

# 大陸10—14歲男子游泳選手的 身體形態研究

孫紅標

壹、選題依據：

貳、研究對象與方法

(一)研究對象

(二)研究方法

- 1.文獻研究
- 2.調查訪問法
- 3.形態測試法
- 4.數理統計法
- 5.骨齡評判法

參、結果與討論：

(一)按骨齡分組的身體形態現狀（見表五）

- 1.整體指標特點
- 2.軀幹特點
- 3.四肢特點
- 4.骨齡相差半年的選手的形態差異（見表七）

(二)按日齡分組身體形態現狀（見表八）

(三)年齡相同的骨齡組與日齡組的形態差異（見表九）

肆、結論與建議

# 大陸10—14歲男子游泳選手的 身體形態研究

孫紅標

## 摘要

1988年透過對300名大陸10~14歲男子優秀游泳選手的骨齡及14項身體形態指標的測試，用因子分析的方法篩選出這些選手的身體形態特徵，同時發現：

- ①10~14歲游泳選手的形態指標隨骨齡的增大而提高，在半年內有差異，在青春發育突增期差異明顯。
- ②按骨齡分組選手的形態指數曲線變化趨勢與按日齡分組略有不同；運動員的與普通人的也有不同。
- ③以骨齡評價青少兒的體質比用日曆年齡更能反映個體和群體的實際生長發育狀況，用於青少兒運動員的選材尤有重大意義。
- ④本研究中游泳選手的生長發育突增期比普通中國人提早一年，該現象值得進一步研究。

## 一、選題依據：

隨著科學的發展，三論在體育運動中已被廣泛應用，使運動訓練更加科學化。在運動訓練的各種嚴格控制因素中，形態學已越來越被置於顯著的重要地位，成為控制訓練的模式中，各種因素平衡發展的重要參數。由於人體的各種長度、寬度、圍度等形態學指標的遺傳度較大（表一），因而研究形態學指標對運動的作用就具有更大的意義了。（註一）

運動員選材是運動訓練系統中重要的組成部分，而選手的身體形態則是選材中不可缺少的依據之一。

表一 幾種數量性狀遺傳力的估計

	男	女		男	女
頭寬	0.95	0.76	體高	0.79	0.92
坐高	0.85	0.85	腰寬	0.79	0.63
腿長	0.77	0.92	胸寬	0.54	0.55
臂長	0.80	0.87	體重	0.50	0.42

以前世界各國專家學者曾對優秀游泳選手的形態特點做過大量的研究，透過各種可見的形態指標的研究，分析游泳選手的形態整體指標，身體的比例結構特點，探討運動員的體型特點，並進行了分類，但未分年齡組或是以日曆年齡進行分組的（註二、三、四、五）。自1981年起，中國大陸把判斷發育程度最可靠的指標——骨齡引入運動員選材之中，並進行了大量研究，基本上均是按骨齡進行分組研究的，（註六、七、八），而以骨齡與日曆年齡分組進行形態、機能、素質方面的差別研究很少，僅手球、足球等項目有過一些研究，且只在10歲和15歲二個年齡組中進行了比較。（註九、十）

由中華全國體育總會科教部和日本財團法人體育協會聯合發起的「中日合作青少年體質調查」（1986年），對中、日青少年的身體形態作了比較研究，並探討了骨齡組和日齡組在身體形態學的差異（註十一）。但由於研究對象為中、日兩國的普通青少年學生，研究結果只能作為游泳選手初選的一個參考指標，並不能反映游泳選手的形態特點。游泳運動員關於骨齡、日齡和身體形態學指標的關係正是少年兒童競賽中急需解決的問題之一，可對少兒游泳運動員的選材提供甚有價值的參考。

上海體科所青少年選材組曾對上海市二所中學、二所小學8—17歲1303名普通男女青少兒進行身體形態、機能、素質等41項指標的測試，以及骨發育、性征的檢查，並按骨齡將測驗對象分為6—18歲，共13個年齡組，得出的結果與1979年大陸16省市體質調研材料從形態、機能、素質上進行了比較（註十二），但該文研究對象為上海市區普通正常少年兒童，所得結果只能作為業餘體校初選少兒運動員的參考。

研究表明，「在生長發育過程中運動能力與發育程度密切相關，且非常顯著」（註十三）。大部分成材者均是正常發育、晚發育或是發育期延長的選手（註十四），因他們有更大的生長發育優勢，訓練的可塑性較大。

爲了鼓勵正常發育和晚發育者，限制早發育和虛報年齡的大齡者被誤選入優秀運動隊，大陸國家體委在「全國少年兒童分齡組游泳比賽」以及「亞太地區游泳選拔賽」等少兒大型比賽中，採用了骨齡這一指標進行評價。根據經驗，對不同發育程度的運動員進行評分，爲科學選材起到了積極作用，但評分仍存在著一定的主觀性。爲使大家能在同一生物年齡水平上競賽和提高選材的成功率，有必要制定一個骨齡評分表，限制早發育和大齡者，本文擬從形態學指標上爲該評分表提供參考依據。

另外，透過測試分析，可以了解到當前大陸二線游泳隊伍的形態選材現狀，尤其是在游泳事業迅猛發展的今天，對游泳戰略的制定具有一定的現實意義和參考價值。

綜上所述，本研究主要目的旨在：

- 1.了解當時大陸年齡組游泳選手的身體形態狀況，爲選材提供參考。
- 2.了解骨齡相差半歲的選手身體形態的差異。
- 3.同一年齡日齡組與骨齡組的身體形態差異。
- 4.透過這些差異的比較，爲將來骨齡評分表中形態評分的制定提供參考。

## 二、研究對象與方法

### (一)研究對象：

本文的研究對象爲參加1988年全國業餘體校少年兒童分齡組游泳比賽的日齡爲10—14歲的全體男子游泳運動員，共93人，以及達到相應運動成績日齡爲14歲組的上海市優秀游泳運動員8名，共301人。加測人員中有1人骨齡爲17歲，予以剔除。由於比賽時，有犯規、棄權等原因，一些項目無運動成績，共有21人。在計算成績或與成績有關的指標時，予以剔除。另外，虛報日齡被查出者，在以日齡分組計算時，予以剔除，共剔除7人。各年齡組基本情況見表二。參賽運動員的運動水準基本上反映了大陸當時業餘體校年齡組的最高水準。

表二 研究對象年齡情況

年 齡 組	9	10	11	12	13	14
人 數	10	67	81	70	41	31
剔除後人數	6	65	76	66	38	28

(二)研究方法：

本文採用文獻研究法、調查訪問法、形態測試法、數理統計法、G-P骨齡評判法等多種綜合研究方法。

1.文獻研究法：

透過查閱有關形態測量與評價、運動員身體形態特點、骨齡與形態等方面的文獻資料，了解國內外對該問題研究的歷史和現狀，為本研究提供理論依據。

2.調查訪問法：

透過調查訪問有關專家，根據文獻研究，根據專業知識，根據測試的可行性和有效性，選擇了形態測試指標14項，以及（骨盆寬/身高×100）等派生指標26項。具體形態及派生指標見表四。

3.形態測試法：

在預備試驗中，對北京體院運動學校的15名男子游泳運動員的12項形態指標在四天內採用“測量一再測量”的方法，進行重複試驗，以2次測試結果之間的相關係數來反映測量的可靠程度，各形態指標的可靠性係數 $r > 0.94$  ( $P < 0.01$ )，說明本研究各項形態測量具有較高的可靠性。形態測量可靠性檢驗結果見表三。

表三 人體形態測量可靠性檢驗表

指 標	r	指 標	r
身 高	0.9986	骨 盆 寬	0.9720
肩 寬	0.9925	小 腿 長+足 高	0.9760
上 肢 長	0.9930	手 長	0.9956
下 肢 長	0.9836	手 寬	0.9722
手足間距	0.9986	足 長	0.9673
坐 高	0.9974	足 寬	0.9413

