



女性運動選手 月經週期與運動訓練

陳元和/聖約翰技術學院

李昭慶/淡江大學

壹、前言

隨著社會的進步和科技的發展，有越來越多的女性參與運動訓練，並且投入競爭激烈的運動比賽，女性的運動成績亦不斷的提高，其激烈的程度幾乎與男性不相上下。就田徑運動訓練而言，它更是一項體能負荷嚴酷的項目，目前的競技項目中，僅三千公尺障礙跑未列入女子組的比賽中，其他無論是徑賽或是田賽的比賽都有女子組項目，然而，女性選手先天的身體機能結構及生理條件與男性選手仍有差異，例如身高、體重、體型、肌肉量、身體組成等（Wilmore & Costill, 1999），對女性選手的訓練內容、手段以及訓練的負荷都可能造成某種程度上的差異，進而影響其運動能力和成績表現。就一位從事運動訓練的指導員而言，應瞭解女性選手的生理週期的知識與運用週期性運動能力的變化特性，合理地安排訓練計畫時能更臻完善。

貳、女性運動選手月經週期的生理

爲了瞭解月經週期因運動訓練所造成變化的關係，就必須瞭解女性生殖系統的生化（biochemistry）及生理的問題。雖然這些知識並無法預防月經週期的改變，但它可能可以幫助提供運動選手一些自信，讓一些女性運動選手去接受這些改變是相當正常。月經是女性子宮黏膜的週期性生理變化，主要受到下丘腦、垂體、和卵巢分泌的各種激素所控制，同時也會受到精神因素及身體狀況影響。特別是月經期間一些生理上的變化，經常給女性運動選手的訓練比賽帶來一定的影響。甚至高負荷的運動訓練，更有可能加重生理上的反應，而影響月經週期的規律性，而出現一些生理的問題。

一、月經初潮的延遲（delayed onset of menstruation）：

以一般女性而言月經初潮的出現平均約在 12 歲左右。就運動訓練而言，有一部份的教練都會認爲訓練年齡應盡可能地提早，這也常常讓女性選手有月經初潮延遲的現象，但並沒有證據顯示這將會對往後的生育有負面的影響。

二、月經週期的縮短（shortening of the cycle）：

月經週期大概可以劃分爲月經期（menstruation phase）、濾泡期（follicular phase）、排卵期（ovulatory phase）及黃體期（luteal phase）等四個週期。激烈的運動（包括長距離及高強度訓練的徑賽項目）可能導致黃體期所短到僅僅 3-4 天而已，相對地整個週期也就

跟著縮短，影響的原因可能還不是很清楚，但者可能與腦下垂體（pituitary）賀爾蒙的分泌情形有關。

三、經痛的減輕（reduction of menstrual pain）：

許多女性都會有經痛或不舒服的經驗，主要是在黃體期時雌激素（oestrogen）和黃體酮（progesterone）濃度降低，導致前列腺素（prostaglandins）內部賀爾蒙的濃度增加的影響。這些賀爾蒙濃度減少的影響對於子宮中前列腺素水準可能是運動後分泌減少所致，但其機轉並不清楚。

四、經前壓力的降低（reduction of pre-menstrual stress）：

對某些女性而言，月經來臨前一些類固醇激素的降低也會引發一連串的反應，包括容易發脾氣（irritability）、憂鬱（depression）、胸悶、記憶力減退及食慾減少等現象，也就是所謂的經前壓力或緊張（pre-menstrual stress or tension, PMT）。有人推測者可能是運動後導致男性賀爾蒙-睪丸酮（testosterone）濃度增加所引起的，而干擾某些女性賀爾蒙的分泌。

五、影響排卵：

如果賀爾蒙的變化過大而影響正常的月經週期循環，排卵可能因而不會發生，但這將不會對身體造成傷害。影響排卵的主要原因可能是過度訓練（overtraining）造成。

六、影響月經：

月經異常停止或來潮次數過少（oligomenorrhoea）和停經（amenorrhoea）是受到激烈運動訓練所產生一項重要的影響。在一些徑賽選手中，曾有研究指出發生率高達 50%（Newsholme, Leech, & Duester, 1994），其真正的原因並不清楚，這可能不只是單單訓練的因素造成的，應該與運動強度與持續時間可能使卵巢的功能降低，孕激素（progesterone）的濃度減少、體脂肪百分比下降導致雌激素濃度降低、緊張與焦慮是運動選手在賽前經常發生的，長期過度緊張可能使內分泌失調，引起月經紊亂以及運動引發內分泌系統的改變，孕酮（progesterone）和雌激素水準較低（傅浩堅、楊錫讓，2003）。

運動導致閉經和初潮的延遲的情況是不會影響女性的生育能力。曾發生運動性閉經的女性運動選手，在減少訓練量或停止訓練（detraining）後，一般都能會回復到正常的月經週期，然而長期閉經可能導致骨質流失，對身體可能導致不良的影響。初潮的延遲並不會使身體產生太大的傷害，女性最關心的問題主要是發生月經時第一天的經痛（dysmenorrhea），有研究認為這種疼痛起因是心理作用，因此不應成為停止訓練的理由，也有一些女性選手，出現經常性的月經失調、閉經和月經過少（oligomenorrhea）這種情況主要是體重減輕、體脂肪比例過低、營養不良、緊張和激素分泌失調引起的（Christensen, 2001）

