尿液試紙正確率為 85.98% 的前提下，從事足球運動的運動員其關節軟骨退化的比例是遠高於一般人。

肆、結論

綜合上述討論，本研究利用臨床上使用的 IKDC 問卷來評估膝關節健康與功能，再利用免疫層析尿液試紙對受試者進行客觀的關節軟骨退化代謝物進行定性檢測，在二者不同方式的檢測下能對膝關節提供準確且正確的訊息。本研究中，僅初步探討免疫層析尿液試紙搭配問卷量表來幫助監測足球員之膝關節健康情形，

雖初步獲得在某些膝關節活動上或功能上有其統計上的顯著差異，但對於樣本數及問卷細項題目所帶來的臨床影響，仍是需要進一步的投入研究。目前而言，免疫層析尿液試紙搭配 IKDC 問卷能快速及方便評估關節功能情形，但仍需要收集更多的足球員的尿液樣本予以檢測及搭配 X 光的檢查，以獲得更客觀的證據—免疫層析尿液試紙能早期預測關節軟骨的退化。另外，改善膝關節軟骨退化的運動訓練或處方，在足球運動員身上能夠即時的被監測並延長其運動生涯，則為未來研究的重點。

表 1 現役與退役足球員 IKDC 問卷追蹤總分與尿液試片檢測結果

受試者	現役足球員		退役足球員	
	IKDC 總分	尿液試片檢測	IKDC 總分	尿液試片檢測
A1	97.7	1	73.6	1
A2	51.7	1	67.8	1
A3	29.9	1	88.5	1
A4	43.7	1	48.3	1
A5	47.1	1	82.8	1
A6	50.6	1	74.7	1
A7	75.9	1	46	1
A8	56.3	1	43.7	1
A9	89.7	1	67.8	1
A10	100	0	70.1	1
A11	47.1	0	55.2	1
A12	87.4	0	71.3	1
A13	80.5	0	100	1
A14	60.9	0	71.3	1
A15	89.7	0	88.5	1
A16	94.3	0	88.5	1
A17	100	0	88.5	1
A18	29.9	1	90.8	1
A19	69	1	92	1
A20	50.6	1	66.7	1
A21	100	0	100	1
A22	69	0	60.9	1
A23	70.1	0	64.4	1
A24	72.4	1	90.8	1
A25	73.6	0	95.4	1
A26	74.7	0	73.6	1
A27	78.2	0	100	1
A28			65.5	0
A29			51.7	0
A30			37.9	0
A31			64.4	0
A32			95.4	0
A33			71.3	0
A34			87.4	0
A35			50.6	1
A36			87.4	0

A37	63.2	0
A38	94.3	0
A39	62.1	0
A40	46	1
A41	69	1
A42	44.8	1

註：尿液試片檢測 1 表示關節軟骨退化，0 表示關節軟骨無退化

表 2 控制組與現役足球員 IKDC 問卷 t 檢定結果

	控制組		現役足球員		t 值	p 值
	平均數	標準差	平均數	標準差		
IKDC 總分	85.733	1.937	70.000	4.084	-3.960**	<0.001
第 1 題	3.537	0.120	3.593	0.194	0.254	0.800
第 2 題	1.481	0.320	4.630	0.776	4.437**	<0.001
第 3 題	2.111	0.357	4.481	0.637	3.506**	0.001
第 4 題	3.519	0.108	2.519	0.235	-4.437**	<0.001
第 5 題	3.352	0.138	3.444	0.202	0.383	0.703
第 6 題	0.833	0.051	0.741	0.156	-0.703	0.484
第 7 題	3.185	0.157	2.926	0.256	-0.908	0.367
第 8 題	3.185	0.147	3.519	0.172	1.381	0.171
第 9 題 A	3.685	0.095	2.963	0.210	-3.620**	0.001
第 9 題 B	3.648	0.092	3.000	0.220	-3.201**	0.002
第 9 題 C	3.389	0.143	2.444	0.252	-3.501**	0.001
第 9 題 D	3.537	0.108	2.741	0.236	-3.524**	0.001
第 9 題 E	3.778	0.068	2.889	0.222	-4.838**	<0.001
第 9 題 F	3.870	0.046	3.259	0.165	-4.584**	<0.001
第 9 題 G	3.630	0.107	3.000	0.233	-2.826**	0.006
第 9 題 H	3.519	0.105	2.593	0.257	-3.954**	<0.001
第 9 題 I	3.611	0.097	2.577	0.267	-4.473**	<0.001
第 10 題 1	9.185	0.274	8.852	0.402	-0.695	0.489
第 10 題 2	8.426	0.341	7.815	0.338	-1.134	0.260
樣本數	54		27			