正式測試於1988·8·7-22日在比賽的前三天進行，使用的儀器均借用北京體育學院解剖教研室標準化後的儀器。爲了保證測試數據的準確可靠，測試工作基本上由本文作者親自完成。

#### 4. 數理統計方法：

除一些常規統計以外，對形態指標及派生指標進行了主成份多因子回歸分析運算。

爲從骨齡組眾多的形態指標及其派生指標中，篩選出游泳運動員的形態特徵指標，用因子分析的方法進行運算，以累計貢獻率70%取值，各骨齡組均得出3-4個主成份，然後從其最重要的第一主成份中，找出各年齡組共同的形態指標，作爲該批游泳運動員的身體形態特徵指標進行分析。

全部數據使用Sharp EL-5100計算器和北京體院生物力學教研室的Super-XT兼容機採用高級Basic語言完全部計算過程，決定數據統計結果是否有意義的顯著性水準採用 $\alpha=0.05$ 。

#### 5. 骨齡評判作：

骨齡評判的方法和可靠性檢驗等詳見《國立台灣體專學報》1993·第1期，在此再贅述。

#### 6. 年齡的計算：

以公曆爲準，按形態測試當天的日期計算實足年齡。測試形態指標當天，凡實足年齡10歲，11週歲差一天以上者，均爲10週歲，具體計算方法爲：如測試當天受試者已過年生日，則測試年份減去出生年份，其差數爲受試者的實足年齡，如測試當天尙未過生日，則差數減去1爲實足年齡。

### 三、結果與討論：

“運動形態學是運動人類學研究的一個組成部分。它是透過對運動員有機體的各個器官、組織、系統和外部體型的研究，探索不同項目的運動員在不同訓練環境和技術特點的影響下的形態機能特點，尋找影響運動成績的形態機能因素及其變化規律，它主要是研究運動員身體形態的空間特點”。（註十五）了解當時大陸業餘體校中優秀游泳運動員的身體形態現狀，有利於我們預測將來，並能爲選材提供參考依據。

爲了便於討論分析，我們將身體形態及其派生指標按身體的部位進行分類，來討論和評價運動員的身體狀況，並分爲三類：整體、軀幹、四肢（表四）。

由於指標較多，我們採用因子分析的方法，篩選出這些游泳運動員的身體形態特徵指標進行分析。各年齡組的身體形態指標經主成份分析，以累計貢獻率70%取值，均找出了3-4個主成份，然後從其最重要的第一主成份中找出各年齡組共同的形態特徵指標，共16項。這些指標即爲10-15歲骨齡組中優秀選手的形態特徵指標（見表四）。分別爲身高、體重、小腿長+足高、手面積、胸圍/體重、肩寬+2X上肢長、手足間距、足長等。

表四 骨齡分組形態指標分類表

類別		數量	篩選指標	數量	
整 體	身高、體重、胸圍、手足間距、 胸圍/身高100、體重/身高1000 手足間距-身高、手足間距/身高x100 肩寬+2x上肢長、(身高-坐高)/ 坐高x100、(胸圍-身高)/身高、 (胸圍+體重)/身高、體重-身高+100 體重/身高 <sup>3</sup> x10 <sup>7</sup> 、體重/身高 <sup>2</sup> x10 <sup>4</sup> $\sqrt[3]{(體重x10)/坐高x10^3}$	17	肩寬+2x上肢長、 手足間距-身高、 身高、體重、 手足間距	5	
軀 幹	坐高、肩寬、骨盆寬、肩寬/身高x 100、骨盆寬/身高x100、(骨盆寬+肩 寬)/身高x50、坐高/身高x100、胸圍 /體重	7	坐高 胸圍/體重 肩寬、骨盆寬	4	
四 肢	上 肢	上肢長、手長、手寬、手面積、 $\sqrt{(手長x手寬)x100}$ 上肢長/身高x100	6	上肢長 手面積 手長	3
	下 肢	下肢長、小腿長+足高、足面積、足 長、足寬、下肢長/身高x100、(小腿 長+足高)/身高x100、 $\sqrt{(足長x足寬)}$ x100、(小腿長+足高)/下肢長、(身 高-坐高)/身高x100	10	下肢長 小腿長+足高 足面積 足長	4

爲便於對照，本文將研究對象分別以日齡組和骨齡組與普通中國人進行比較，普通中國人的骨齡組材料取自《1986年中日合作青少年體質研究聯合調查報告》中北京城市普通人測試數據，日齡組形態指標取自

《中國學生體質與健康研究》中1985年測試的最新材料，對象為中國大陸漢族城市學生，並與1979年的測試材料進行了對照分析。

### 一、按骨齡分組身體形態現狀：（見表五）

用因子分析的方法從眾多的40個形態指標和派生指標中篩選出來的16項指標基本能夠反映優秀少年游泳運動員的形態特徵。從這些指標中可以看出，人體的縱向和橫向伸展能力對游泳運動員至關重要。肩臂長（即肩寬+2X上肢長）反映了人體的橫向伸展能力，該數值大，說明手臂划水路線大，有效工作距離就可能越長。另外，肩寬在一定程度上意味著上肢的發達程度。手足間距、身高、小腿長+足高、手足間距-身高、手長、足長、坐高、上肢長、下肢長這9項指標，代表了人體的縱向伸長能力，占篩出指標的一半多，其重要性可見一斑。由於游泳中前進的動力主要來自縱向，前後伸展（縱向）能力越大，划水路線就可能越長，工作距離就可能越大，在同等的工作能力下，就有可能取得更好的成績。手面積、足面積、（小腿長+足高）是游泳運動中前進的“槳”，有較大的對水面積才可能產生較大的前進動力。肩寬、骨盆寬可以看出前進中的阻力大小，骨盆窄則流線型好，產生的阻力小；肩寬和胸圍/體重指數從一定程度上反映了運動員的機能素質，胸圍/體重指標越大，說明心肺機能越好，體重反映了運動員身體的營養狀況和身體的充實度。

#### 1. 整體指標特點：

從身高、體重、胸圍、手足間距和肩臂長這些主要反映人體整體形態特徵指標的年增長曲線看（見圖1·2·3·4·5），運動員的生長發育突增期為11—14歲。身高、肩臂長、手足間距等均在骨齡為13歲時達最高值，胸圍在骨齡為14時達最高值。

從整體指標的對比材料可以看出，這些游泳運動員身材不夠高大，體重偏輕，在同等發育程度中偏瘦型。從數字上看，10—13歲運動員身高均值低於普通少兒，且12歲組差異達非常顯著水準（ $P < 0.01$ ）；10、11和14歲組差異也分別在 $\alpha = 0.20$ 和 $\alpha = 0.10$ 水準上有差異。其它年齡組差異均達顯著水準。但14歲以後組，身高均高於普通少兒。9—13歲運動員的體重均值小於同齡普通少兒，但13歲起開始大於普通人，14、15歲差異達非常顯著水準（ $P < 0.01$ ）；11歲組在 $\alpha = 0.20$ 水準有差異。

近年來，世界優秀游泳運動員趨向大型化發展，身材高大的游泳運動員在比賽中占明顯的優勢，尤以男運動員表現更明顯。身材高大

的運動員在少兒時期便會表現出比相同發育程度的普通人身材優越，而本文的研究對象為當前大陸業餘體校中的優秀運動員，從10—13歲骨齡組對照材料看，身高均值還不及普通少兒，這種選材結果令人擔憂。

## 2. 軀幹特點：

### (1) 坐高、坐高／身高：

10—13歲運動員坐高低於普通少兒，11、12歲組的坐高值在 $\alpha = 0.10$ 水準上有差異，但13歲以後，坐高均高於普通少兒，14、15歲差異達顯著水準（ $P < 0.05$ ），16歲組在 $\alpha = 0.20$ 水準差異顯著，13歲組無顯著差異（ $P < 0.20$ ）。坐高一般表示軀幹的長短，而坐高／身高指數反映了上身與全身的比例。該值大說明軀幹相對較長，該指數的變化規律為，以日齡分組時，男子7—13歲，指數隨年齡的增大而逐漸減少。14—20歲，指數值隨年齡的增大而增大（註十六）。普通人用骨齡分組後，其變化規律同日齡組。但運動員則略有不同，9—13歲曲線呈波浪型。13歲後指數值隨年齡增大而增大。（見圖六）

