

初潮年齡與身高、體重、

運動能力相關之研究

吳金玉

摘要

初潮 (menarche) 一詞源於古希臘文 men + arche，足見西方國家早於數千年前就注意到這個問題。許多外國文獻亦已揭示初潮的早晚是預測女子身體發育與成長狀況的最佳依據。反觀國內，此一問題似未受到應有之重視，是故，本研究試圖提供有關這一方面的研究結果，並進一步探求我國女子運動員與非運動員間，初潮年齡之差異及其與身高、體重、運動能力之相關；藉以提供體育教師與運動教練選拔與訓練女子運動選手之依據與體育教學方法改進之參考。

由本研究中吾人獲知，主要結論如下：

- (一) 初潮 (menarche) 一詞，係源於希臘文 men 加 arche。所謂 men，即為 month (月)；所謂 arche，即為 beginning (開始)。易言之，初潮即為「初次月經」或稱「第二性徵」。
- (二) 初潮大都發生於 12 ~ 14 歲間，其中，尤以 13 歲時為最多。我國女子的平均初潮年齡為 13 歲，與各先進國家的女子初潮年齡無異。
- (三) 女子初潮年齡平均每十年提早大約六個月，而且有愈來愈早之傾向。
- (四) 我國女子當其平均身高達 150 公分時出現初潮；初潮的早晚與身高並無顯著的關係。
- (五) 我國女子平均體重達 40 公斤時，發生初潮；初潮愈早者，成年後的體重愈重，反之愈輕。
- (六) 初潮之後，協調能力、平衡能力、柔軟性、不會有顯著的進步。
- (七) 運動員比非運動員具有晚熟之傾向，運動成績愈佳者，其初潮年齡愈晚。

第一章 緒論

第一節 研究動機

初潮於數千年前，即為西方各國所注意；而初潮與身高、體重、運動能力相關之研究亦早已風行於歐、美等先進國家。反顧國內，則未見系統之研究。筆者有鑑於此，乃決心致力於此一問題之探討，此為本研究之動機。

第二節 研究目的

本研究目的係為瞭解初潮年齡與身高、初潮年齡與體重、初潮年齡與運動能力之相關，藉以提供國內外女子運動教練與體育教師之參考，期能促進女子運動水準之提高與女子體育教學方法之改進。

第三節 研究方法

本研究之方法分為兩部份，一為文獻探討，二為問卷調查。

一、文獻探討部份：

文獻探討為本研究之重點。本部份綜合國內外各有關之書籍、雜誌與論文，按時間順序整理分析，並依初潮與身高、初潮與體重、初潮與年齡、初潮與運動能力等四大部份撰寫。

二、問卷調查部份：

(一)調查對象：本研究之調查對象分為兩群，運動群以省立體育專女生為代表，非運動群則以私立逢甲學院未參加任何運動競賽之女生為代表。運動群由受調查的 180 人中選取資料可靠之 140 人；非運動群則由資料可靠的受調查者 700 人中隨機抽出 140 人作為本研究之調查對象，兩群之年齡皆為民國 47 年至 50 年間出生，各年次之人數亦皆相等。

(二)調查時間：民國 68 年 10 月 7 日起至 10 月 15 日止。

(三)調查地點：1 省立體育專科學校一女、二女、三女及五專五教室。

2 私立逢甲工商學院體育組會議室。

(四)調查者：吳金玉

(五)調查方法：本調查之方法係以事先設計之格式（如附表）要求各受測者將其身高、體重、出生年月與初潮年月填入各該欄內。並換算為初潮實足月數。記憶不清者免填。

(六)資料處理：本調查所得資料經私立逢甲學院電腦中心之 IBM-370-115 型電子計算機加以處理，並依一年級、二年級、三年級等各組分別比較。其採用之公式如下：

1 平均數：
$$M = AM + \left(\frac{\sum fd}{N} \right) i$$

2 標準差：
$$\sigma = i \sqrt{\frac{\sum fd^2}{N} - \left(\frac{\sum fd}{N} \right)^2}$$

3 標準誤：
$$\sigma_m = \frac{\sigma}{\sqrt{N}}$$

4 t 值：
$$t = \frac{DM}{\sigma_{DM}}$$

5 積差相關係數：
$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[N \sum x^2 - (\sum x)^2][N \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

第二章 文獻探討

一、「初潮」(Menarche) 的定義：

根據一九七四年版的「圖解醫學字典」(Dorland's Illustrated Medical Dictionary) 之解釋，初潮 (Menarche) 一詞係由希臘文 $m\bar{e}n$ 加 $arch\bar{e}$ 而來。所謂 $m\bar{e}n$ 即為 month (月)，而 $arch\bar{e}$ 即指 Beginning (開始)。

Dorland 氏以為：所謂初潮 (menarche) 即為月經機能的開始 (The establishment or beginning of the menstrual function) (註三十一)。C.L. Thomas 所編的「醫學百科字典」(Taber's Cyclopedic Medical Dictionary) 亦支持了上述的說法 (註三十二)。不過 A. Osol 在其「Blakiston's Goulu Medical Dictionary」中却清楚地指出，所謂「初潮」(Menarche)，即為「月經的開始」(The beginning of menstration) (註三十三)。

根據教育部公佈，國立編譯館編訂的「發生學名詞」中的解釋，所謂 menarche 即指「初月

經」或「初經期」(註一)。廖文生等人合譯的「科學名詞大辭典」中，則將 menarche 譯為「初期月經」(註二)。日本的新村所編的「廣辭苑」則將 menarche 稱為「初潮」或「初經」(註十一)。本文為便於論述起見，乃將 menarche 統稱為「初潮」。

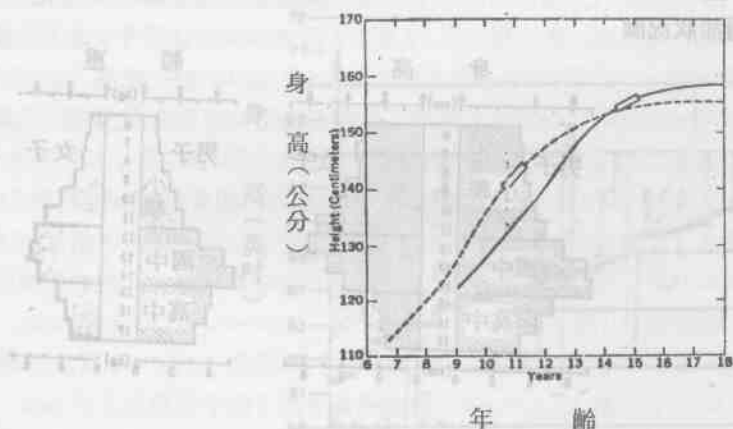
一言以蔽之，初潮即為青春期的發動，或稱為第二次性徵的開始(註四十八，十八)；亦即內部生殖器官開始發揮功能的年齡(註十三，十八)。

二、初潮年齡與身高：

西元一九三〇年，G.E. Van Dyke 的研究報告指出，初潮來的前一年為女子身高增長最多的一年，其平均增高率為 2.9 英吋(1 英吋相當於 2.54 公分)；其中增加 5 到 6 英吋者亦大有人在。身高增加次多的一年為初潮前的第二年，其平均增高率為 2.6 英吋(註七十)。F. Bouss (註七十九)與 F.K. Shuttleworth (註五十二)，等人的論文亦證明了初潮前一年為身高增加最多的一年之說。這些論文告訴我們西洋人在初潮前兩年內身高增加了近十五公分。一九六三年，R.G. Barker 與 C.P. Stone 兩人以大學女生為對象，從事初潮與身高的相關之研究，結果發現初潮越早的人，到大學時代其身高越低。他們在「人類生物學」(Human Biology)雜誌上明白的指出，初潮在十一歲前來者比在十五歲時來者矮 2.54 公分(註五十)。L.E. Jr. Holt 與 R. McIntash 在其一九四一年所出版的「嬰兒與兒童的疾病」(Diseases of Infancy and Children)一書中支持了上述的說法，並繪圖說明如圖 A (註六十七)：