註：**表示 t 值在 5%統計水準下為顯著。

表 3 控制組與退役足球員 IKDC 問卷 t 檢定結果

	控制組		退役足球員		t 值	p 值
	平均數	標準差	平均數	標準差		
IKDC 總分	85.733	1.937	72.671	2.751	-3.993**	<0.001
第 1 題	3.537	0.120	3.143	0.179	-1.890*	0.062
第 2 題	1.481	0.320	3.476	0.414	3.877**	<0.001
第 3 題	2.111	0.357	4.095	0.419	3.621**	0.001
第 4 題	3.519	0.108	3.000	0.136	-3.020**	0.003
第 5 題	3.352	0.138	3.000	0.184	-1.565	0.121
第 6 題	0.833	0.051	0.548	0.078	-3.182**	0.002
第 7 題	3.185	0.157	2.952	0.187	-0.962	0.339
第 8 題	3.185	0.147	3.000	0.177	-0.810	0.420
第 9 題 A	3.685	0.095	3.500	0.109	-1.285	0.202
第 9 題 B	3.648	0.092	3.333	0.126	-2.064**	0.042
第 9 題 C	3.389	0.143	3.048	0.156	-1.602	0.112
第 9 題 D	3.537	0.108	2.952	0.167	-3.055**	0.003
第 9 題 E	3.778	0.068	3.190	0.141	-4.003**	0.000
第 9 題 F	3.870	0.046	3.476	0.109	-3.604**	0.001
第 9 題 G	3.630	0.107	3.310	0.110	-2.061**	0.042
第 9 題 H	3.519	0.105	3.048	0.144	-2.703**	0.008
第 9 題 I	3.611	0.097	3.000	0.132	-3.820**	<0.001
第 10 題 1	9.185	0.274	8.119	0.343	-2.462**	0.016
第 10 題 2	8.426	0.341	6.333	0.421	-3.90**	<0.001
樣本數	54		42			

註：**、*分別表示 t 值在 5%、10%統計水準下為顯著。

表 4 現役足球員與退役足球員 IKDC 問卷 t 檢定結果

	現役足球運動員		退役足球運動員		t 值	p 值
	平均數	標準差	平均數	標準差		
IKDC 總分	70.000	4.084	72.671	2.751	-0.564	0.575
第 1 題	3.593	0.194	3.143	0.179	1.652	0.103
第 2 題	4.630	0.776	3.476	0.414	1.430	0.158
第 3 題	4.481	0.637	4.095	0.419	0.529	0.598
第 4 題	2.519	0.235	3.000	0.136	-1.900	0.062*
第 5 題	3.444	0.202	3.000	0.184	1.584	0.118
第 6 題	0.741	0.156	0.548	0.078	1.220	0.227
第 7 題	2.926	0.256	2.952	0.187	-0.085	0.932
第 8 題	3.519	0.172	3.000	0.177	1.990	0.051**
第 9 題 A	2.963	0.210	3.500	0.109	-2.484	0.016**
第 9 題 B	3.000	0.220	3.333	0.126	-1.412	0.163
第 9 題 C	2.444	0.252	3.048	0.156	-2.151	0.035**
第 9 題 D	2.741	0.236	2.952	0.167	-0.753	0.454
第 9 題 E	2.889	0.222	3.190	0.141	-1.204	0.233
第 9 題 F	3.259	0.165	3.476	0.109	-1.143	0.257
第 9 題 G	3.000	0.233	3.310	0.110	-1.337	0.186
第 9 題 H	2.593	0.257	3.048	0.144	-1.663	0.101
第 9 題 I	2.577	0.267	3.000	0.132	-1.576	0.120
第 10 題 1	8.852	0.402	8.119	0.343	1.368	0.176
第 10 題 2	7.815	0.338	6.333	0.421	2.504	0.015**
樣本數	27		42			