一般而言，月經與運動間互有影響，但只要適當的進行訓練，就能防止月經紊亂，並



取得優異的成績表現。

參、女性的內分泌系統與運動能力

對於運動的激素反應主要的決定因素是運動強度閾值（exercise intensity threshold）和運動時間閾值（exercise duration threshold）而這兩個決定因素取決於符合運動的適應程度。此外，許多激素反應關係到運動時內部環境的需求，如果考量到上述的因素，藉由交互組合比較（cross-sectional comparison）所獲得的資料在男、女上，並無明顯的性別特質。在女性體內睪丸酮（testosterone）的水準較低，但其改變量並無明顯的差異，另外在從事肌力運動表現時，男女生血中睪丸酮相對的都增加，男性增加 21.6% 女性增加 16.7%。雄烷二酮（androstenedione）濃度在兩組性別中皆明顯的增加，其反應的增加量並無差異，運動後兩小時雄烷二酮（androstenedione）仍保持高的水準，而此時睪丸酮（testosterone）的濃度在 30 分鐘內已經恢復到運動前的水準。

除這些結果之外，睪丸酮（testosterone）的反應在從事高阻力運動訓練中發現，只有男性的研究並無女性的研究文獻。高阻力運動在血中的睪丸酮水準必然會比女性高，儘管在男性高出最初水準的 10-18 倍，在生長激素（somatotropin）的濃度中這種最初水準也和因運動所引起的提升情形一樣發生在女性選手裡。以多次的反覆運動時（每一個反覆的間歇時間要短一些），血中促生長因子-C（somatomedin-C）[一種類似胰島素的生長因子 1] 的濃度在兩性組別中都增加；而高負荷阻力、低反覆次數的訓練方式，負荷的重量大一些且休息的間歇時間長，血中促生長因子-C 的濃度在男性剛運動完時，與女性運動結束後 60 分鐘一樣。這些資料顯示，對於肌力運動而言，生長激素-促生長因子的反應可能是性別的差異。

肆、運動對於月經循環週期和激素的反應

在女性月經週期所產生的性激素，在不同的循環週期所分泌的性激素或其他賀爾蒙在比率上也會不同。因此，在不同的月經循環週期時，運動也可能會有不同的激素反應，但是大部分的研究結果並沒有很明顯的差異。有部分的研究指出激素反應在排卵期後（post-ovulatory）與排卵期前（pre-ovulatory）的比較，在運動時孕酮激素增加反應主要發生在黃體期（luteal phase），運動所引起的褪黑激素（melatonin）濃度增加在月經週期各階段都相同，這樣可能是褪黑激素的抑制作用在此循環皆相同。引發這些變化是否是在月經週期時激素之受體（hormonal-receptor）的相互作用的關係？這問題的背景就如同比賽時黃體激素（progesterone）與腎上腺促糖皮質激素（glucocorticoids）和動情激素（estrogens）與其他類固醇激素（steroid hormone）的接受水準，切除腎上腺的老鼠施以高劑量的黃體激素（progesterone）及腎上腺促糖皮質激素（glucocorticoids）的方法並無法增加其工作能力。在黃體期時的特徵是黃體激素有高的水準，對賀爾蒙的影響可能改變碳水化合物代謝的敏感度（sensitivity）。Bonen 等人（1983）的研究指出，口服葡萄糖在月經期時胰島素的反應並沒有差異。而 Nicolas 等人（1989）的研究，在月經期時以最大攝氧量的 60% 做最大的運動發現，運動中肝醣的消耗和運動後肝醣的消耗程度，比濾泡期時來的大。一般認為高水準的動情激素（estrogens），可能是排卵造成身體工作能力下降的原因（Viru, 1985）。Hackney 等人（1991）的研究指出在 30-60 分鐘的運動中，在排卵期時的自覺量

表 (RPE) 分數比濾泡中期和黃體中期都高，並進一步指出排卵期會提高脂肪的利用，而濾泡中期則有較高的碳水化合物化合物的利用。在女性運動員適應性的改變通常是由於使用含有動情激素的避孕劑 (contraceptive) 口服避孕劑的使用者比沒有使用的人在運動前及運動後，顯示有較低的靜態的肌肉耐力 (static muscle endurance) 和血中有更多的腎上腺皮質激素 (glucocorticoids)。避孕劑的效果可能因使用者的體內雌二烷及催乳激素 (prolactin) 明顯減少，而補償到一定的程度。有一個研究結果指出，女性足球選手沒有服用的人，比使用口服避孕劑的人有較高運動傷害的發生率 (Möller-Nielsen and Hammar, 1989)。