圖 A 初潮早晚與其成長狀況圖

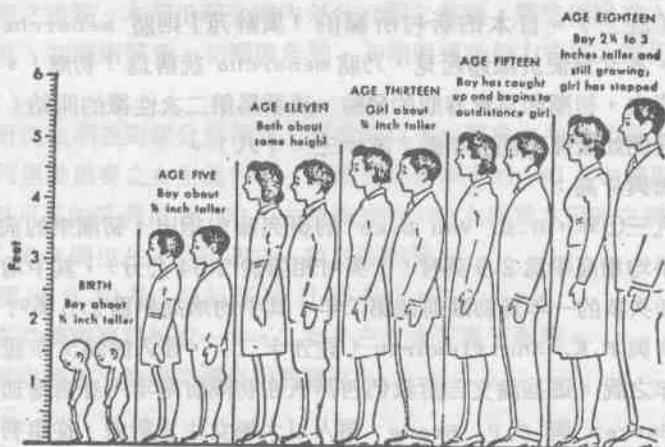
(線中的方格代表初潮)(註一〇一)



由上圖中，吾人發現初潮越早者，成人後的身高將越矮，反之越高。(圖中虛線代表初潮早來者身高增長的曲線，而實線代表初潮晚來者增長的狀況，線中的小方格代表初潮的出現。)

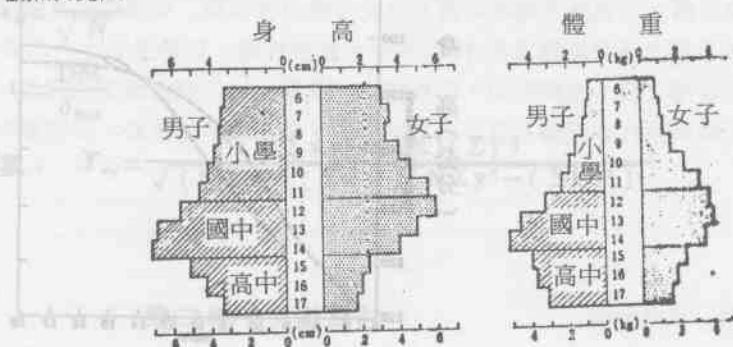
西元一九四三年，N. Bayley 在「兒童成長」(Child Development)雜誌中，告訴我們：「13歲前初潮出現者，其身高將比13歲後出現者矮(註七十五)。」13歲不僅是當前多數女子初潮來臨的時期，同時亦為女子平均身高超越男子的時期(參閱圖B)(註五十八)。13歲又正值國小升上國中之際，故13歲實為女子一生中的蛻變時期。

圖B 各年齡中男女身高比較圖



E. B. Hurlock 在其「青年的成長」(Adolescent Development)一書中強調：「女子急速成長期為10~14歲間，而12歲時的身高為出生時身長的2.75倍，亦即55英寸左右(註五十九)。」日本文部省亦在其1964年的「學校保健統計調查報告書」中，說明1954到1964年間，日本女子平均身高與體重的增長狀況如下圖(註十九)。

圖C 1954至1964年間日本國小、國中、高中生各年齡平均身高、體重增加狀況圖



林石昭三與加藤隆勝兩人在「兒童的發達」一書中述及：「日本女子在12歲前後，身長增高最多。由昭和36年至39年間，日本女子初潮年齡的推算中，獲知日本女子初潮的提早，比歐洲女子每十年平均提早七個月還要來得快(註十七)。森下氏在1965年的「體育學研究」中報告：「女子平均身高在145公分左右時，即為初潮即將來臨之時(註十四)。」鷹野健次等人在「體育心理學研究」中引用沢田氏的「初潮年齡與身高成長曲線」(如圖D)(註十二)，試圖推翻「初潮前一年為身高增加最多的一年」之論點，但由於絕大多數的論文皆支持此種看法，筆者深信此種論點應可採信。

圖 D 1970年日本女子初潮年齡及身高成長曲線圖
 (圖中細長方格代表初潮年齡之平均及加減一個標準差)

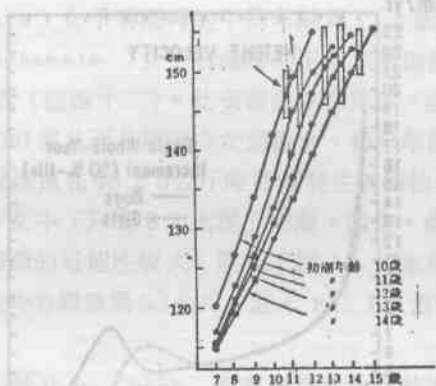


圖 E 68名美國女子初潮時的身高及初潮後的生長狀況圖
 (圖中黑線代表初潮時的身高，上面的灰線代表初潮後身高增加的狀況)

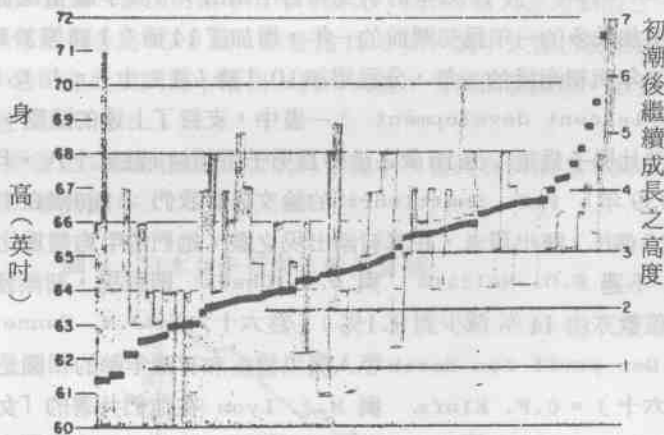
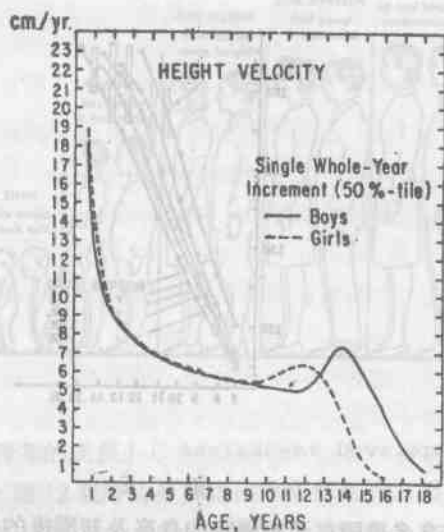


圖 E 顯示 68 名美國女子之中，初潮後平均身高增加 7.5 公分，其中最少者增高 2.54 公分 (1 英吋)，最多者增高 17.78 公分 (7 英吋)。較高的幾名女孩子之中，只有一名在初潮過後才急速地增高 (註六十九)。C.F. Klafs 與 M.J. Lyon 亦在「女子運動員」(The Female Athlete) 一書中報告：「女子身高在初潮時將平均超越男子約五公分 (2 英吋) 之多 (註三十七)。」這亦足以證明上述的觀點的可靠性，圖 F 更清楚地顯示了此種傾向。

圖 F

美國青少年男女之年平均身高增加狀況圖
(註：圖中實線代表男子，虛線代表女子)



三、初潮年齡與體重：

G.E. Van Dyke 於 1930 年的研究報告中指出：「女子體重增加最多的時期為 12 至 15 歲之間；其中增加最多的一年為初潮前的一年，增加了 14 磅（1 磅等於 0.454 公斤）之多，其次為初潮前的第二年與初潮後的一年，分別增加 10.1 磅（註七十）。」E.B. Hurlock 在「青年的成長」（Adolescent development）一書中，支持了上述的論點，並且強調 10 至 15 歲間，女子體重通常比男子為重；但 15 歲之後即為男子所超越（註五十八，P. 75）。