註：**、*分別表示 t 值在 5%、10%統計水準下為顯著。

伍、參考文獻

- 黃建智 (2011)。比較中文版主觀膝部評估表和膝部傷害及骨關節炎成效評分表：信度、效度與反應性（未出版之碩士論文）。國立陽明大學物理治療暨輔助科技學系，台北市。
- Crawford, K., Briggs, K. K., Rodkey, W. G. & Steadman, J. R. (2007) Reliability, Validity, and Responsiveness of the IKDC Score for Meniscus Injuries of the Knee. *The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, 23(8), 839-844.
- Drawer S. & Fuller CW. (2001). Propensity for osteoarthritis and lower limb joint pain in retired professional soccer players. *British Journal of Sports Medicine*, 35: 402-408.
- Elleuch M. H., Guermazi M., Mezghanni M., Ghroubi S., Fki H., Mefteh S., Baklouti S. & Sellami S. (2008). Knee osteoarthritis in 50 former top-level soccer players: a

- comparative study. *Annals of Physical and Rehabilitation Medicine*, 51(3): 174-178.
- Kong, S. Y., Stabler, T. V., Criscione, L. G., Elliott, A. L., Jordan, J. M. & Kraus, V. B. (2006) Diurnal variation of serum and urine biomarkers in patients with radiographic knee osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatology*, 54, 2496-2504.
- Lohmander, L. Saxne, S. T. & Heinegard, D. (1994) Release of cartilage oligomeric matrix protein (COMP) into joint fluid after knee injury and in osteoarthritis. *Annals of the rheumatic diseases*, 53, 8-13.
- Otterness, I. G., Brandt, K. D., Le Graverand, M. P. & Mazzuca, S. A. (2007) Urinary TIINE concentrations in a randomized controlled trial of doxycycline in knee osteoarthritis: Implications of the lack of association between TIINE levels and joint space narrowing. *Arthritis & Rheumatology*, 56, 3644-3649.
- Salaffi, F., Leardini, G., Canesi, B., Mannoni, A., Fiorvanti, A., Caporali, R., Lapadula, G. & Punzi, L. (2003). Reliability and validity of the Western Ontario and McMaster Universities (WOMAC) Osteoarthritis Index in Italian patients with osteoarthritis of the knee. *Osteoarthritis and Cartilage*, 11, 551-560.
- Takeda, H., Nakagawa, T., Nakamura, K., Engebretsen, L. (2011). Prevention and management of knee osteoarthritis and knee cartilage injury in sports. *British Journal of Sports Medicine*, 45(4):304-9.
- Yu-Hsien Kao, Kun-Lieh Wu, Yuan-Kun Tu, Shwu-Jen Chang, Chin-Chang Yang, Chi-Yen Shen, Chih-Hsin Hung, and Shyh-Ming Kuo (2014). Developing and Assessing an Immunochromatographic Strip for Detecting Osteoarthritis Based on Urine Cartilage Oligomeric Matrix Proteins. *Biomedical Engineering: Applications, Basis and Communications*, 26(6), pp. 1450072.

陸、致謝

本研究承蒙義守大學校內專題之經費補助，計畫編號為：ISU-104-07-09A。