### (2) 肩寬、肩寬／身高、骨盆寬、骨盆寬／身高（見圖七、八、九、十）

肩寬和肩寬／身高數值大，骨盆和骨盆寬／身高數值小，是優秀游泳運動員共同的特徵。肩寬不僅是身材高大的一個重要指標，更主要的是意味著一個發育良好的胸廓和一副強壯的肩帶。競技游泳大部分泳式的推進力是依靠上肢，可以說，肩寬是人體對游泳運動適應的結果。東德的巴特爾梅斯認為“我們要特別重視游泳運動員要有一副寬闊有力的肩膀”，“這是所有優秀選手共同的特點”。（註十七）

另外，肩寬與運動員的肩臂力量的大小有關（註十八）。從我們的統計結果看，運動員肩寬均大於同齡組普通少兒，且9、11、13、15歲組差異達顯著性水準（ $P < 0.05$ ）、14、16歲組分別在 $\alpha = 0.20$ ， $\alpha = 0.10$ 水準達到顯著，符合這一特點。

（肩寬／身高 $\times 100$ ）指數反映了人體橫徑和縱徑之間的比例關係及其上體發育的發達程度。指數大，說明上體較發達。該曲線的變化規律為男子12歲前，指數呈下降趨勢；12歲後，隨年齡的增大而增大（1979年資料）。但1985年中國大陸城市普通人日齡組該指數的變化規律為：9—12歲基本保持穩定，12歲以後，隨年齡的增長

而增長；用骨齡分組畫出的曲線表明（圖八），曲線變化規律有所不同，普通少兒9—11歲曲線呈下隆趨勢，11歲以後，該指數隨年齡的增長而增長。而運動員又略有不同，該指數從10歲起便隨著年齡的增長而逐漸提高。從統計數字看，9—16歲該指數運動員均大於普通少兒，且差異達顯著性水準（ $P < 0.05$ ）。（僅16歲組在 $\alpha = 0.10$ 水準達顯著差異）。

骨盆窄、骨盆寬/身高 $\times 100$ 指數小，表明身體的流線型好，在水中可以減少阻力，利於取得好成績。從1979年日齡分組的材料看，男子該指數曲線在7—13歲呈下降趨勢，14—18歲隨年齡增大逐漸增大。但1985年的材料看，9—11歲有下降的趨勢，11—16歲隨年齡逐漸增大。根據骨齡分組則有些不同，運動員9—11歲基本保持穩定，11—16歲有隨年齡增長而增大的趨勢。普通人變化情況較為複雜：9—11歲為一個大波浪，10歲達波谷，11歲達波峰，13歲以後隨年齡的增大而逐漸遞增。本研究中，運動員該指數值均小於普通人，但13—15歲組差異不顯著（ $P < 0.20$ ），16歲 $\alpha = 0.20$ 水準有顯著性，其餘年齡組差異均有顯著性意義（ $P < 0.05$ ）。骨齡為15歲時，肩寬生長減慢，而骨盆寬已基本停止生長。但這也可能是由於本文中15、16歲組的樣本量較少造成的。

### (3) 胸圍、胸圍/身高 $\times 100$ 指數

該指數反映身體的相對胸圍，反映胸廓發育水平。指數大，說明體型比較粗壯，軀幹比較發達。由於胸圍中包含的信息量較大，其間有心、肺等重要內臟器官，還包括了附著於胸廓上的大肌肉群，如背闊肌、胸大肌等。這些大肌肉群是游泳過程中的主要動力來源。游泳訓練中，參與划水的主要肌群，如肩帶肌和胸部肌肉等得到了較好的鍛鍊，促進了肩和胸部的發達。因而，胸圍大是游泳訓練的結果，也是游泳運動員的主要形態特徵之一。研究證明，游泳成績與肩寬、胸圍都有顯著的負相關（註十九）。

從本文的統計結果看，這二項指標運動員比普通少兒數值大，且各年齡組均達到非常顯著性意義（ $P < 0.01$ ），符合游泳項目的特點。

該指數1979年的變化規律為（日齡分組）：男子7—12歲隨年齡的增長呈下降趨勢；之後，隨年齡增大，指數逐年增大，20歲之後，增長減慢。從1985年的統計數字上看，變化規律完全相同。但以骨齡分組後看

其變化規律，運動員指數值均高於普通人，且9—13歲變化呈波浪形；13歲以後，隨年齡增長而逐漸提高。普通人9—13歲呈下降趨勢，13歲以後的變化同運動員。（見圖十一）

### 3.四肢特點：

上肢長、上肢長／身高指數，運動員均大於普通少兒，且差異均達到顯著和非常顯著水準。手臂的絕對長度或相對長度越大，在划水速度一定時，越有利於形成較長的划幅。我們認為，游泳運動實際上是一種相對素質的競賽。手臂越長，越有可能形成較長的划水路線，提高划水工作距離，以增大划幅，利於取得更好成績。而且游泳項目主要是以上肢作為前進的推動力的，因而，上肢和相對上肢長度對游泳運動員至關重要。事實上，優秀運動員的上肢絕對和相對長度均比普通人的大，這可以說是由於選手對該項動員適應的結果。

同樣，手長、足長可以加長划水的力臂，可以增大“槳”的對水面積，獲得更好的划效果。足長、手長數值大同樣是優秀游泳運動員的形態特徵。本文中，運動員的手長、足長均大於同等發育程度的同齡普通人。除10歲足長顯著性水準達 $\alpha = 0.10$ 外，其餘年齡組的手、足長度的差異均達顯著性水準（ $P < 0.05$ ）。

下肢長，運動員均小於普通少兒，且10—14歲差異達顯著性水準（ $P < 0.05$ ），15—16歲組在0.10水準上也存在顯著性。相對下肢長，運動員短於普通少兒。除9歲組外，均達顯著性水準。我們認為，下肢長和相對下肢長較短的游泳運動員，打腿時，總力臂相對較短，因而總力矩也相對較小，以同樣的速度和幅度打腿時，所消耗的能量必然相對減少，利於加快划頻和整體的配合速度，並有利於發揮上肢的功能。美國的安德里安等人透過耗氧量的測定，證實捷泳打腿消耗的能量比划臂和配合游消耗的能量大（註二十）。因此，我們說，從能量節省化和手腿配合動作來說，下肢和相對下肢長較短有利於人體運動的整體效應，並不是件壞事。另外，由於游泳運動中，下肢用力相對較小（除了蛙泳外），也可能是引起相對下肢長較小的原因之一。

（小腿長＋足高）對游泳運動員很重要，無論是打腿還是蹬腿，小腿長較大則作用力的力臂長，且對水作用面大，以同樣的速度蹬腿時，可以產生更多的動量，能產生更大的作用力。一般說來，優秀游泳運動員（小腿長＋足高）的數值較大。從統計數字來看，雖然10—14

歲下肢長均短於普通少兒 ( $P < 0.05$ )，但(小腿長+足高)指標僅在13歲組表現出短於普通少兒 ( $P < 0.05$ )。雖總體看來運動員(小腿長+足高)這一指標均小於普通少兒，但該指標的相對值均大於普通少兒。

