體育學系(所)刊
第六期，63~70 頁

月經週期對於女性運動員膝關節本體感覺的影響

高明峰[1] 、湯孟茵[1]、蔡惠凰[1]

國立台灣體育學院[1]

摘要

本研究目的旨在探討月經週期對於女性運動員膝關節本體感覺的影響之研究，以體育系 18 至 22 歲之 12 位女性運動員為研究對象。以 MR 功能性蹲距系統（MR functional Squat System,FSS）測試女性選手在生理週期與非生理週期時對於膝關節本體感覺的影響，以 10 公斤負重進行膝關節由屈膝 90 度至完全伸展的長度之 25%、50%和 75%距離之下肢膝關節本體感覺測試。每一實驗以單腳實驗進行期間為 40 秒，前 20 秒有指標引導選手膝關節記憶其測試位置，後 20 秒無指標測試以測試受試者之本體感覺，測量時間分別於生理週期與非生理週期間接受兩次之測驗。所得之資料利用 SPSS for windows 10.0 版統計軟體分析，以描述性統計表示受試者各項測驗結果後，以相依樣本 t 檢定進行兩次測驗之本體感覺差異比較，各統計之差異以.05 為顯著水準。研究結果發現，月經週期對於女性運動員膝關節本體感覺並沒有直接的影響。

關鍵字：膝關節、本體感覺、月經週期、女性運動員

一、緒論

自 1984 以來，女性參與運動逐年增加，針對女運動的研究也隨之出現，影響女性運動員的因素受到重視，尤其以月經週期對於高水準的運動表現影響更劇（Lebrun，1993；Shephard，2000）。正常女性之月經週期為 28～30 天，生理期約持續 3～6 天，訓練的安排需根據個人的生理、體能狀態進行配合，以求訓練之最佳成效。在生理週期從事運動，相關的研究指出對於女性運動員會有影響，

如 Zaharieva (1965)利用東京奧林匹克運動會時針對 66 位優秀女性運動員所做的調查結果顯示，有 1/3 的選手在行經期時會停止訓練，因生理期會造成身心理的不適，進而影響運動表現。探究這些影響的因素，針對月經週期時的心血管、溫度控制、代謝反應，或是口服避孕藥的影響（Nicklas,Hackkeny,Sharp，1989；Brich&Reilly，1997；王鶴森，2001；Parish,Jakeman，1987）所做之研究，皆發現於生理週期時的女性運動員確實會影響其運動表現，但是卻會因個人生理狀況不同而有所差異。

本體感覺(Proprioception)又稱軀體感覺(limbs-position sense)系統，是指靜止和運動(kinesthesia)狀態下對肢體位置的感知(Gardner,Martin & Jessell,2000)。於日常生活及運動訓練中，本體感覺扮演著極重要的角色，他能使我們感受到肢體的空間位置、移動速度、動作方向及使用力量的大小與維持固定施力的能力；其主要的功能在於接收由皮膚、肌肉、關節或骨骼等感受器而來的訊息傳遞至中樞神經系統，並告知中樞神經系統進行調控運動單位(Motor unit)作用，進而調節肢體位置、角度及肌肉活動之協調性(coordination of muscle activity)，此一機制之作用之主要目的在於保護關節、維持關節的穩定度，以防止因過度不正常之動作，而造成運動傷害(Sterner,1998;Rowinski,1997;Lephart,1997;Voight,1996;Borsa, 1994;Grigg,1994)。

自 1960 年代以後至 1990 之間，多位學者透過實驗，為我們勾勒出解剖結構上本體感覺功能受器的藍圖（Burgee,Clark,1969;Proske,Schmidt,1988;Gray, 1999;Hurley,1998;McCloskey,1978;Parks,Toole & Lee,1999;游祥明，1999）；相關的研究發現於人體內本體感覺功能的機械性受器（mechano-receptor），根據分布位置的不同可粗分為三類（Gray,1999;Hurley, 1998），肌梭（位於肌肉內）、關節感覺接受器（位於韌帶，關節軟骨及關節囊之內）（McCloskey,1978）和皮膚感覺接受器。

本體感覺在神經動作控制(neuromuscular control)中的角色是屬於一種接收訊息的地位，它和視覺受器及前庭感覺受器一同擔任人體內機械性受器的要角。我們的動作中肢體動作訊號的接收主要有三種功能性受器，分別是前庭感覺接受器(vestibular receptors)、視覺接受器(visual receptors)及本體感覺接受器(proprioceptive receptors)；於運動或動作時這些輸入訊號能提供即時(ontime)訊息給我們的中樞神經系統，再透過不同層次的神經中樞(如：脊髓、腦幹、大腦)決定應對策略(strategy)，使我們的肌肉能不斷修正動作以應付環境的變化(Burgee & Clark,1969;Proske & Schmidt,1988;Parks,Toole & Lee,1999; Carey,Oke & Matyas,1996)。

