女性運動員三聯症

葉奕辰[1]　吳俊鋒[2]



前言

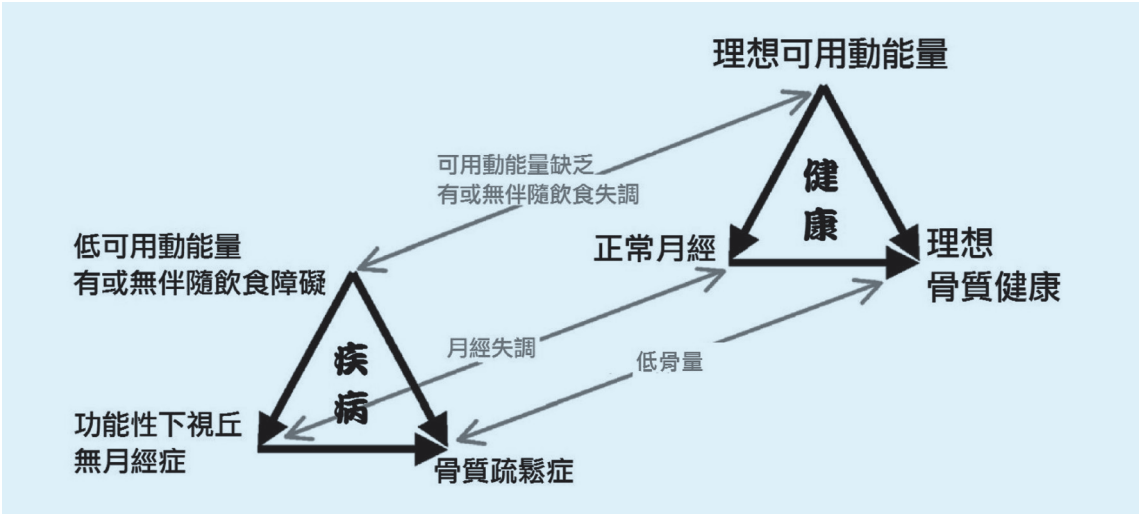
近年來，隨著女性意識逐漸抬頭，在一個強調男女平權的社會下，越來越多的女性開始投入參與各項運動。美國運動醫學學會(American College of Sport Medicine, ACSM)也表示鼓勵不同年齡層的女性來進行各種模式的運動以維持身體健康。然而，只要是投入運動就會有其風險。在優秀選手的競爭之下，不少女性運動員為了達到理想的體能狀態或是為了參與某項限制體重的競賽而進行過度的訓練，或是開始進行一連串的節食和減輕體重以期達到更好的訓練成效。當運動訓練所耗費的能量缺乏足夠的飲食能量作補充，就可能會出現以下症狀，美國運動醫學學會一開始在1997年提出並稱之為女性運動員三聯症(The female athlete triad)：無月經症(amenorrhea)、骨質疏鬆症(osteoporosis)、飲食障礙症(eating disorder)。女性運動員三聯症的初期症狀容易被忽略，易發生在追求完美體態或低體重的女性。早期發現及預防對於正值青春年華的女性運動員非常重要，因為這段時間是骨質累積的黃金時期。本文將闡述女性運動員三聯症的定義以及其預防及治療之方法。

1 郭綜合醫院家庭醫學科住院醫師
2 郭綜合醫院家庭醫學科 主任
關鍵詞：female athlete triad, osteoporosis, amenorrhea, energy availability
通訊作者：葉奕辰

女性運動員三聯症定義及盛行率

1997年美國運動醫學學會首先提出構成女性運動員三聯症的三個組成要件(components)：無月經症、骨質疏鬆症、飲食障礙症。這三種要件互相關連而影響。而2007年美國運動醫學會發表聲明，將這三要件重新定義為由“健康到疾病”上的三種不同光譜，分別是可用能量(energy availability)、月經功能(menstrual function)、骨質密度(bone mineral density)。在這三種光譜上都有不同的兩端，如圖一右上方理想健康的一端以及左下方病態的一端。右上方粗箭頭表示運動員在理想的可用能量下，可以維持正常的月經功能進而間接維持住骨質健康，亦可以直接維持理想骨質密度。而左下角粗箭頭表示當運動員長期進行訓練、限制飲食，又缺乏適當的能量補充導致低可用