綜上所述，本文研究對象中各骨齡組身體形態特點見表六。

表六 各骨齡組身體形態特點

骨齡組	形 態 特 點
9	肩寬、骨盆窄、胸圍大、上肢長、手長、足長
10	肩寬/身高大、胸圍大、骨盆窄、坐高/身高小、上肢長、下肢短、手長
11	肩寬、骨盆窄、胸圍大、上肢長、下肢短、手長、足長
12	身材低、骨盆窄、胸圍大、上肢長、下肢短、手長、足長
13	肩寬/身高大、胸圍大、坐高高、上肢長、下肢短、(小腿長+足高)短、手長、足長
14	體重大、肩寬、坐高高、胸圍大、上肢長、下肢短、手長、足長
15	體重大、肩寬、坐高高、胸圍大、上肢長、下肢長/身高小、手長、足長
16	胸圍大、上肢長、下肢長/身高小、手長、足長

這些游泳運動員共同的形態特徵為：胸圍大、上肢長、相對肩寬大、相對下肢長較短、手長、足長。從總體來看，這些運動員大部分身材偏矮，但仍有著優秀游泳運動員的形態特徵。

#### 4. 骨齡相差半年的選手的形態指標差異：（見表七）

要制訂骨齡評分表，以多少年齡段分組較好呢？骨齡差半年者形態差異是否顯著？爲了對此問題進行探討，本文將每個骨齡組分爲前半年、後半年二個組，如：骨齡爲10歲至10.49歲爲第一組，10.5歲至10.99歲爲第二組，其餘骨齡組分組類同。對照結果見表七。

從表中可見，骨齡相差半年的游泳運動員在身體形態上存在著差異，在生長發育的突增期，差異更加明顯。且骨齡大半年者，其形態

指標值也大。因此建議，骨齡評分表男子在11—14歲青春發育突增期，可按半歲分組，其餘年齡組可以以一歲分組。

## 二、按日齡分組身體形態現狀：（見表八）

由於運動員中早發育的占較大比例（36.132%），因而其表現為身體形態指標值均大於普通少兒，且差異均達到非常顯著性水準（ $P < 0.01$ ）。

如果我們忽略骨齡進行選材，從形態上說，勢必認為其總體均為好苗子。事實上並非如此，我們由以上統計數字已經看出我們選材上的一些缺點，如與普通人相比，骨齡為9—14歲的兒童（占總體的92%）身材偏低，相應地造成下肢較短等等。由此，我們可以看出，用日齡分組評價少兒的選材情況存在著許多弊病，往往一些表面現象掩蓋了許多實質性的東西，造成許多假象，給我們的選材增添了許多不必要的麻煩，影響了成材率。因此說，用日齡分組評估形態，對於選材來說是不太合適的，宜用骨齡分組來進行評價，骨齡可以真實地反映其生長發育程度。

## 三、年齡相同的骨齡組與日齡組的形態差異：（見表九）

人們常常認為，早發育者的身體形態、機能等一定高於正常發育和晚發育者，且骨齡大者身體形態及運動能力均優越。為了對此問題進行形態學上的探討，我們對同一群體的少兒游泳運動員分別以骨齡和日齡進行分組（日齡組的平均骨齡大於骨齡組9.89個月（ $P < 0.01$ ）），日齡組和骨齡組的骨齡差異見表九。對照比較後發現，情況並非完全如此：11歲以前（不含11歲）形態指標均值，日齡組均大於骨齡組，但差異未達顯著性。11歲以後，出現顯著性差異（ $P < 0.05$ ）。

據中國大陸青少兒體質研究組的研究（註二十一），城市男子在7—18歲各項形態指標隨著年齡的增大而增長，生長發育的快速增長期（或稱突增期）男子為12—14歲，其中13歲為增長最高值年齡。我們從一些形態指標的年增長值曲線可以看出（圖一、二、三、四、五、七、九），日齡組的運動員生長發育突增期為11—13歲，12歲時達最高值，均比以上研究結果提前一年，骨齡組運動員生長發育增期為11—14。

造成生長發育突增增期提前一年的原因是多方面的，其中最主要的是：遺傳、營養、訓練和虛報年齡等原因。在本文中，那些是最主要的原因，還有待今後進一步研究。

由於本文研究對象中早發育的人數較多，晚發育者少（12歲起日齡組中早發育的占34.29—39.02%，晚發育者人數為0），因而，從數字上可以看出，日齡組形態指標均大於骨齡組。由於未進入生長發育突增期，11歲以前（不含11歲）某些形態指標即使有差異也未達到顯著性水準；11歲起運動員的發育進入突增期，各項形態指標的差異明顯加大，呈顯著性意義的指標較多。（見表九）

## 四、結論與建議：

### （一）結論

1. 10—14歲游泳選手形態指標隨著骨齡的增大而提高，在半年內有差異，在青春發育突增期差異明顯，達顯著性差異的指標較多。
2. 骨齡組形態指數曲線變化趨勢與日齡組略有不同；運動員的與普通人的也有不同。本文研究的游泳運動員與相同發育程度的北京市普通城市少兒相比，總體來說屬瘦小型，形態特徵為：身材偏低、體重偏輕、胸圍大、上肢長、相對肩寬較大、相對下肢長較短、手長、足長。
3. 以骨齡評價青少兒的體質比用日齡更能反映個體和群體的實際生長發育狀況，用於青少兒運動員的選材尤有重大意義。

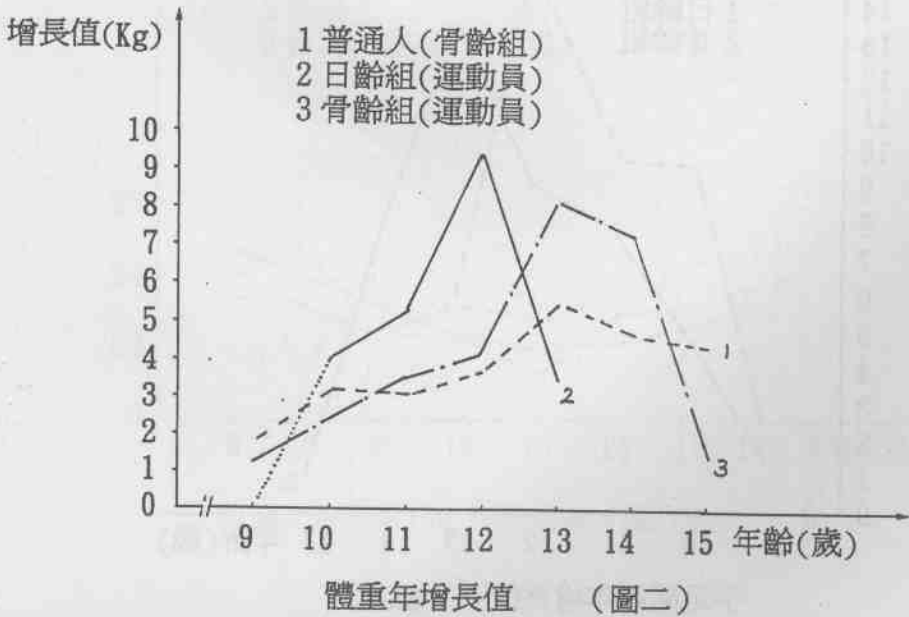
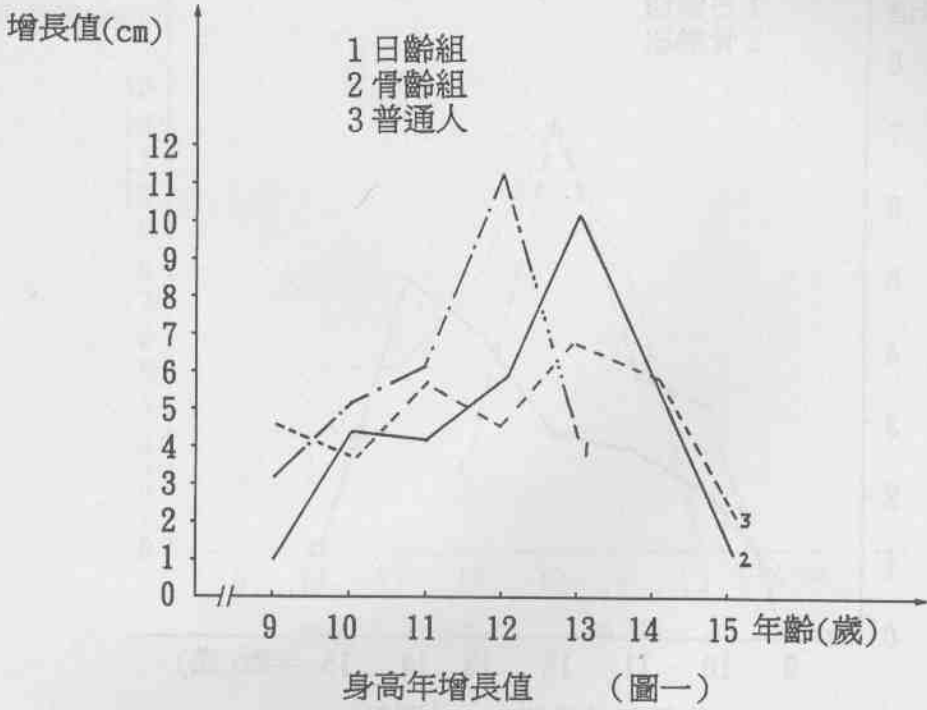
### （二）建議