影響本體感覺的靈敏度有許多因素，受傷和老化的情形都會影響到本體感受器(proprioceptor) 的靈敏度而導致本體感覺的變化。當韌帶受傷時，會造成關節的穩定度變差，同時會因為活動所造成的疼痛而減低活動量，使得肌肉強度更加減退，並會造成位於韌帶或關節囊中的本體感覺受器受到損傷；本體感覺和人體的肌力一樣會因年紀增加而逐漸老化，其功能就會減退(Hurley,1995;Era, Lyyra, Viitasalo & Heikkinen,1992;Barrack,Skinner & Cook, 1983; Barrectt, Cobb & Bentley,1991)，但運動和適當的刺激會減緩其老化的速度(Bernauer,Walby,Ertl, Dempster,Bond&Greenleaf,1994)。同樣的情形於本體感受器亦會因年齡的增大及關節的病變而明顯退化(Barrack,Skinner & Cook, 1983;Mark,Wuinney&Wessel, 993;Harris,1993)。

在這些影響本體感覺相關的因素中，雖然有許多女性的生理週期對於運動表現的影響已被證實是有相關，但是這影響的因素仍需深入地進行瞭解；因此針對下肢本體感覺的研究可以對運動員動作的控制情形做一深入的瞭解。有鑑於此，本研究將探討月經週期對於女性運動員膝關節本體感覺的變化情形。

二、研究方法

本研究旨在探討月經週期對於女性運動員膝關節本體感覺的影響之研究，以12 位 18 至 22 歲體育系女性運動員為研究對象（平均年齡 15.26±3.25）；分別於生理期和非生理兩個時期透過 MR 下肢蹲距系統進行膝關節本體感覺測試。MR下肢本體感覺測驗是以10公斤負重進行膝關節自屈膝90度至完全伸展長度之25%、50%和 75%距離之下肢膝關節本體感覺測試。每一實驗以左右單腳依序進行實驗，實驗進行期間為 40 秒，分成兩個階段進行，於螢幕上會指出受試者下肢伸展之位置，受試著會立即知道位置並可及時修正，前 20 秒有指標引導選手膝關節記憶其測試位置，後 20 秒無指標引導以測試受試者之本體感覺。將其各角度之伸展位置以分別設定 25%、50%和 75%距離的伸展應到值與實際受試者所伸展之距離進行計算，以絕對標準差進行比較其正確位置和受試者實際之距離差距（將有視覺引導的距離與實際受試者所伸展之距離），所得之資料利用 SPSS for windows 10.0 版統計軟體分析，以描述性統計表示受試者各項測驗結果後以相依樣本 t 檢定進行兩次測驗之本體感覺差異比較，各統計之差異以.05 為顯著水準。

三、結果與討論

本研究以 12 名大學體育系女性運動員為受試者分別於生理期和非生理兩個時期透過 MR 下肢蹲距系統進行膝關節本體感覺測試，以探討膝關節本體感覺在這兩個時期的差異。其所得之原始資料經處理及統計分析後，分別詳述如下：

於生理期及非生理期之左右腳膝關節本體感覺測試之絕對誤差值差異比較發現，於右腳全伸之 25%位置之本體感覺達到顯著的差異外，其餘位置皆無差異，顯示女性運動員之膝關節本體感覺於生理期及非生理期並無顯著差異。本研究結果和先前的研究比較發現有相同的結果（Pierson，1963；Slade & Jenner，1980），其結果顯示膝關節本體感覺與生理期和非生理期的相關未達顯著之差異。表示本研究之女性運動員於生理期和非生理期的本體感覺並無顯著的不同。

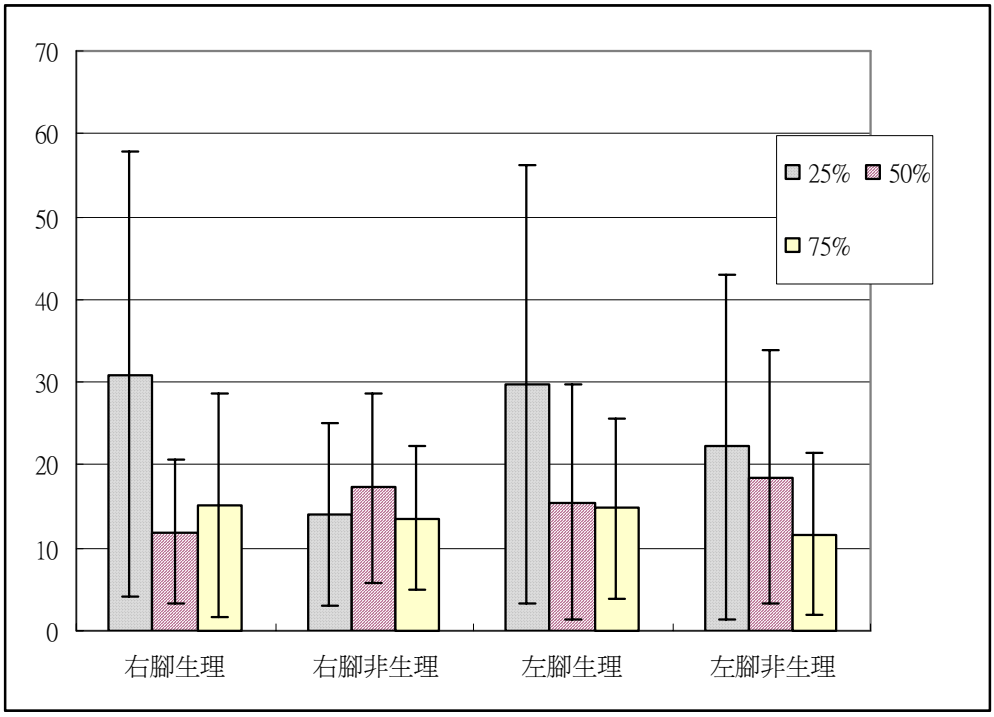
個人表現常受到生理與心理的交互影響而產生複雜的變化，相關的研究指出月經週期的變化和神經學上現象(neurological phenomenal)之神經系統的覺醒(arousal)有相關（Kopell，1969）。依據這些的研究結果可以結論其女性運動員生理期的變化是有的，而這些的變化會反映在身體的神經及肌肉的動作表現上，但是若針對下肢膝關節本體感覺而論，以本研究之結果看來，生理期和非生理期的差異是未達顯著的。推論其原因可能膝關節本體感覺之發生是於生理週期間其生理的變化並未能明顯的影響到身體的控制能力，同時在全身盡量的固定情況下進行測試其身體的控制僅以單腳下肢的位置感覺，其身體活動侷限於單一的腳部位，故不同時期的生理變化其影響較無顯著的差異存在。