圖一



資料來源：參考資料1

能量的狀態，不管有沒有飲食障礙症，都有可能造成功能性下視丘無月經進而導致骨質疏鬆症，增加骨折的發生率。圖中間的細線箭頭表示三種光譜介於中間的狀態，比方說不嚴重的可用能量缺乏或是才剛開始進行飲食限制，可能導致臨床上症狀不明顯的月經失調(如：無排卵、黃體期縮短)，而由於時間未到，骨質密度也還未降到平均值以下。要讓箭頭往哪一端走，端看於運動員的訓練計劃、飲食及生活習慣，每個人在每條線上的速率和方向都有所不同。可用能量在一天之內就能發生變化，至於要影響到月經功能，則需要一個月以上的時間，骨質密度的改變，可能需要一年以上才測量得到[1]。

女性運動員三聯症較常發生在注重耐力、體重分級、或體態美感的運動。(如：中長跑、撐竿跳、體操、啦啦隊、舞蹈、跆拳道…等)[2]。但所有運動都有可能出現此三聯症。綜合國內外研究顯示，三聯症三個光譜並存的例子不算多，約1-4.3%左右[2-3]。兩個光譜並存約5.4-26.6%[3]。而女性運動員單一光譜症狀出現的比例卻非常高，約在16-54%左右[2]。由此可見大多數女性運動員不會表現出三種光譜並存的症狀。但是只要出現一種光譜以上的症狀，就有可能影響到女性運動員的健康，需要進一步評估與轉介。

可用能量(energy availability)

可用能量的定義為每日能量攝取(daily energy intake, EI)減去每日運動消耗能量(daily exercise energy expenditure, EEE)除以淨體重(Fat-free mass, FFM)

[1]，單位為千卡(kcal)/淨體重公斤(FFM・kg)。(此公斤是用淨體重去算，假設一位50公斤的女性體脂率為20%，那其淨體重即為40公斤。)一個成年女性每天的理想可用能量值約在45千卡/淨體重公斤，如果是還在發育期的青少年女性可能需要更高。有研究指出，一個女性若每日可用能量小於30千卡/淨體重公斤，就會影響到月經功能以及骨礦物質化累積，長期下來導致無月經症以及骨質疏鬆症。另外，只要可用能量小於30淨體重/公斤超過五天，就有可能使黃體素(Luteinizing hormone)釋放紊亂造成月經不規律[4]。

導致低可用能量(low energy availability)的原因有可能是因為選手罹患飲食障礙症，像是神經性厭食症(Anorexia nervosa)以及神經性暴食症(Bulimia nervosa)以及未達到上述診斷的飲食失調行為(disordered eating)。這些運動員往往會使用不當的方法，像是催吐、瀉劑、利尿劑…等，或著是節食來達到控制體重的目的。研究指出這些有強烈控制體重意圖的運動員，比起正常飲食行為的運動員，較容易會罹患低骨質密度或在運動中承受肌肉骨骼上的傷害[5,6]。為何運動員會有飲食失調的行為產生？根據Sundgot Borgen 的研究，長時間的節食、體重的大起大落、教練組的異動、受傷、以及教練、家人、朋友對於自己體重給的意見，這些因素構成壓力加諸在年輕運動員身上，最後造成飲食失調甚至飲食障礙症[7]。