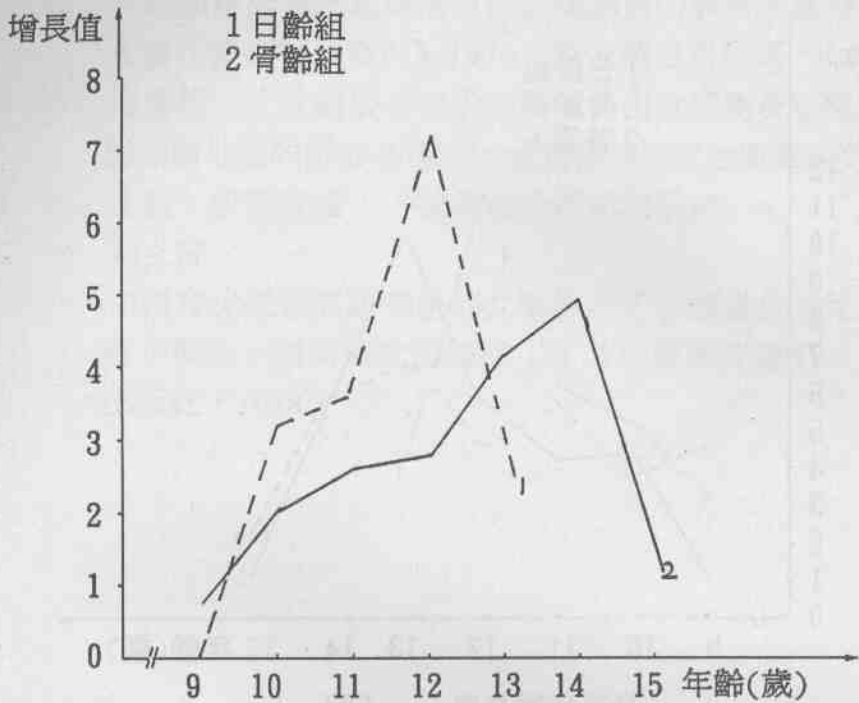
1. 為提高選材的成功率，應使運動員在同一生物年齡水準上進行競賽，為此建議制訂骨齡評分表，根據骨齡從形態、機能、素質等方面對運動員進行綜合評分。形態方面的評分，男子在骨齡為11—14歲起以半歲分檔，其餘骨齡組以一歲分檔；從十二歲起對早發育者實行扣分制度，以鼓勵正常發育和晚發育者。
2. 本研究中游泳選手的生長發育突增期比普通中國人提高一年，是訓練適應造成的，還是選材或是其它人為因素造成的，值得進一步探討。

## 註 腳

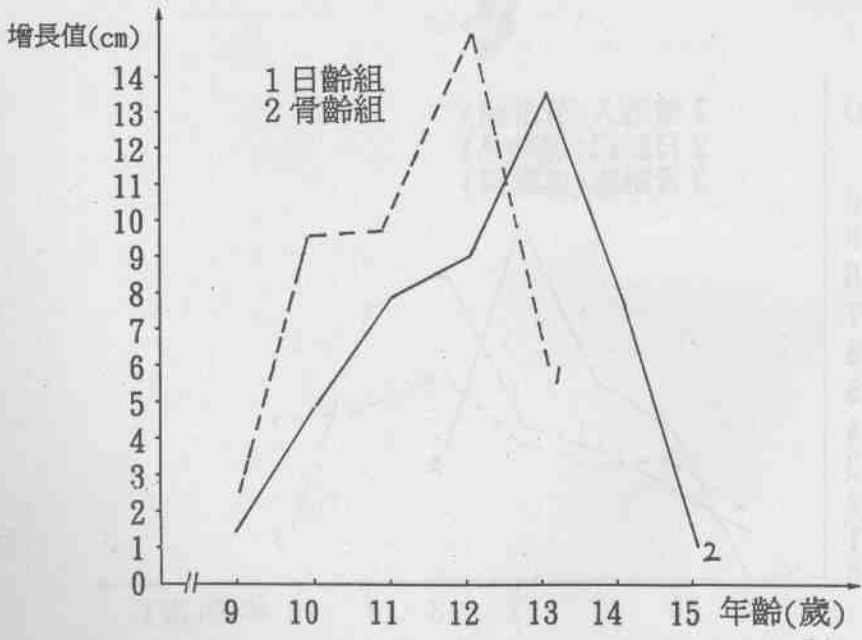
- 註 一 蕭煥康，「遺傳與運動員選材」，〈運動訓練科學化探索〉，人民體育出版社，1988。
- 註 二 「少年兒童運動員選材參考意見」，〈運動員選材文獻摘編〉1980，P·17。
- 註 三 吳珍美、翁慶章等，「男優秀游泳運動員形態機能及其與游泳成績的關係」，〈1981年中國運動醫學學術會議論文摘要彙編〉。
- 註 四 「運動員的體型」，〈體育教學參考資料〉1979。
- 註 五 廣東體科所選材組，「廣東兒童少年游泳運動員選材指標的選取和評價方法」。
- 註 六 上海市體科所青少年選材組，「上海市業餘體校運動員初選條件」。
- 註 七 蔣金日，「游泳兒童少年運動員的選材」，上海體科所〈體育科研〉1983。
- 註 八 鄒大華等，「上海市業餘體校運動員初選條件」，上海體科所〈體育科研〉，1983。
- 註 九 〔蘇〕A.A.古扎洛夫斯基，「從年齡及生物年齡看少年手球運動員速度力量發展的特點」，〈體育教學參考資料〉，1986。
- 註 十 唐汝安、韓得純，「同一年齡不同發育類型之間兒童少年運動員形態、機能、運動能力的差異」，〈體育科學〉，1984·第四期。
- 註 十一 〈中日合作青少年體質研究聯合調查報告〉，1986。
- 註 十二 〈上海市業餘體校運動員初選條件〉，上海市體科所青少年選材組。
- 註 十三 曾凡輝，「選材中兒童少年運動員發育程度的鑒別」，〈運動訓練科學化探索〉，1988。
- 註 十四 北京體院二級選材課題組，「兒童少年游泳運動員二級選材簡易指標優選模式的研究」。
- 註 十五 同註十三。
- 註 十六 邢文華等，〈體育測量與評價〉，北京體院出版社，1985。

- 註十七 「我國優秀男子短距高自由泳運動員的訓練和選材問題」，  
《國外體育科技資料》1976，國家體委科研所。
- 註十八 梅雪雄，「我國優秀男子短距高自由泳運動員形態、素質，  
對划頻划幅的影響初探」，北京體院研究生畢業論文，1988。
- 註十九 (美)康西爾曼，「美國游泳技術和訓練」。
- 註二十 同上註。
- 註二十一 中國青少兒體質研究組邢文華等，「中國青少年兒童身體型  
態、機能、素質研究的概述」，《科學論文選》，北京體院  
出版社，1988。