西元 1939 年，F.K. Shuttlerworth 的論文告訴我們：「初潮在 11.5 ~ 12.5 歲（即 11 歲 5 個月至 12 歲 5 個月）間出現者，在其初潮出現之際，她們的平均體重比初潮晚來者重 33.6%（註五十二）。」不過 E.D. Mellits 與 D.B. Cheek 則發現，初潮發生時，人體水份減少 35%（其變異係數亦由 14% 減少到 9.1%）（註六十六）。J.M. Tanner, B.T. Donovan, J.J. Van Der Werff Ton-Bosch 等人發現體重和初潮年齡的相關是 -0.09 ，不具統計學上的顯著性（註六十）。C.F. Klafs 與 M.J. Lyon 在他們共著的「女子運動員」（The Female Athlete）中強調：「女子在初潮過後（約 14 至 18 歲間）脂肪量增加很多，而同時期的男子則增加許多肌肉（註三十七，P.15）。」R.E. Frisch 發現瘦的女孩之中，初潮早者與初潮晚者，體內的水份含量大致一樣。不過，瘦的女子比胖的女子其初潮出現得較晚。他同時指出女子的脂肪最少佔體重的百分之十七，脂肪量與初潮以及月經的週期有顯著地相關（註八十三）。

R.E. Frisch 等人又進一步地發現，營養良好的白人女子，當她的體重平均達到 30 公斤時開始急速成長，達 39 公斤時開始進入思春期，48 公斤時則出現初潮，此即所謂「臨界體重說」（Critical body weight hypothesis）。不僅人類如此，動物亦有類似的現象（註五十一）。J.C. McCary 在其「人類性態學」（Human Sexuality）中，支持上述的說法。他說：「女子體重達到 68 磅時，開始進入急速成長期，當體重達到 106 磅時，即發生初潮現象（註七

十七)。」從 Johnston, Malina, Galbraith 等人的研究中，吾人亦獲得類似的結果；其中述及 30 年前美國 Philadelphia 的高加索女子，初潮發生時平均體重為 47.1 公斤，而波士頓的高加索女子初潮時的體重為 47.8 公斤（兩群的標準差皆為 0.51）。此項報告中顯示，同種族的女孩子，不管環境如何，只要體重達到某一定點時，初潮即會來臨（註六十三）。Johnson 等人發現 Philadelphia 女子初潮時的平均年齡為 12.4 歲，身高為 153.5 公分，體重為 47.1 公斤。瓜地馬拉（Guatemala）女子初潮時的平均年齡則為 12.3 歲，其身高與體重分別為 146.1 公分與 39.8 公斤（註四十二）。此項報告亦支持了「臨界體重說」的論點。不過，W.Z. Billewicz 等人以 780 名 8 至 9 歲的少女為對象，每半年即進行身高，體重與肩胛骨下的皮膚皺紋之測量，結果發現體重在 48 ± 5 公斤時初潮發生者僅佔全體之 41%。10.5 歲至 11 歲時體重超過 48 公斤的 20 名少女中，只有 9 人出現了初潮。因之，他們認為女子體重超過 48 公斤後的 1 至 1.5 年間，產生初潮的可能性較大（註七十四）。日本厚生省於 1965 年所提出的報告中指出，日本女子初潮發生時的體重為 33 公斤（註七十二）。這與歐美各國的初潮「臨界體重」（48 公斤）相去甚遠。

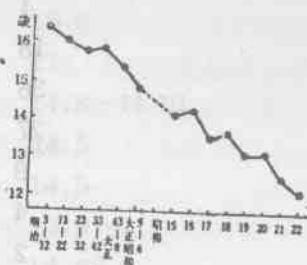
L.S. Mentairo 與 D.B. Cheek 從事動物實驗的結果，發現動物和人類一樣，動物的初潮與其體重具有顯著的相關，他們稱之為動物性成熟的體重指標（Weight-dependency）（註三十四）。不過，R. Wilen 和 F. Naftolin 却發現營養充足的哺乳動物，諸如猴子、家畜等，其性成熟較慢，但思春期的體重較重。此項研究否定了初潮與體重之間的關係（註八十二）。

四、初潮年齡

初潮年齡因時間、空間、種族之不同，而有甚大之差距。西元 1933 年，日本東京帝國大學醫學院產婦人科學教授岩田正道，曾由明治十七年（西元 1886）到大正末期的三十個調查報告中獲知日本女子平均初潮年齡早者為 13.9 歲，晚者為 15.9 歲。其中大部份初潮的發生均在 14.8—14.10 歲之間，岩田在此項調查中指出，同一人種，可能因為環境、營養及其他條件之不同而有顯著的差異（註十六）。

松田岩男在 1976 年所著之「運動心理學入門」一書中，曾列有明治 3 年到昭和 22 年間之日本女子初潮年齡推算圖（參閱圖 G）：

圖 G 日本女子初潮年齡推算圖



Stuart 發現 1850 年代的歐洲女子初潮年齡是 17 歲（註七十八）。我國醫學博士陳炯霖先生却指出 1933 年中我國女子初潮平均年齡是 14.68 歲（註三）。美國的 B. Winifred 在 *Adolescent development* 一書中曾指出美國女子初潮年齡在 1937~1938 年間為 13.5 歲，並將歐洲、美洲、亞洲各國女子平均初潮年齡繪圖如下（註三十九）。

圖H 歐洲、美洲、亞洲各國女子初潮年齡圖（註一〇二）

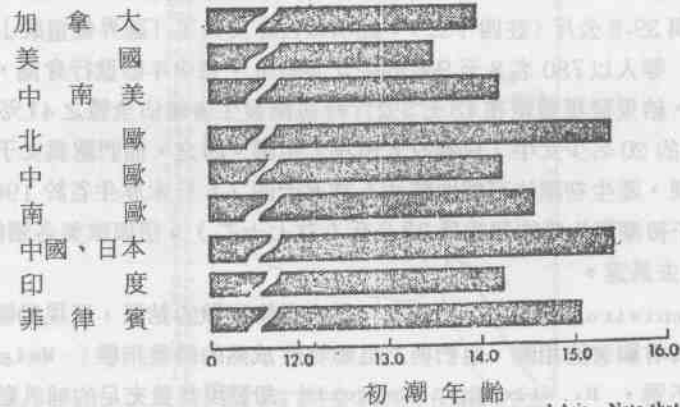


FIG. 4. Average age at first menstruation in the Americas, Europe, and Asia. Note that the menarche is consistently early in central temperate areas and delayed in colder northern and warmer southern areas. Menstruation is earlier in the United States than in any other area. (Based on data of C. A. Mills, *Geographic and time variations in body growth and age at menarche*. *Hum. Biol.*, 1937, 9. From F. K. Shuttleworth, *The adolescent period*. *Monogr. Soc. Res. Child Developm.*, 1938, 3, No. 3. Used by permission)

H.C. Stuart 在 1947 年的報告中告訴我們 1950 年代的歐洲女子，其平均初潮年齡已提早至 13.5 歲，而且每十年就有提早半年的傾向（註七十八）。J.M. Money 在 1969 年間發現，先進國家的女子初潮年齡平均每十年提早 4 個月（註五十三）。同樣在 1971 年，W. Sullo-nan 的文獻中也支持上述之論點（註五十四）。日本的林石昭三則發現日本女子初潮的提早比歐洲的每十年七個月還要快（註十七）。我國在 1974 年時平均初潮年齡為 13.35 歲（註三）。但美國目前的平均初潮年齡已低於 13 歲，其分佈狀況如下：（註六十五）

初潮年齡 (歲)	百分比
10~11	4
11~12	18
12~13	36
13~14	27
14~15	9
15~16	4
16~17	2

J.M. Tanner 在 1962、1973、1978 三年的研究報告中發現，1860 年到 1970 年間，歐美各國初潮年齡平均降低約 3 歲（如圖 I）由 J.M. Tanner 的研究報告中，吾人可以發現美國女子初潮年齡最早，其次是瑞典，再次為英國，緊接著荷蘭、丹麥等國。