低可用能量的發生不一定伴隨著飲食障礙症或其他節食等飲食失調行為。研究指出，在等量的能量缺失下，我們的身體若是因為節食而缺少能量，大腦會有相對飢餓的感覺；但如果是因為運動而消耗損失的能量，則不會有同等飢餓之感[8]。我們的身體對於因為運動所導致的能量支出，產生的飢餓生理衝動並不強烈[9]。換句話說就是「吃太少會餓，運動多不餓」。所以許多運動員在正常飲食以及不知情的狀態下也可能會有低可用能量的情形。所以無論是否需要體重控制，運動員每日的訓練都必須搭配營養評估，以避免低可用能量的情形發生。

月經功能(menstruation function)

在月經功能這個光譜其實包含了許多種疾病，從月經功能正常、臨床上無症狀的無排卵症(anovulation)和黃體功能不足(luteal-phase defect)，到有症狀的月經過少(oligomenorrhea)、無月經症，都是三聯症其中一環。其中無月經症又分成原發性無月經症(primary amenorrhea)和次發性無月經症(secondary amenorrhea)。各種月經失調的定義如表格一。

造成無月經症的原因有很多，其中年輕女性或運動員因為低可用能量的關係，排除因結構性或器質性因素導致的無月經症後，我們稱之為功能性下視丘無月

表一　月經失調定義

月經狀態	月經失調定義
月經正常	月經週期為28±7天
無月經	原發性: 有正常第二性徵發育但是年滿15歲初經還沒來或 次發性: 初經後，超過90天月經沒有來
無排卵	臨床無症狀但因為濾泡不成熟導致無排卵
黃體功能不足	臨床上無症狀但是黃體期短於11天或黃體素濃度低下
月經過少	月經週期大於35天

資料來源：參考資料3

經症(functional hypothalamic amenorrhea, FHA)[3]。造成FHA的原因是由於低可用能量狀態下會影響下視丘的功能，造成促性腺激素釋放素gonadotropin releasing hormone, GnRH)的分泌失調，導致濾泡刺激素與黃體激素的分泌減少，最後導致卵巢無法發揮正常功能引發無月經。而低可用能量是如何影響下視丘的分泌需要進一步的研究[1]。有研究指出脂肪細胞會分泌瘦體素(leptin)，而瘦體素會刺激促性腺激素釋放素的分泌，間接使卵巢功能維持正常的運作[3]。因此，許多運動員因為長期維持低體脂肪和低可用能量的狀態，最後造成能量缺乏，就可能是造成FHA的主要原因。

無月經症的女性運動員通常骨質密度都比正常月經的女性運動員還要明顯低下，更有研究指出只要有月經失調的女性運動員，壓力性骨折或其他肌肉骨骼傷害的發生率是正常女性運動員的三倍。而月經過少和無月經症也會增高心血管疾病的風險，因為其和膽固醇的增加還有血管內皮細胞受損有關聯。因此，讓女性運動員維持正常月經功能以預防選手骨質疏鬆是非常重要的事情，規律的月經所釋放的賀爾蒙和調節骨質密度的高低息息相關[2]。

骨質健康(bone health)

骨質健康通常指骨質密度，但也包括骨質礦物的成分(bone mineral content)、骨頭的結構(bone microarchitecture)還有骨質轉換的平衡(bone turnover)。骨質健康對於年輕女性運動員非常重要，尤其是在青少年時期。一般來說，女性骨量累積(bone mass accrual)速度最快的時期是在10到14歲。然後在成人之前就可以累積約90%的骨質，而達到峰值骨量(peak bone mass)約在20到30歲之間，後來隨著停經以及年齡的老化，骨質密度逐年減少。所以青少年時期骨量累積的多寡，會影響到峰值骨量，甚至決定往後是否會發生骨質疏鬆症[10,11]。