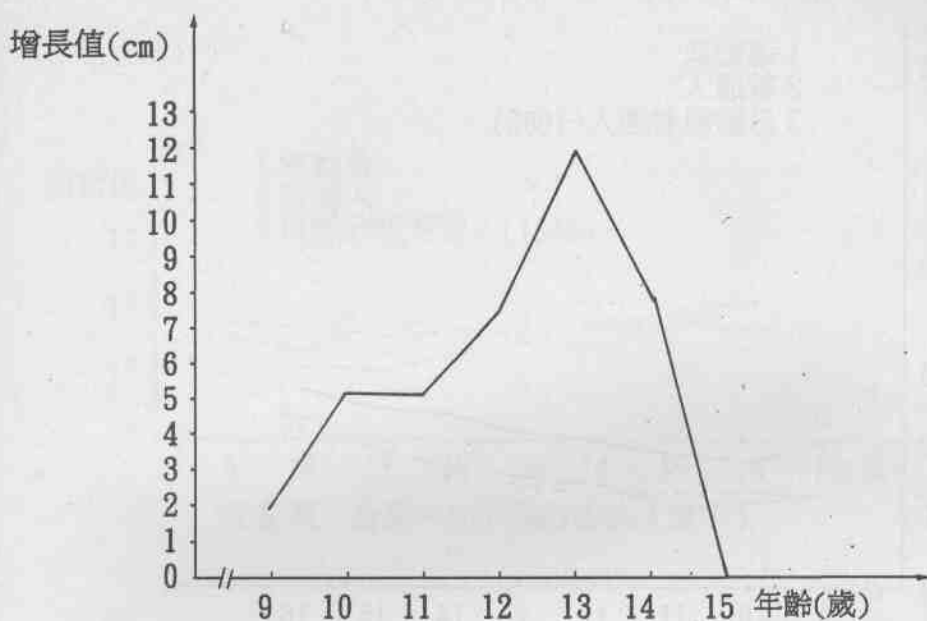




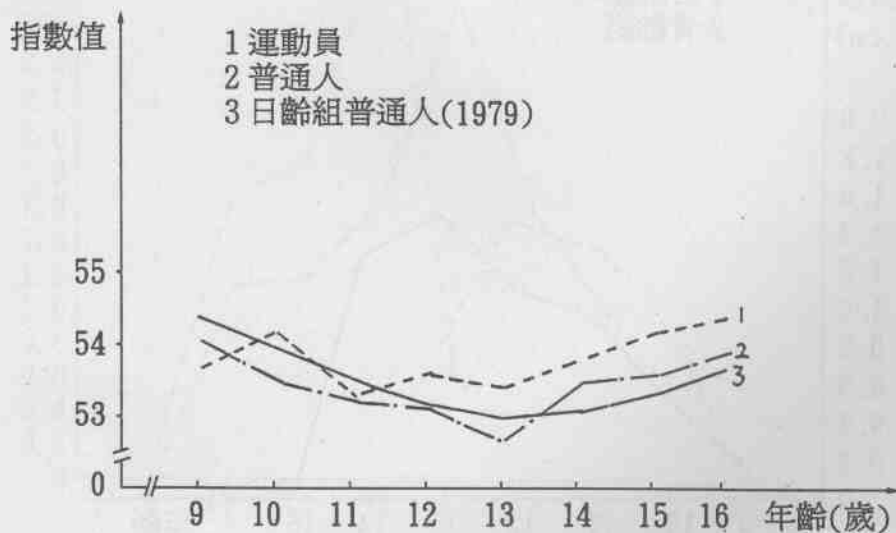
胸圍年增長值 (圖三)



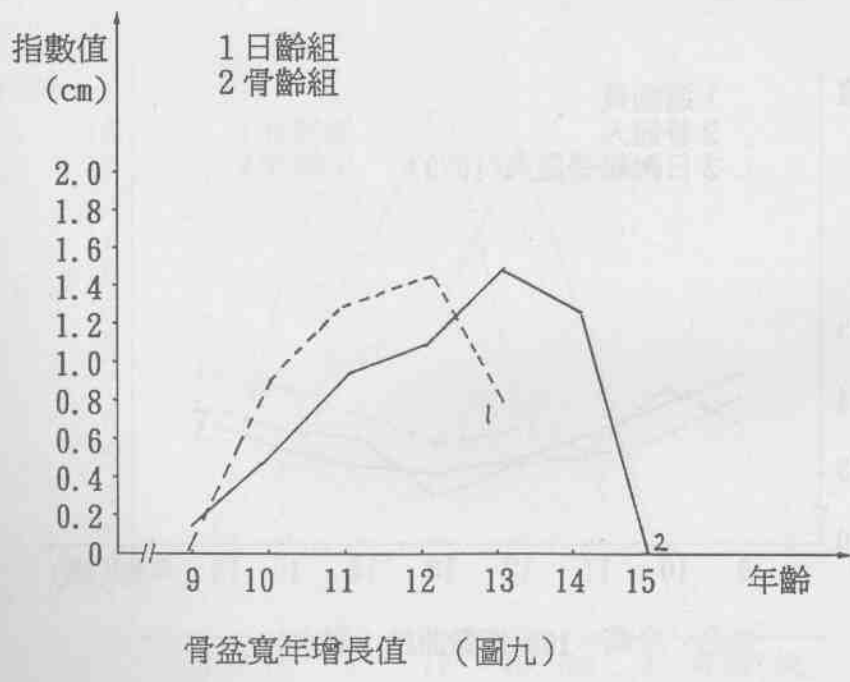
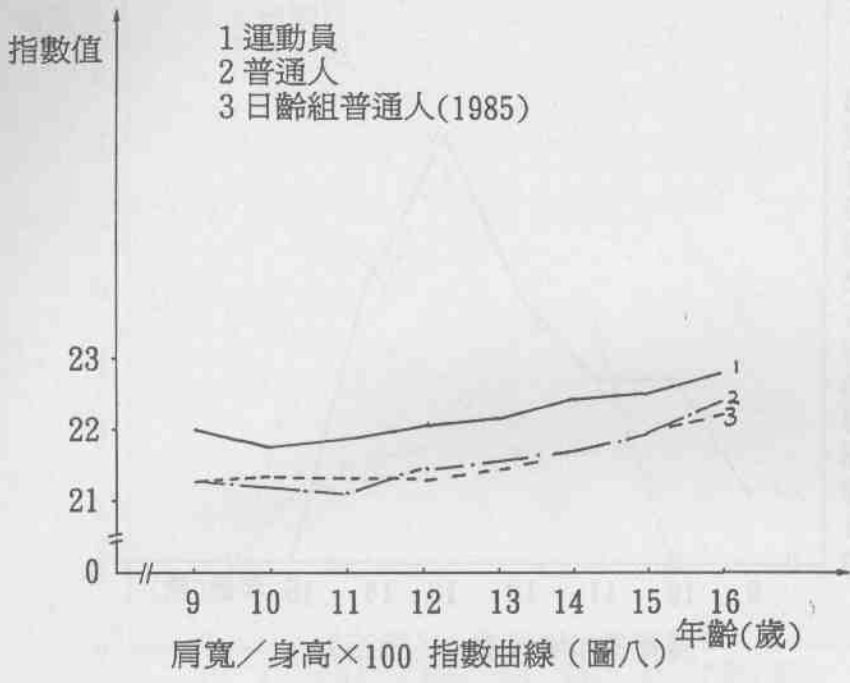
手足間距年增長值 (圖四)