其次帝京醫學院教授三浦悌二，在 1979 年間的統計報告中顯示出日本各大都市從 1900 年開始至 1962 年為止之初潮年齡有漸漸提早之趨勢，其分佈狀況如圖 J（註三十三）：

圖 I

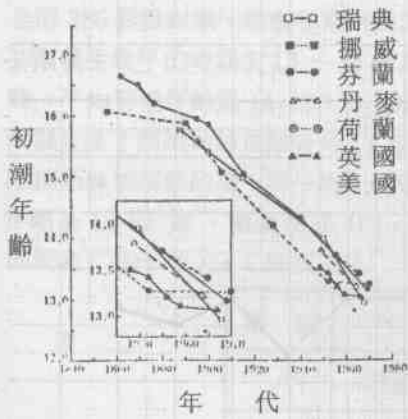
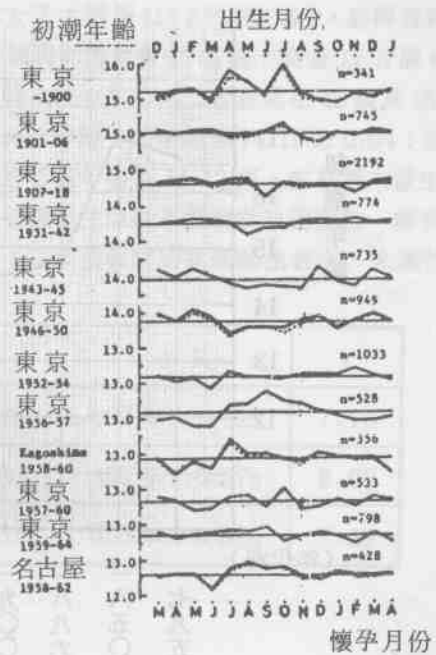


圖 J 1900年以來日本各大都市女子初潮平均年齡分佈圖



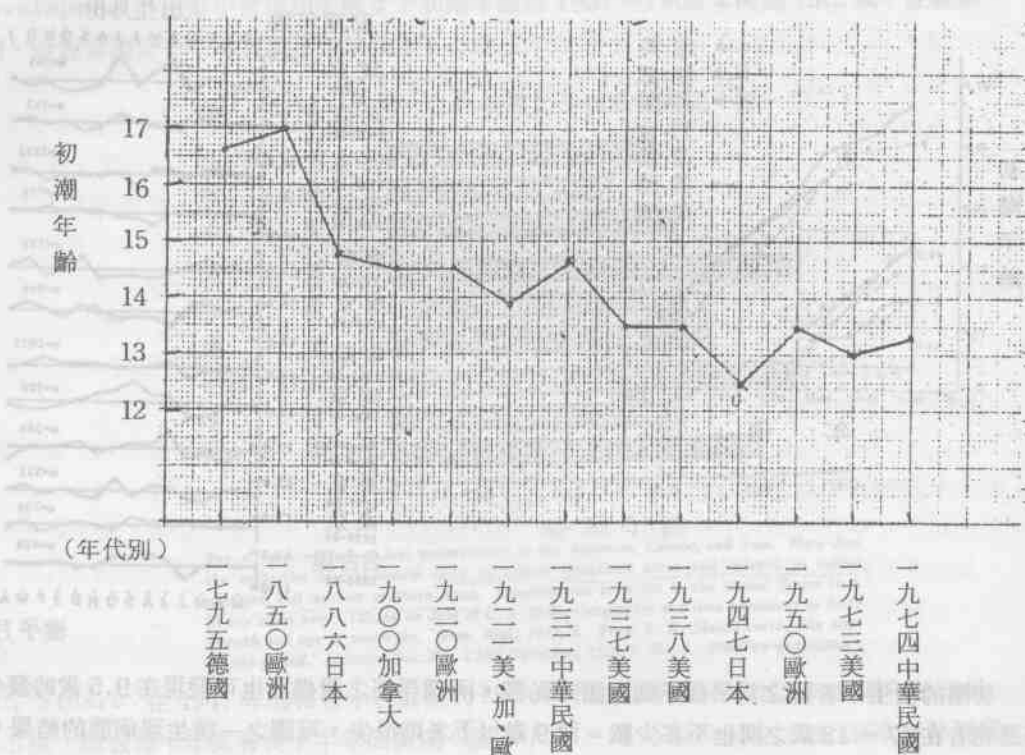
初潮的發生早者稱之為早經，晚者謂之晚經，所謂早經之說偶而也可發現在9.5歲時發生，不過晚者在17-18歲之間也不在少數。而9歲以下者則很少，可謂之一種生理病態的結果（註十一）。目前初潮平均年齡約在12到14歲間，其中以13歲為最多（註七十）。筆者根據以上之資料，將世界各國，依年代之變化，劃分出初潮年齡演變之情形（參閱表一及圖K）。由表一及圖K中吾人可以發現初潮年齡有逐漸提早之趨勢。

表 一

年代 (西元)	年齡 (歲)	國 別
1795	16.6	德 國
1850	17	歐 洲
1886	14.8-14.10	日 本
1900	14.5	加 拿 大
1920	14.5	歐 洲
1921	13.9	美國、加拿大、歐洲
1933	14.68	中 國
1937	13.5	美 國
1938	13.5	美 國
1947	12-13	日 本
1950	13.5	歐 洲
1973	13	美 國
1974	13.35	中 國

圖 K

年代別之初潮年齡演變圖



伍、運動員與非運動員的初潮年齡

西元 1973 年，R.M. Malina 在「運動醫學科學雜誌」(*Medicine and science in sports*) 中指出，非運動員比運動員的初潮發生較早。非運動員的初潮平均年齡是 12.33 歲，標準差 0.2，幅度為 10 ~ 15 歲。而運動員的初潮平均年齡是 13.58 歲，標準差 0.16，幅度為 11 ~ 17 歲。換言之，運動員的初潮年齡最晚者為 17 歲，最早者 11 歲。將這兩群比較的結果發現，非運動員比運動員初潮發生較早，其顯著性達 0.1 顯著水準 (註七十一)。G.J. Rdelyi 於 1962 年在匈牙利地區的調查中，發現匈牙利的女子運動選手，平均初潮年齡是 13.6 歲 (註三十六)。此外，(A. Espenschade) 亦於 1940 年時，發現擲 50 公尺壘球擲遠及立定跳遠較好的女子，其初潮年齡亦較晚 (註四十七)。

B. Bugyi 從匈牙利最佳女子游泳選手的調查中，發現不同的游泳項目，又有不同的初潮年齡 (註五十七)。西元 1963 年，P.O. Astrand 發現，瑞典女子游泳選手 30 人中，皆比其他運動項目的女子選手來得早熟，平均初潮年齡是 12.88 歲，幅度在 11 ~ 15 歲之間 (註四十)。

西元 1970 年，B. Bugyi 發表的報告中支持上述之論點。他指出女子運動員除游泳選手之外，所有運動項目之運動選手之初潮皆比非運動選手要來得晚 (註七十三)。早在 1931 年，德國的文獻中就已出現類似的報告。即一般運動員的初潮來得較晚；其平均初潮年齡在 14 ~ 15 歲之間的佔全數的 55%，其次是 13 歲來潮者 (註十六)。西元 1929 年，Schoppo 發現女子運動員早熟者 10 歲，晚熟者 19 歲，而平均初潮年齡是在 13 ~ 14 歲之間，佔全數的 55%，其次