世界衛生組織(WHO)對於骨質疏鬆

症的定義為：經由雙能量X光骨質吸收儀(Dual Energy X-ray Absorptiometry)測量脊椎或髖骨之骨質密度，低於正常年輕女性骨質密度平均值2.5個標準差以下者(T-Score)。但這個標準是針對停經後的女性去比對年輕成年女性，而許多女性運動員都還未停經，其骨質密度都還在成長累積，甚至未達到成年女性的標準。加上許多從事負重運動的女性運動員，她們的骨質密度理應要比正常的女性還要高，採用世界衛生組織的標準並不適當。故美國運動醫學會建議採用Z-Score的方法去評估女性運動員的骨質標準(和年紀相符的同儕去進行標準差的比對)。他們將低骨質密度(low BMD)定義為Z-Score 介於標準差-1到-2之間，同時有臨床上骨折的風險，如低可用能量、無月經症和壓力性骨折病史。骨質疏鬆症定義為Z-Score 小於等於-2，同時有臨床上骨折的危險因子[1]。

基因、飲食習慣和負重運動都會影響到骨質累積，在兒童時期的運動甚至可以增加4-5%的骨質累積。健康的女性運動員的骨質密度通常都會比一般的女性高，特別是從事負重運動或是高衝擊性運動的女性運動員。然而，無月經症的女性運動員，儘管從事這些促進骨質累積的運動，她們的骨質密度還是會比有正常月經功能的同儕低，原因是無月經症會造成身體處於低動情激素的狀態(hypoestrogenic state)。而動情激素會抑制蝕骨細胞(osteroclast)的活動，若缺乏此激素，骨質重建和轉換的動態平衡就會被打亂，增加骨質的再吸收，抑制骨質生成[12]。

研究顯示，不同種類的運動對於骨質累積的作用也不同。游泳選手的骨質密度可能和一般人差不多，但比其他運動的選手來的低。同樣是跑步選手，耐力型長跑選手的骨質密度往往比短跑選手或是其他球類運動員低。一篇研究甚至指出青少年耐力型跑步選手低骨質密度的盛行率竟高達40%，這表示有許多年輕運動員在發育期的骨質累積就受到了抑制，影響到他們往後一輩子的骨質健康[3]。這些低骨質密度的女性運動員，在經由適當的可用能量調整以及維持正常月經後，或許骨質又可以開始累積，但已經失去的就難以再追回。是故早期發現，早期介入，對女性運動員的生涯有很重要的影響。

篩檢(screening)

一開始要診斷出女性三聯症症候群是非常難的，不過可以先從女性運動員每季的訓練計劃開始前的身體檢查或著是年度的體檢時來做三聯症風險的評估。女性運動員三聯症聯盟(The Female Athlete Triad Coalition)提供一套12題的問卷作篩檢(表二)。若在問卷上有發現任何異常，就應該進一步追蹤。女性運動員三聯症聯盟網站有提供後續評估的問卷(http://www.femaleathletetriad.org/)[13]。

預防及治療(prevention and treatment)

表二

問題
你是否擔心你的體重或是身體組成?
你是否有限制或小心控制你所吃的食物?
你是否有嘗試減重來達到運動要求的體重或體態
你的體重是否有影響到你對於你自己的感覺
你是否擔心你的飲食已經失去控制?
你是否曾在用完餐後嘗試催吐、服用利尿劑或瀉劑?
你現在或是以前是否有過飲食障礙?
你有曾經偷偷吃東西的經驗嗎?
你第一次月經來潮是在甚麼時候?
你每個月都有月經嗎?
你在過去的一年總共有幾次月經?
你是否曾經有過壓力性骨折?

資料來源：參考資料2

美國運動醫學會建議女性運動員三聯症的治療，首先必須提高身體的可用能量，增加飲食攝取，減少訓練和比賽。對於閉經病人，可考慮補充雌激素，但要使月經完全恢復正常可能需要一年甚至更久的時間。若有飲食障礙的出現，除了和營養師進行營養諮詢外，還應轉介精神科醫師評估進行認知行為治療[14]。另外，對於骨質的治療，可補充適當的鈣以及維生素D，美國小兒科醫學會建議兒童及青少年每日需補充1300mg的鈣和600IU的維生素D。針對骨質疏鬆症的治療，並不建議使用雙磷酸鹽，因為女性運動員三聯症的骨質疏鬆症的機轉是骨質形成和累積過慢，使用雙磷酸鹽治療效果不佳。美國食品藥品管理局(Food and Drug Administration)也還尚未認可雙磷酸鹽對於停經前骨質疏鬆症的治療[2]。