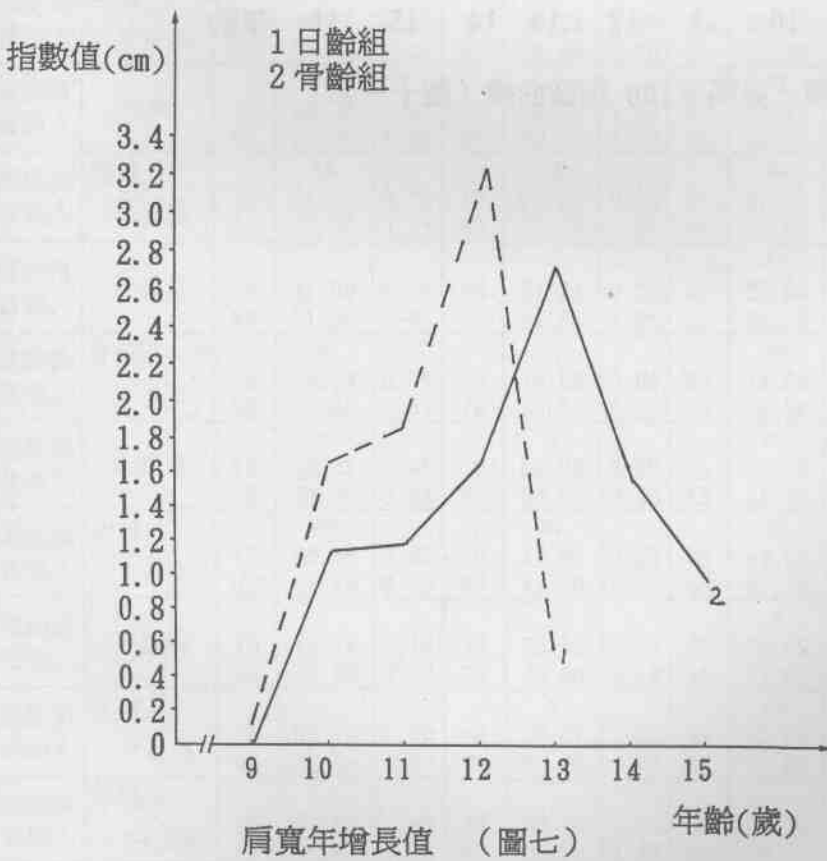


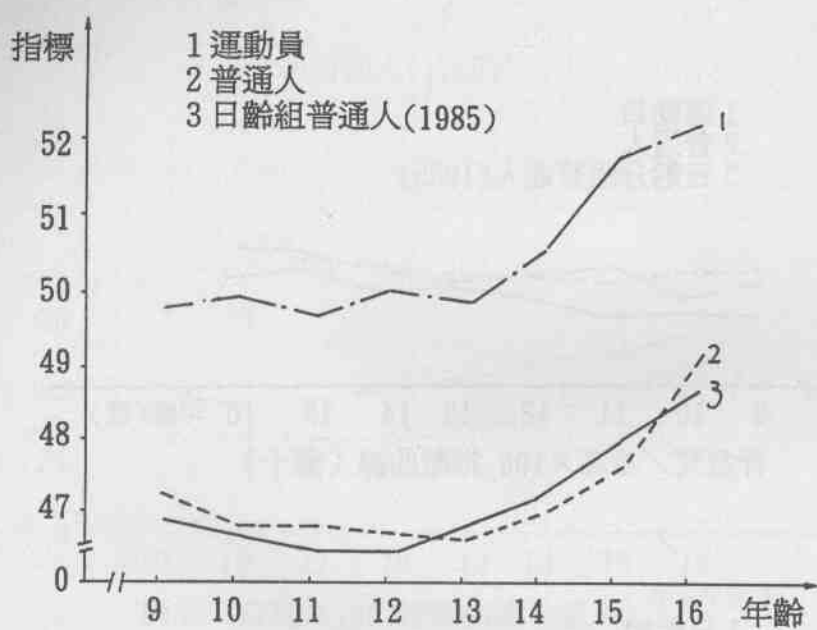
肩臂長年增長值 (圖五)



坐高/身高×100 指數曲線 (圖六)







胸圍／身高×100 指數曲線（圖十一）

表五

運動員與中國正常少兒骨齡組形態指標對照表

類別	年齡組 統計量 指標	9			10			11			12		
		N	X	S	N	X	S	N	X	S	N	X	S
運動員 普通人	身高	16	140.79	4.95	19	141.75	5.46	65	146.06	4.94	69	**	4.80
		97	139.00	4.89	80	143.70	4.47	65	147.30	5.20	44	150.16	5.22
運動員 普通人	體重	16	31.03	3.23	19	32.56	3.31	65	35.06	4.34	69	38.54	4.60
		97	31.10	4.07	78	33.00	3.82	64	36.20	5.04	43	39.30	4.45
運動員 普通人	胸圍	16	**			**			**			**	
		98	69.73	3.13	19	70.47	3.01	65	72.34	3.65	69	74.80	3.68
運動員 普通人	胸圍 / 身高	16	**			**			**			**	
		97	49.56	2.33	19	49.75	2.16	65	49.53	2.03	69	49.83	2.29
運動員 普通人	坐高	16	75.34	2.38	19	* 76.58	2.47	65	77.73	2.70	69	80.22	2.78
		99	75.10	2.83	81	76.70	2.49	64	78.50	2.48	43	81.20	2.51
運動員 普通人	坐高 / 身高	16	53.52	0.87	19	* 54.04	1.03	65	53.22	0.96	69	53.44	1.45
		100	53.90	1.22	80	53.40	1.06	64	53.10	1.07	43	53.00	0.74
運動員 普通人	肩寬	16	**			**			**			**	
		96	30.73	1.07	19	30.65	1.43	65	31.72	1.52	69	32.85	1.31
運動員 普通人	肩寬 / 身高	16	**			**			**			**	
		99	21.83	0.72	19	21.63	0.84	65	21.72	0.83	69	21.88	0.76
運動員 普通人	骨盆寬	16	21.09	1.17	19	* 21.24	0.85	65	** 21.80	1.34	69	** 22.77	1.04
		98	21.50	1.08	81	21.80	1.07	65	22.90	1.03	44	23.70	1.10
運動員 普通人	骨盆寬 / 身高	16	* 14.98	0.76	19	15.00	0.64	65	** 14.93	0.81	69	** 15.17	0.63
		98	15.40	0.67	79	15.20	0.55	65	15.60	0.55	43	15.50	0.64
運動員 普通人	上肢長	16	**			*			**			*	
		98	60.33	1.95	19	61.28	2.59	65	63.19	2.69	69	65.06	2.43
運動員 普通人	上肢長 / 身高	16	**			**			**			**	
		100	42.86	0.82	19	43.23	0.66	65	43.26	0.93	69	43.33	0.97
運動員 普通人	下肢長	16	73.14	3.14	19	* 73.75	3.99	65	* 76.49	3.09	65	** 77.88	5.82
		98	72.50	3.65	79	75.80	3.19	65	77.90	3.63	44	81.60	3.42
運動員 普通人	下肢長 / 身高	16	52.13	0.79	19	* 52.01	1.07	63	** 52.37	0.79	69	* 51.86	3.39
		98	52.20	1.37	79	52.70	1.29	63	52.90	0.98	42	53.10	0.82
運動員 普通人	小腿長 + 足高	16	37.01	1.58	19	37.40	1.99	65	38.76	1.83	69	39.92	1.74
		98	36.60	1.74	80	38.20	1.48	65	39.20	1.80	45	40.50	1.88
運動員 普通人	手長	16	**			**			**			**	
		99	14.94	0.56	19	15.25	0.56	65	15.96	0.78	69	16.02	0.64
運動員 普通人	足長	16	*			*			*			*	
		99	21.49	0.81	19	21.92	1.00	65	22.46	1.01	69	23.24	0.98
		99	20.80	1.08	81	21.50	0.85	64	21.90	0.96	43	22.80	0.77