15歲為次多(註四十五)。

西元1933年,岩田正道從明治神宮游泳及田徑運動大會中,將所有女子運動選手及日本東京女子體操音樂學校,日本體育會學校女子部,及日本女子大學等418名的調查者中,取得資料齊全的386名為對象,從事初潮與運動相關之研究,結果發現初潮早者11.6歲,晚者17.6歲,而初潮發生最早的時期在13~14歲之中,佔全數的 $\frac{1}{3}$,其次佔全數的第二位者是在12歲及15歲時。平均初潮年齡為 14.12 ± 0.037 。初潮前參加運動者其平均初潮年齡為 14.19 ± 0.04 ;而初潮發生後才開始參加運動者是 13.62 ± 0.106 。全體平均初潮年齡是14.12歲。在初潮未發生前即開始參加運動的這一群平均初潮年齡是14.19歲;而初潮發生以後才開始參加運動的一群初潮年齡是13.62歲,兩者相差0.57歲。這項調查肯定了初潮前就開始其運動生涯者,來潮的時間較晚(註十六)。(如表二)

表二

期別	N	M \pm P _M	$\sigma \pm P_{\sigma}$	V
A	313	14.19年 \pm 0.042	1.092年 \pm 0.029	7.70
B	49	13.62年 \pm 0.106	1.100年 \pm 0.075	8.08
C	386	14.12年 \pm 0.037	1.086年 \pm 0.026	7.69

A:代表初潮前開始參加運動者。

B:代表初潮後開始參加運動者。

C:代表全體。

V:代表差異係數。

Brunn的文獻中同樣支持上述之論點,他證明了初潮前參加運動者,比初潮發生後才從事運動者要來得晚熟。前者平均初潮年齡為14.6歲,後者平均初潮年齡是14歲(註十六)。

根據以上文獻中得知,在初潮未發生以前就開始從事運動者,均屬晚經型。

陸、初潮年齡與運動能力

如上所述,吾人瞭解初潮的早、晚乃觀測女子最終體格成長情形的最佳方式。(一)初潮大多發生在12~14歲間,尤以13歲的居多。(二)初潮愈早者,成長後的體格越纖小;反之,初潮愈遲者,成長後的體格愈碩大。(三)運動能力愈佳者,初潮愈晚。民國60年江良規先生所著「運動生理學」一書中,說明了在劇烈的運動中,體格大小乃運動的關鍵所在,但在適度的活動中,其影響並不大。瘦長型的人往往在劇烈運動中有較優越的表現。一般來說,大腿纖細的人其耐久力較佳。中等身材或健壯的人,平均說來具有較好的速度及耐久力和維持長時間適度肌肉活動的能力。需要速度與力量的運動項目,必須有發展良好的肌肉(註四)。因之,瞭解女子的初潮年齡與體格之間的相互關係,乃是推測女子運動能力之最佳途徑。

西元1972年,R.N. Singer在美國醫學會(American Medical Association)與美國健康體育休閒活動學會(American Association for Health Physical Education and Recreation)的研究發表會中曾經建議學童在13歲以前最好不要參加正式的運動競賽,以及盡可能避免劇烈的活動和專心於某項運動項目;而應該讓其平均發展(註八十三)。

A.H. Isnail 與 C.C. Cowell 於1961年曾發現,10至12歲之前的孩子,在速度、感覺、平衡等方面的能力並不好;而13至15歲的孩子,在力量及協調方面都具有顯著的進步(註九十一)。A. Espenschede 在1940年的研究報告中指出,女子一般的運動能力以14歲為最好,

其後逐漸下降（註八十六）。T.K. Cureton則於1964年中宣佈，女子的運動能力在15歲之前即已完全成熟（readiness）（註九十三）。J.B. Oxendine亦在1968年所出版的「運動學習心理學」（Psychology of Motor Learning）一書中強調，多數非運動選手在年齡超過13至14歲之後，他們的許多運動能力都開始下降（運動選手不在此限）（參閱表三）（註九十）。

表三 5歲至17歲女子之運動能力

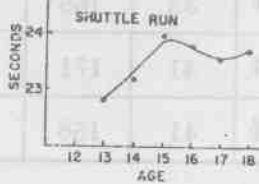
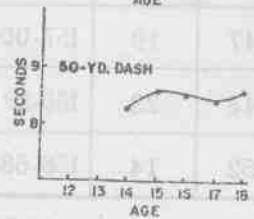
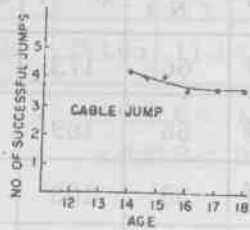
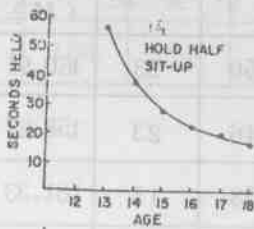
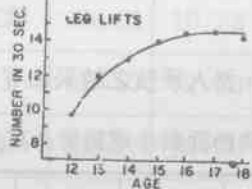
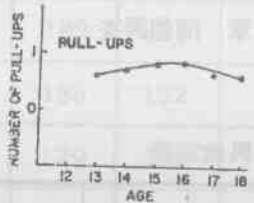
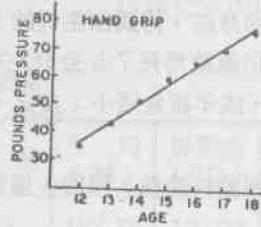
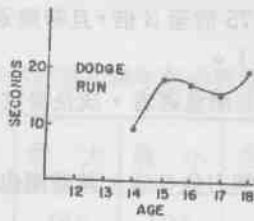
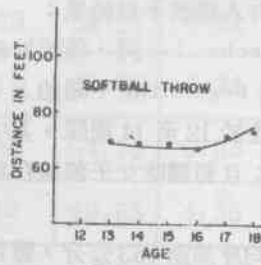
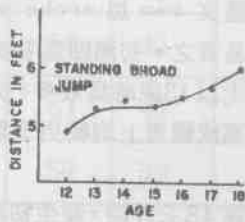
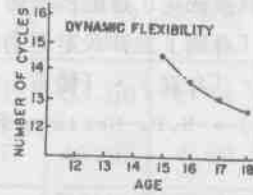
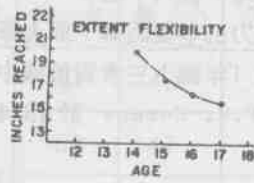
Age (years)	Yards run (per second)	Standing broad jump (Inches)	Jump and reach (Inches)	Brace motor reducibility (score)	Distance throw (feet)	Hand grip strength (pounds)		AAHPER sit-ups (number completed)	600-yard run walk ^a (minutes and seconds)
						right	left		
GIRLS									
5	3.6	31.6	2.2	—	14.5	—	—	—	—
6	4.1	36.2	3.5	3.5	17.8	—	—	—	—
7	4.4	40.0	5.7	7.5	25.4	23	22	—	—
8	4.6	45.9	7.7	9.0	30.0	28	27	—	—
9	—	51.3	8.7	10.0	38.7	31	31	—	—
10	5.8	—	10.5	10.5	47.0	37	36	31	2:48
11	6.0	52.0	11.0	11.1	54.0	42	42	30	2:49
12	6.1	—	11.2	11.8	61.0	53	51	32	2:49
13	6.3	62.1	11.0	11.8	70.0	60	56	31	2:52
14	6.2	62.7	11.8	11.9	74.5	66	61	30	2:46
15	6.1	63.2	12.2	11.5	75.7	64	59	26	2:46
16	6.0	63.0	12.0	11.8	74.0	—	—	26	2:49
17	5.9	—	—	—	—	—	—	27	2:51

J.B. Oxendine 並強調，女子在初潮來臨前的運動能力與男子比較並無顯著的差異；但初潮以後，男子在力量、彈性、速度、瞬發力等則遠優於女子（註九十二）。

1971年，A.V. Corron 在“Motor Performance and Response Consistency as a Function of Age”一文中強調，兒童在11歲時反應相當靈敏，但15至17歲時，隨著年齡的增加，愈來愈差（註八十七）。T.K. Cureton 在1964年強調，速度是無法經由訓練而長足進步的。因此他主張女子在初潮來臨以前無需對速度方面施以嚴格的訓練。此外，跑、游泳、划船、自由車等需要耐力的運動，在初潮來臨前即可施以嚴格的訓練。他並強調「老狗無法學習新把戲」（Old dogs can't learn new tricks）的指論（註九十三）。事實上，早在1952年，P.O. Astrang 就已發現女子在9歲時，其吸氧能力已和成人完全一樣。（註八十五）。