於受試者之生理期和非生理期下肢本體感覺的試驗中，以有指標和無指標進行相依樣本 T 檢定(paired t-test)，發現在測驗的 3 個位置中僅有右腳全伸之 25%的位置達到顯著（t=2.21，p=.049 <.05；表一；圖一），這結果可能和受試者本身之熟悉度有關，因為右腳 25%的位置於測試的過程中是整個測驗過程第一個測驗的項目，未能充分的練習以便熟悉身體的位置所致導致下肢本體感覺的試驗會有差異存在。

表一 生理期與非生理期下肢本體感覺測試結果表（N=12）

	非生理期	生理期	t	p
右腳全伸				
25%位置	30.96	14.17	2.21*	.049
50%位置	11.88	17.33	-1.19	.258
75%位置	15.08	13.63	0.37	.716
左腳全伸				
25%位置	29.83	22.25	1.14	.280
50%位置	15.54	18.58	-5.28	.608
75%位置	14.75	11.71	0.65	.525

註：* p<.05 。各變項代表下肢於不同位置之有指標指示本體感覺位置值，測量單位為 cm



圖一 生理期與非生理期下肢本體感覺測試結果圖（N=12）

四、結論與建議

綜合以上所探討女性運動員於生理期和非生理兩個時期之膝關節本體感覺的差異，經整理後所得之分析並無顯著差異存在，針對本研究結果，以下有幾點建議：

1、本體感覺為單一受器，須有肌肉、股骨與關節的相互配合才能有所作用，建議日後可以配合肌力測試與相關研究來進行參數比對，了解其變化情形。

2、右腳全伸之 25%位置有達到顯著差異，探其原因與受測者對儀器之熟練度有關，建議日後測驗可再測驗前增加練習次數，以便熟悉測驗流程，減少誤差的產生。

由於女性生理周期的變化未能明顯影響身體的控制能力，而學者從六零年代研究至今，生理期對於選手運動表現的影響以逐年下降，其原因可能是選手在長

期接受運動訓練下，於生理期時的運動表現會因個人生、心理控制、調適恰當，且有藥物可舒緩因生理期所造成的不適症狀，因此在本實驗中未能看見其變化，故兩個之間並無直接關係。

五、參考文獻

林正常(1997):**運動生理學**。師大書苑有限公司。

王鶴森(2001):月經週期對換氣閾值及運動時生理反應影響。**體育學報，31**，229-238頁。

Bale,P.& Davies,J.(1983).Effect of Menstruation and Contraceptive Pill on Physical Education Students.*British Journal of Sports Medicine,17*(1),46-50.

Brich,K.M.& Reilly,T.(1997).The effect of amenorrhea menstrual phase on physiological responses to repeated lifting task.*Canadian Journal of Applied Physiology,22*(2),148-160.

Nicklas,B.J.,Hackkeny,A.C.,& Sharp,R.L.(1989).The menstrual cycle and exercise:performance,muscle glycogen,andsubstrate response.*International Journal Sports medicine,10*(4),264-269.

Parish,H.C.& Jakeman,P M.(1987).The effect of menstruation upon repeated maximal sprint performance.*Journal Sports medicine.*Abstract.

Van De Graaff.(1984).Human Anatomy.Dubuque,Ia.:Wm.C.Brow.

Zimmermann M.The somatovisceral sensory system.In: Schmidt RF,ThewG,ed.*Human Physiology*.2nd ed.Berlin:Springer-Verlag,1989:196-222.