女性運動員三聯症初期症狀不易發現而且往往被忽略，教練和父母必須要多關心女性選手對於自己體態和體重的滿意度，多和選手溝通，評估是否真的有減重的必要。月經狀態更是個人的隱私，病人往往容易隱匿實情，或是不了解月經沒來的健康後果為何。關於可用能量以及月經和骨質健康的關聯性，更需要教育以及多方面宣導。

結語

運動員如果未上場就已經先失去健康，後果得不償失。女性運動員三聯症確實對女性運動選手造成生理和心理上非常嚴重的後果，需要結合各方專業人員的知識與方法來做篩檢、治療及預防。國內關於女性運動員三聯症的研究文獻相當稀少，體育界針對此議題的相關教育也還不夠。身為選手、教練、父母以及醫療相關人員應該多進一步了解與關心女性運動員的生理心理狀態，如飲食、月經狀態以及是否有疲勞性骨折的發生，才能在三聯症發生初期，早期發現，早期治療，避免更嚴重的後果。

參考資料

1. Nattiv A, Loucks AB, Manore MM, et al: American College of Sports Medicine position

stand: The female athlete triad. Special Communication. Med Sci Sports Exera 2007; 39: 1867-82.
2. Weiss Kelly AK, Hecht S, Council on Sports Medicine and Fitness. The Female Athlete Triad. Pediatrics. 2016;137:e20160922.
3. Nazem TG, Ackerman KE: The Female Athlete Triad. Sports Health. 2012;4:302-11.
4. Loucks AB, Thuma JR: Luteinizing hormone pulsatility is disrupted at a threshold of energy availability in regularly menstruating women. J Clin Endocrinol Metab. 2003; 88:297–31.
5. Rauh MJ, Nichols JF, Barrack MT: Relationships among injury and disordered eating, menstrual dysfunction, and low bone mineral density in high school athletes: a prospective study. J Athl Train. 2010;45:243–52
6. Thein-Nissenbaum JM, Rauh MJ, Carr KE, Loud KJ, McGuine TA: Associations between disordered eating, menstrual dysfunction, and musculoskeletal injury among high school athletes. J Orthop Sports Phys Ther. 2011;41:60–9.
7. Sundgot-Borgen J: Risk and trigger factors for the development of eating disorders in female elite athletes. Med Sci Sports Exerc. 1994;26:414–9.
8. Hubert P, King NA, Blundell JE: Uncoupling the effects of energy expenditure and energy intake: appetite response to short-term energy deficit induced by meal omission and physical activity. Appetite. 1998; 31:9–19.
9. Truswell AS: Energy balance, food and exercise. World Rev Nutr Diet 2001; 90:13–25.
10. Golden NH, Abrams SA, Committee on Nutrition: Optimizing bone health in children and adolescents. Pediatrics. 2014; 134:e1229-43.
11. Sabatier JP, Guaydier-Souquières G, Laroche D et al: Bone mineral acquisition during adolescence and early adulthood: a study in 574 healthy females 10-24 years of age. Osteoporos Int. 1996; 6:141–8.
12. Nazem TG, Ackerman KE: The Female Athlete Triad. Sports Health. 2012; 4:302-11.
13. De Souza MJ, Nattiv A, Joy E et al: 2014 Female Athlete Triad Coalition Consensus Statement on Treatment and Return to Play of the Female Athlete Triad: 1st International Conference held in San Francisco, California, May 2012 and 2nd International Conference held in Indianapolis, Indiana, May 2013. Br J Sports Med. 2014; 48:289.
14. 江育琦、張瑞泰、林季宏：女性運動員三聯症的預防及治療，臺灣醫界。2015；58：12-6。