E.A. Fleishman, E.J. Kremer 與 G.W. Shoup 等人於1962年，在海軍研究中心（Office of Navy Research）以二萬名12歲到18歲間的男女學生為對象，從事運動能力的調查；結果發現女子的速度在12歲時最好，15歲後逐漸下降；到了16歲至17歲時又逐漸上昇，18歲後又再度下降。壘球擲遠以及立定跳遠在12歲至16歲之間，並無顯著的進步，但在16歲至18歲時，則逐漸的好轉起來。如圖L，（註九十五）。

圖L 女子運動能力發展曲線



A.L. Olsom 於 1961 年發現，身高和年齡具有 .54 的正相關；身高高者，運動能力較佳，且身高體重的大小直接決定了運動的學習能力（註八十四）。C.H. McCloy 則在其研究報告中指出，國小學童的「身高」並非決定運動能力的主要因素；而大學階段的「年齡」亦非決定運動成績的要因。不過，「身高」、「體重」和「年齡」三者對於國中與高中生的運動能力卻有顯著的影響（註八十九）。N.P. Neilson 和 F.W. Cozens 於 1934 年也同樣支持上述的說法（註九十六）。

由文獻探討中，吾人獲致下列結果：

- (一) 初潮 (menarche) 一詞，係源於希臘文 mēn 加 archē。所謂 mēn 即為 month (月)，所謂 archē 即為 beginning (開始)；易言之，初潮即為初次月經或稱第二性徵。
- (二) 初潮大多發生於 12 至 14 歲間，其中尤以 13 歲時為最多。初潮來臨之前一年，為身高和體重增加最多的一年；且初潮時女子無論在身高或體重上均較男子為優（美國女子比男子高 5 公分左右）。
- (三) 西方女子平均身高達 153 公分，體重達 48 公斤時，發生初潮。
- (四) 女子初潮時的身高，約為出生時的 2.75 倍至 3 倍，且初潮過後，身高繼續增加（美國女子初潮後，平均身高仍繼續增長 7.5 公分左右）。
- (五) 初潮愈早者，成年後愈矮小；反之，初潮愈遲者，成長後愈高大。胖者的初潮亦比瘦者來得早。
- (六) 運動員較非運動員晚熟，同時，運動能力愈佳者，其初潮也愈遲。

第三章 問卷調查

由問卷調查中，吾人獲致之結果如下：

表四 運動群與非運動群身高差異檢定表

組別	群別	人數 (N)	最大	最小	全距	平均 (M)	標準差 (SD)	標準誤 (SE)	t 值
一年級	運動群	66	173	150	23	160.91	5.04	0.832	3.173**
	非運動群	66	169	146	23	158.27	4.50		
二年級	運動群	33	168	153	15	161.33	4.20	1.130	6.168**
	非運動群	33	166	147	19	157.00	4.95		
三年級	運動群	41	171	148	23	160.29	5.75	1.117	1.441
	非運動群	41	166	152	14	158.68	4.26		

** 代表 $P < .01$

表五 運動群與非運動群體重差異檢定表

組別	群別	人數	最大	最小	全距	平均 (M)	標準差 (SD)	標準誤 (SE)	t 值
一年級	運動群	66	64	43	21	53.50	5.44	0.877	6.271**
	非運動群	66	58	41	17	48.05	4.60		
二年級	運動群	33	64	44	20	52.27	4.52	1.055	5.858**
	非運動群	33	55	41	14	47.09	4.24		
三年級	運動群	41	61	41	20	54.12	5.53	1.097	4.092**
	非運動群	41	56	39	17	49.63	4.33		

** 代表 $P < .01$

表六 運動群與非運動群初潮年齡差異檢定表

組別	群別	人數	最大	最小	全距	平均 (M)	標準差 (SD)	標準誤 (SE)	t 值
一年級	運動群	66	185	132	53	162.79	13.99	2.174	1.274
	非運動群	66	189	128	61	160.02	10.78		
二年級	運動群	33	185	132	53	157.97	12.33	2.764	1.70 [△]
	非運動群	33	179	128	51	153.27	10.90		
三年級	運動群	41	186	116	70	159.54	13.42	2.714	2.391*
	非運動群	41	180	122	58	153.05	11.04		

△代表 $P < .1$

* 代表 $P < .05$

表七 運動群與非運動群身高、體重、初潮年齡總平均表

類別	群別	人數	最大	最小	全距	平均 (M)
身高	運動群	140	173	148	25	160.83
	非運動群	140	169	146	23	158.09
體重	運動群	140	64	41	23	53.63
	非運動群	140	58	39	19	48.29
初潮年齡	運動群	140	186	116	70	164.70 (13.7歲)
	非運動群	140	189	122	67	156.39 (13歲)

註：因運動群初潮平均年齡為13.7歲，非運動群平均為13歲，因之我國女子平均初潮年齡為13.4歲

表八 運動群與非運動群初潮年齡與身高、體重之相關係數檢定表

群別	項目 統計值	初潮年齡與 身高之相關係數	初潮年齡與 體重之相關係數	人數 (N)
		運動群	-0.02	
非運動群		0.05	-0.26**	140

** 代表 $P < .01$

第四章 討 論

第一節 初潮年齡

初潮年齡受人種、氣候、環境、營養等因素之影響，而有顯著之差異（註十六）。當前世界女子之初潮平均年齡約在12至14歲之間，其中，尤以13歲時為最多（註七十）。由表七中，我們發現1970年代初期，我國女子的平均初潮年齡為13.4歲。是故，本研究證實我國女子與各先進國家的初潮年齡無異。

由文獻探討中獲知，女子初潮年齡平均每十年提早約六個月（註十七、五十三、七十八）。根據此項推測，當前我國女子平均初潮年齡約為13歲。基於初潮年齡有愈來愈早之傾向，是故，今後的女子運動選手之訓練宜提早開始。

第二節 初潮年齡與身高之相關

1971年美國女子平均身高達153.5公分，瓜地馬拉女子平均身高達146.1公分時，發生初潮（註四十二）。1965年的日本女子則於身高達145公分時，初潮來臨（註十四）。本研究則發現，1970年代初期，我國女子之平均身高約達150公分時，出現初潮（註十A）；因為，當時我

國女子之初潮平均年齡為 13.4 歲（參閱表七）。

初潮前後是女子身高、體重成長最快的時期（註十七、十九、五十二、七十、七十二）。R.G. Barker 與 C.P. Stone 兩人同時發現初潮越早的人，到大學時代身高越矮（註五十）。但本研究未能證明我國大學女子亦有相同之傾向，因為運動群之初潮年齡與身高之相關係數為 -0.02 ，而非運動群為 0.05 ，皆無顯著的相關（參閱表八）。

第三節 初潮年齡與體重之相關

主張臨界體重說（Critical body weight hypothesis）（註三十四、四十二、五十一、七十二）的學者們告訴我們，1960 年代末期的日本女子，當其體重達 33 公斤時初潮來臨；而 1970 年代初期的美國女子則於體重達 48 公斤時，出現初潮。由本研究中，吾人發現同年代的我國女子（非運動員）之初潮平均年齡為 13.4 歲（參閱表七），而當時 13 歲女子之平均體重為 40.75 公斤（註十 A）。是故，40 公斤為我國當時的臨界體重。易言之，1970 年代初期，我國女子平均體重達 40 公斤左右時，發生初潮。