伍、訓練對於女性生殖系統的影響

訓練可能會使月經循環週期各階段性激素 (sex hormones) 的產生發生改變，這不僅顯示在激素水準，同時也會發生在月經紊亂 (menstrual disorders) 和初經延遲 (delayed menarche)，安靜時的情況在濾泡期早期月經正常的女性跑者比坐式型態生活的女性，lutropin 的波動釋放更受到抑制然而，另外的研究結果卻顯示，血液中的 lutropin 水準在黃體期時有抑制作用，這個研究證明在受過訓練月經正常的受試者，濾泡期時二氫雌性素 (estradiol) 更有顯著的增加。也有一些相較於上述研究，與高強度訓練的跑者在濾泡中期 follitropin 的濃度下降，及排卵期和黃體期二氫雌性素 (estradiol) 和男性激素下降，及黃體期剛結束的黃體激素下降有關，而慢跑並不會改變這些激素的濃度。所以可以假設女性在接受激烈耐力運動計畫時，在腦丘下部垂體性腺 (hypothalamic-pituitary gonadal) 功能的調整是敏銳但可逆的變化，這可能是因在相當吃力的訓練下，使得產生腦丘下部垂體性腺的調整及排卵期 (ovarian-menstrual cycle) 的變化，而引發抑制生產激素 (antireproductive hormones) 的分泌增加，其中兒茶酚胺 (catecholamines) 可能扮演一個重要的角色。

在排卵期時激烈運動訓練最常見的影響，會縮短黃體期的時間。此外，在 12~45 歲的女性長距離跑者中約有三分之一，曾經有閉經 (amenorrhea) 或月經稀少 (oligomenorrhea) 的經驗，這種現象似乎在那些初經來的較晚且未曾懷孕過的女性，或使用避孕藥物的女性較常見。然而，在那些患有月經問題的女性運動員，基本的雌激素 (estrogen)、黃體激素 (progesterone)、催乳素 (prolactin, PRF)、和甲狀腺激素 (thyroid hormone) 的水準是正常，且黃體素和濾泡激素也同樣的反應在促性腺激素 (gonadoliberein) 中。這些性腺功能的改變所引發的疾患，相信是下丘腦調節中心 (hypothalamic regulating centers) 所控制的。閉經運動員前腦下垂體 (anterior pituitary) 分泌促腎上腺皮質激素 (corticotropin) 與腦內啡 (endorphins) 能力上，在以運動強度 80 或 100% 最大攝氧量的測驗中反應，在這些閉經運動員間並沒有明顯的不同。

陸、女性運動選手月經週期的訓練特性

女性選手的運動能力在特殊的生理週期中，應根據不同週期階段的規律變化，合理的分配訓練負荷，綜合上述的研究發現，在排卵後期與月經後期的運動能力有較明顯的提高，而月經期與排卵期的生理狀況似乎較差，從事訓練時對於訓練的負荷應適度的調整。



女性選手在訓練過程中，應經常注意選手本身的生理規律，擬定符合生理節律的的訓練計畫，以下就週期的特性提出幾項訓練安排上的意見。

- 一、月經期的訓練負荷，應採中、低強度的訓練，訓練的負荷量不宜過大，月經期間由於受到黃體激素的影響，這個階段可以加強身體關節柔軟度的訓練，伸展動作或放鬆能力的練習。
- 二、而月經期後排卵期前，訓練的強度或訓練量都可以適度的提高，例如安排長時間高負荷的耐力訓練或是較高強度的反覆訓練。
- 三、排卵期時，由於各項運動能力都較為下降，訓練的量與強度都不宜過大。這個階段可以加強一些技術性的練習。
- 四、排卵期後，可以將訓練量加到最大的負荷，讓體能水準的提升獲得最大的改善。
- 五、月經期前數天，可以安排一些遊戲或球類活動，以中等的訓練負荷量來實施。有些選手可能因中樞神經系統的興奮性增高，常會出現一些情緒暴躁、容易激動的情形，有時也會伴隨小腹疼痛、容易疲勞以及注意力不集中的現象，這也是教練應注意的地方。

柒、結語

一位認真用心的教練對於女性選手應隨時瞭解其身體狀況，並確實掌握選手的各項生理情形，包括安靜時心跳率、血壓、月經週期等，對於每位選手的月經週期的生理節律的分期做有效的控管，才不會受到生理週期而影響訓練的計畫，進而影響訓練的水準與成績表現的提升。

參考文獻

傅浩堅、楊錫讓（2003）。*運動健身的科學原理*。台北市：商務印書館。

Christensen, C. L. (2001). *Women's physiology and exercise: influences and effects*. In Cohen, G. L. *Women in Sport: Issues and Controversies*. Oxon Hill, MD: AAHPERD Publication.

Newsholme, E., Leech, T., & Duester, G. (1994). *Keep on Running: the science of training and performance*. John Wiley & Sons Ltd.

Wilmore, J. H., & Costill, D. L. (1999). *Physiology of Sport and Exercise*. Champaign, IL: Human Kinetics.