由表八中，吾人又獲知初潮年齡和體重具有非常顯著的相關。運動群與非運動群之 r 分別為 -0.25 與 -0.26 ，皆達 .01 顯著水準，亦即初潮愈早者，成年後的體重愈重；初潮愈慢者，成人後的體重愈輕。本研究證實了 J.M. Tanner, B.T. Donovan（註六十）與 R.E. Frisch（註八十）等人之論點。

第四節 初潮年齡與運動能力之相關

由初潮年齡之探討中獲知當前我國女子初潮年齡約為 13 歲，而 13 歲對於女子而言是非常重要的。因為 B. Knapp 在其「運動技術」（Skill in Sport）一書中揭示女子的協調能力在 13 歲之後已無多大進步（註九十七）。A. Espenschade 等人亦在「研究季刊」（Research Quarterly）中指出 13 歲後平衡能力將不會有顯著的進步（註九十八、九十七）。G.W. Cron 等人亦有類似的研究結果（註一〇〇）。E.A. Fleishman 更告訴我們柔軟性隨著年齡之增長而愈差（參圖 L）。由於協調、平衡、柔軟等為運動技術中不可欠缺之條件，是故，需要技術的運動項目如平衡木、地板運動、溜冰、跳水、舞蹈、游泳等宜於初潮前實施較為嚴格之訓練。

女子在 10 歲時，她的肺活量雖僅達成人的 60%，但由於脂肪較少，體型亦較小，故 P.O. Astang 指出 9 歲時吸氧能力已與成人完全一樣（註八十五）。

松田岩男亦在其「現代運動心理學」中指出：女子心肺機能最佳時期為 10 至 15 歲之間，亦即初潮前後之心肺機能最佳（註三十 D）。所以，需要耐力的運動項目應可於初潮前開始訓練。

第五節 運動員與非運動員初潮年齡之比較

表六與表七告訴我們，運動員比非運動員之平均初潮年齡為晚。因為，三年級運動群之平均初潮年齡為 159.54（月），非運動群為 153.05（月），達 .05 顯著水準；二年級運動群之平均初潮年齡為 157.97（月），非運動群為 153.27（月），亦達 .1 顯著水準。本研究證實 R.M. Maling（註三十六）等人之論點：非運動員比運動員具有早熟之傾向。

1978 年筆者留學日本女子體育大學期間曾以 1075 名該校學生為調查對象，從事運動員初潮年齡之探討。該研究中，筆者將受調查者分為三群，即 I 流群：參加全國性運動競賽者，II 流群：參加縣級以上運動競賽大會者，一般群為未參加對外競賽之女子體育大學學生等三群。她們的

參考及引用文獻

- 註一 教育部公佈，國立編譯館論訂：「發生學名詞」，正中書局印行。P. 48。
- 註二 廖文生、高永松、李啓鵬、夏修彥合譯：「科學名詞大辭典」，五洲出版社印行。61. 8. P. 730.
- 註三 陳炯霖等著「育兒百科全書」，杏文出版社有限公司。63. P. 487.
- 註四 江良規譯：「運動生理學」，台灣商務印書館，60年。
- 註五 郭春祺著：「婦科學」，中央圖書出版社出版。67年。
- 註六 經 彬、張文彬著“衛生學”，正中書局，57年。
- 註七 Morehouse, L.E., Miller, A.T. 合著，江良規譯：“運動生理學”，台灣商務印書館發行，63年。
- 註八 邱承美譯：“營養學”，徐氏基金會出版，66年。
- 註九 陳相榮譯：“運動生理學入門”，大文出版社印行，66年。
- 註十 洪茂雄譯：“解剖生理學”，徐氏基金會出版，63年。
- 註十A 教育部體育司編印“學生身高、體重、胸圍、測量報告書”，第十一期，1975. P. 54.
- 註十一 新村 出編之：「廣辭苑」，第二版 昭和五十年，P. 1123.
- 註十二 野鷹健次等著「體育心理學研究」，杏仁書院，昭和五十一年，P. 112。
- 註十三 白安井修平著，唐明治譯：「現代婦科學」，五洲出版社，P. 57～54.
- 註十四 森下はるみ：「相對發育からみた成熟の研究」，體育學研究，8(4)，1965. P. 93～99.
- 註十五 董達三著：「性生理學」，牧童出版社 P. 36。
- 註十六 岩田正道著：「本邦女子運動競技の月經に就いて」，日本婦人科學雜誌，1933.
- 註十七 林石昭三、加藤隆勝：「子どもの發達」，東洋館出版，1970. P. 175.
- 註十八 奧野等著：「學齡の發育、發達の生理」，旭川醫科大學，未發表之論文。
- 註十九 前川峯雄等著：「現代體育學研究法」，大修館書店。1972. P. 286.
- 註二十 猪飼道夫、廣田公一譯：“スポーツ醫學”，1975.
- 註廿一 猪飼道夫、杉浦保天譯：“スポーツの醫學”，1974.
- 註廿二 朝比奈一男、中川功哉著：“運動生理學”，大修館，昭和52年。
- 註廿三 松井三雄、水野忠文、江橋慎四郎共著“體育測定法”，體育の科學社 昭和36年。
- 註廿四 松浦義行著：“體育學研究法” 逍遙書院 昭和35年。
- 註廿五 前川峯雄、猪飼道夫、笠井惠雄、菅原禮、藤田厚宮下充正：“現代體育學研究法”，大修館書店，昭和47年。
- 註廿六 竹中玉一、佐佐木茂共著：“體育測定の理論と方法”，逍遙書院，昭和37年。
- 註廿七 竹內虎士著：“コーチのための實驗體育學”，逍遙書院，昭和35年。
- 註廿八 東京教育大學體育學部教官編“體育大辭典”，不昧堂刊，昭和28年。
- 註廿九 ビュツチャー著，江橋慎四郎譯“體育の基礎理論”，體育の科學社 昭和41年。
- 註卅A 松山直樹：“本邦女學生の月經に関する統計的觀察，臨床產婦人科，第4卷，1929。
- 註卅B 松田岩男：「運動心理學入門」，大修館書店，1976. P. 189.
- 註卅C 飯塚鐵雄：「女子の體格、體力の國際的比較」體育の科學，第23卷，1973.

- 註册D 松田岩男：「現代スポーツ心理学」，日本體育社，昭和42年，P.50.
- 註册一 Dorland's Illustrated Medical Dictionary. 25th edition, Philadelphia: W.B. Saunder Company, 1974. P.932.
- 註册二 Thomas, O.L.: "Taber's Cyclopedic Medical Dictionary," Phibadelphia: F.A. Davis Company, 1973. P.M-30.
- 註册三 Osol, Arthur: "Blakiston's Gould Medical Dictionary," McGraw-Hill Company, 1974, P.930.
- 註册四 Menteiro, L.S. and Cheek, D.B.: "Monogr Soc. Res. Child Develop.," 35.12, 1970.
- 註册五 Johnston, F.E., et al: "Science." 174:1148, 1971.
- 註册六 Erdelyi, G.J.: "Gynecological Survey of Female Athletes," J. Sports Med. Phys. Fit. 174-179, 1962.
- 註册七 Klafs, C.F. and Lyon, M.J.: "The Female Athlete," Saint Louis: The C.V. Mosby Company 1978, P.17.
- 註册八 Tanner, J.A., Foetus, I.M.: "Physical Growth from Conception to Maturity," London: Open Books, P.152, 1978.
- 註册九 Winfred Bichmond: "Adolescent Development" New York: McGraw-Hill Book Company Inc, 1949.
- 註四〇 Astrand, P.O., Eriksson, B.O., Nylander, I., Engstrom, L., karberg, P., Saltin, B., and Fhvren, C. : "Gril Swimmers" data Pediat. Supplement 147, 1963.
- 註四一 Anderson, T.W., "Swimming and Exercise during Menstruation" JHPER 36:68-68, 1965.
- 註四二 Johnston, F.E., Malina, R.M., and Galbraith. M.A.: "Height, Weight and Age at Menarche and the Critical Weight Hypothesis" Science, Vol. 174-10. December, 1971, P.1148.
- 註四三 Fluhmann, C.F.: "The Management of Menstrual Disorders," Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1956.
- 註四四 Stuart, H.C.: "Physical Growth during Adolescence," Am. J. Dis. Child, 74:495, 1947.
- 註四五 Schoppe, "Die Menstruation in Sport," Sportmedizin 1, Jg 1929.
- 註四六 Lowrey, G.H.: "Growth and bevelopment of Children," Chicago: Year Book Medical Publishers Inc. 1973 P.297.
- 註四七 Espenschade, "A. Motor Perfonance in Adolescence", Mon, Soc, Res. Child Dev. serial number 24, 1940.
- 註四八 Lowrey, G.H. "Growth and Development of Children," Chinago Year Book Medical Publishers. Inc. 1973, P.299.
- 註四九 Frisch, R.E. and Reveble, R. "Height, Weight and Age at Menarche", Science 169, 397, 197.
- 註五〇 Barker, R.G. and Stone, C.P.: "Physical Development in Relation to Menarcheal Age in University Women," Hum, Biol., 8. 1936. P.198-222.

- 註五一 Frisch, R.E. · In Biosocial Inter-relations in Population ed. by Watts, E.S. et. by Watts, E.S. et al, Th Hague, Mouton, 1975.
- 註五二 Shuttleworth, F K : "The Physical and Mental Growth of Girls and Boys, Age Six to Nineteen in Relation to age at maximum growth," Monogr Soc. Dis, child Developm, 4, No.3, 1939.
- 註五三 Money, J.: "Med aspects human sexuality". Der. 1969, P.77.
- 註五四 Sullivan, W.: "Boys and girl are now maturing earlier, New York Times, Jan. 24, 1971.
- 註五五 (1) Frisch, R.E. and Revelle, R Science 169, 397, 1970.
(2) Frisch, R E. Hum Biol 43, 140, 1971.
- 註五六 McCary, T.L. : "Human Sexuality, Physiological, Psychological and Sociological, Factors", N.Y. Cincinnati, Toronto, London, Melbourne: D. Van Nostrand company 1973, P.49.
- 註五七 Bugyi, B. and kausz, I : "Radiographic Determination of the Skeletal Age of the Young Swimmers," J. Sports Med, Phys. Fit.10:269-270, 1970.
- 註五八 Hurlock, E.B.: "Adolescent Development" N.Y. etc: McGraw-Hill Book Company, INC. 1949, P.68.
- 註五九 同上 P.74.
- 註六〇 Tanner, J.M.: "Growth at Adolescence," (Black-well, oxford ed 2,1962) PP.101-102; Donovan, B.T. and Van Der. Werff Ton Borck, J.J.: "Physiology of Puberty", London Arnold, 1965, P.31.
- 註六一 同註四十八 P.298.
- 註六二 MacCna, R.M., Harper, A.B., Avent H.H. and Campbell, D.E.: "Physique of Female Track and Field Athletes", Med. Sci. Sports, 3:32-28, 1971.
- 註六三 Frisch, R.E. and Revelle R. Science 169, 397, 1970.
Arch Dis. Child, 46, 695, 1971.
- 註六四 Winifred Bichmond: "Adolescent Girl." N.Y: The MacMillam Company, 1925.
- 註六五 同註四十八 P.307.
- 註六六 Mellits, E.D. and Cheek, D.B., Monogr. Soc. Res, Child Develop 30.12 (1970).
- 註六七 同註四十六 p. 278~299.
- 註六八 Frish, R.E. and Pevelle, R.: "Science " 169, 397. (1970)
Arch, Dis. child, 46 695 (1971).
- 註六九 (1) Fluhmen, C.F., "Menstrual Problems of Adolescence" Pediat Chin North America February, 1958.
(2) Young, H.B., Zoli, A. and Gallagher, J.R.,: "vents of Puberty in 111 Florentina Girls" Am. J. Dis. child 106:568, 1963.
(3) Lee, M.M.C., Chong, K.S.F. and chan, M.M.C., "Sexual maturation of Chinese girls in Hong Kong" Pediatrics 32, 389, 1963.
- 註七〇 Van Dyke G.E.: "The Effect of the advent of puberty on the growth in height and weight of girls," Sch. Dev.38, 1930 P.211-221.
- 註七一 Malina, R.M.: "Age at menarche in athletes and non-athletes, : Medicine and science in sports Vol.5 No.1 PP.11-13, 1973.
- 註七二 (1) Maximum increments calculated form Growth Date (Nutrition in Japan, 1964 Ministry of Health and Welfare, Tokyo, 1965).

- (2) Frisch, R.E. and Revelle, R. *Hum Biol.* 41, 537 (1969).
- 註七三 (1) Bugyi, B and Ransz, I.: "Radiographic Determination of the Skeletal Age of the Young Swimmers, : *J. Sports Med. Phy. Fit.* 10:269-270, 1970.
- (2) Clarke, H.H.: "Characteristics of The Young Athlete." A Longitudinal Look, In *Kinesiology Review*, Amen. Assoc. Health, Phys, Educ, Rec, Washington, D.C. PP.33-42, 1968.
- (3) Hale, C.J.: "Physiological Maturity of little league baseball player., H.E. Motor Performance and growth University of California Press, Berkeley, Calif. 1949.
- (4) Krogman, W.M.: "Maturation Age of 55 Boys in the Little League World Series," 1957 *Res. Quart.* 30:54-56, 1959.
- 註七四 Billewicz, W.Z. et al.: *Am. Human Biol*, 3:51, 1976.
- 註七五 Bayley, N.: "Size and Body Build of Adolescents in Relation to Rate of Skeletal Maturing," *Child Development*, 14, 1943, P.51-89.
- 註七六 Fate, M., W.: "Statistics in Education, N.Y" Macmillan 1955, PP.219-221.
- 註七七 同註五十六 p. 50
- 註七八 Stuart, H.C.: "Physical Growth During Adolescence *Am. J. Dis. Child.* 74. 495, 1947.
- 註七九 Boas, F.: "Studies in Growth," *Hum Biology*, 4, 1932, P.307-350.
- 註八〇 同註五十一。
- 註八一 Frisch, R.E. *Ibid*, 41, 185, 1969.
- 註八二 Wilen, R. and Naftolin, F: *Pediatric Research*, 11:701, 1977.
- 註八三 Singer, R.N.: "Coaching Athletics and Psychology" N.Y. etc. : McGraw Hill Book Company, 1972, P.29.
- 註八四 Olson, A.L.: "Characteristics of Fifteen Year old boys Classified as Outstanding Athletes" Scientists Fine Artists Leaders Scholars or As Poor Students or Delinquents Unpublished Doctoral Dissertation Univer of Oregon, 1961. P.170.
- 註八五 Astrang, P.O.: "Experimental Studies of Working Capacity in Relation to Sex and Age Copenhagen" Munksgaard, 1952.
- 註八六 Erponshade, A.: "Motor Performance in Adolersence" Society for Research in Child Development 5, Serial No.24, No.1 National Research Council Washington, D.C. 1940.
- 註八七 Carron, A.V.: "Motor performance and response consistency as a function of age." *J. Motor Behav.* 3, 105-109, 1971.
- 註八八 Johnson, B.L.: "Practical measurements for evaluation in physical education" Minn: Burges Publishing company, 1969, P.61.
- 註八九 McCloy, C.H.: "Measurement of general motor capacity and general motor ability, Suppl. to *Res. Quart.* 1934, 5, 128.
- 註九〇 Jaseph, B.: "Psychology of Motor learning" New-N.Y.: Appleton: Century Crofts Division of Meredite corporation 1968, P.151.
- 註九一 Isnail, A.H. and cowell, C.C.: "Factor analysis of motor aptitude of Preadolescent boys", *Research Quarterly*, 1961, 32, 507-513, P.32.
- 註九二 Oxendine, J.B.: "Psychology of motor learning" N.Y.: Appleton-