續表五

運動員與中國正常少兒骨齡組形態指標對照表

類別	年齡組 統計 指標	13			14			15			16		
		N	X	S	N	X	S	N	X	S	N	X	S
		運動員	普通	47	155.88	6.63	57	165.87	5.96	16	171.19	4.51	11
普通	63	157.40	6.26	128	164.00	5.92	95	169.80	6.03	112	172.00	5.24	
運動員	普通	47	42.63	5.54	57	50.64	5.25	16	57.59	4.12	11	59.36	4.54
普通	62	42.60	5.48	129	48.00	5.81	91	52.70	4.99	108	57.10	6.34	
運動員	普通	47	77.42	4.80	57	83.50	3.84	16	88.27	3.36	11	89.51	3.41
普通	62	73.30	4.04	127	76.90	4.00	93	80.60	4.33	109	84.10	4.48	
運動員	普通	47	49.67	2.25	57	50.35	1.82	16	51.58	2.08	11	51.95	2.14
普通	62	46.60	2.32	127	46.90	2.17	91	47.50	2.34	109	48.90	2.69	
運動員	普通	47	83.03	3.57	57	88.94	3.43	16	92.39	2.65	11	93.40	2.24
普通	63	82.80	3.19	129	87.30	3.08	94	90.70	2.92	110	92.30	2.62	
運動員	普通	47	53.27	1.00	57	53.62	1.18	16	53.99	1.38	11	54.20	1.16
普通	62	52.50	1.18	129	53.30	1.01	95	53.40	1.19	112	53.70	1.07	
運動員	普通	47	34.29	1.79	57	36.85	1.59	16	38.23	2.74	11	39.05	1.49
普通	61	33.60	1.43	129	35.20	1.75	93	37.00	1.56	109	38.30	1.37	
運動員	普通	47	22.00	0.80	57	22.23	0.77	16	22.34	1.62	11	22.66	0.88
普通	62	21.40	0.68	128	21.50	0.80	94	21.80	0.73	112	22.20	0.80	
運動員	普通	47	23.89	1.24	57	25.34	1.13	16	26.66	1.11	11	26.68	0.84
普通	62	24.20	1.24	128	25.40	1.35	93	26.70	1.31	110	27.10	1.31	
運動員	普通	47	15.33	0.57	57	15.28	0.63	16	15.58	0.59	11	15.48	0.48
普通	63	15.40	0.61	128	15.60	0.67	94	15.70	0.66	111	15.80	0.68	
運動員	普通	47	67.87	3.31	57	72.31	3.26	16	75.24	2.83	11	74.78	2.98
普通	63	66.50	2.96	129	69.20	3.08	95	71.80	3.32	112	72.60	3.08	
運動員	普通	47	43.53	0.97	57	43.59	1.08	16	43.96	1.23	11	43.39	1.49
普通	60	42.30	0.66	128	42.20	0.90	93	42.30	0.96	110	42.20	0.98	
運動員	普通	47	81.38	3.74	57	85.80	4.21	16	87.76	4.04	11	87.48	3.12
普通	62	83.80	4.13	128	87.10	3.84	95	89.80	4.18	111	89.60	3.83	
運動員	普通	47	52.21	0.89	57	51.71	1.32	16	51.25	1.45	11	50.75	1.36
普通	60	53.40	1.11	126	53.10	1.10	94	52.90	1.28	111	52.00	1.15	
運動員	普通	47	41.17	2.05	57	43.29	2.56	16	44.36	2.47	11	44.46	2.35
普通	63	42.00	2.04	129	43.30	1.90	95	44.50	2.15	110	44.80	1.83	
運動員	普通	47	16.92	0.80	57	17.88	0.78	16	18.89	1.04	11	18.24	0.82
普通	62	16.00	0.72	127	16.50	0.94	93	17.20	0.99	111	17.20	0.97	
運動員	普通	47	24.25	1.02	57	25.12	1.03	16	25.76	0.69	11	25.41	1.05
普通	61	23.00	0.83	128	23.70	1.00	94	24.60	1.19	110	24.60	1.01	

表七

各年齡組不同發育程度的運動員形態參數對照表

年齡組 類別 統計量	10 歲						11 歲								
	前		半		後		前		半		後				
	N1	X1	S1	N2	X2	S2	t檢驗	N1	X1	S1	N2	X2	S2	t檢驗	
身高	13	141.04	4.91	6	143.28	6.73	2.24	34	144.47	3.83	31	147.80	5.46	3.33	**
體重	13	32.20	3.57	6	33.33	2.79	1.13	34	33.79	2.86	31	36.45	5.24	2.66	*
坐高	13	76.70	2.15	6	76.25	3.25	-0.45	34	76.91	2.30	31	78.63	2.85	1.72	**
肩寬	13	30.67	1.40	6	30.62	1.62	-0.05	34	31.33	1.05	31	32.15	1.83	0.82	*
胸圍	13	70.57	3.55	6	70.27	1.49	-0.30	34	71.35	2.93	31	73.42	4.08	2.07	*
上肢長	13	61.13	2.37	6	61.62	3.23	0.49	34	62.20	2.09	31	64.27	2.89	2.07	**
骨盆寬	13	21.02	0.89	6	21.73	0.54	0.71	34	21.59	1.35	31	22.04	1.31	0.45	< .20
下肢長	13	72.95	3.53	6	75.50	4.69	2.55	34	75.39	2.48	31	77.70	3.27	2.31	**
手足間距	13	192.36	7.37	6	195.98	9.52	3.62	34	197.26	5.82	31	199.01	8.02	1.75	
小腿長+足高	13	37.12	1.84	6	38.02	2.34	0.90	34	38.18	1.49	31	39.38	1.98	1.20	**
手長	13	15.36	0.62	6	15.02	0.30	-0.34	34	16.19	0.50	31	15.72	0.76	-0.47	
手寬	13	6.79	0.39	6	6.82	0.26	0.03	34	6.80	0.30	31	6.93	0.39	0.13	< .20
足長	13	22.79	0.39	6	21.72	1.03	-1.07	34	22.18	0.82	31	22.77	1.11	0.59	*
足寬	13	8.48	1.01	6	8.20	0.45	-0.28	34	8.41	0.44	31	8.67	0.57	0.26	*

註：體重單位為公斤，其餘形態指標單位為厘米。

續表七

年齡組 類別 統計量	12 歲										13 歲													
	前		半		後		年		差值		t檢驗		前		半		後		年		差值		t檢驗	
	N1	X1	S1	N2	X2	S2	X2-X1	P	N1	X1	S1	N2	X2	S2	X2-X1	P	N1	X1	S1	N2	X2	S2	X2-X1	P
身 高	18	147.78	3.70	51	151.00	4.88	3.22	*	23	153.48	5.15	24	158.18	7.16	4.70	*	23	153.48	5.15	24	158.18	7.16	4.70	*
體 重	18	36.75	4.82	51	39.18	4.40	2.43	< .10	23	40.61	4.66	24	44.56	5.71	3.95	*	23	40.61	4.66	24	44.56	5.71	3.95	*
坐 高	18	79.08	2.32	51	80.63	2.84	1.55	*	23	82.01	2.49	24	84.00	4.18	1.99	< .10	23	82.01	2.49	24	84.00	4.18	1.99	< .10
肩 寬	18	32.49	1.35	51	32.98	1.29	0.49	< .20	23	33.73	1.74	24	34.83	1.70	1.10	*	23	33.73	1.74	24	34.83	1.70	1.10	*
胸 圍	18	73.94	3.31	51	75.10	3.79	1.16		23	76.08	4.68	24	78.71	4.69	2.63	< .10	23	76.08	4.68	24	78.71	4.69	2.63	< .10
上 肢 長	18	64.12	2.31	51	65.39	2.41	1.27	< .10	23	66.84	3.15	24	68.85	3.23	2.01	*	23	66.84	3.15	24	68.85	3.23	2.01	*
骨 盆 寬	18	22.37	1.03	51	22.91	1.02	0.54	< .10	23	23.59	1.06	24	24.18	1.35	0.59	< .20	23	23.59	1.06	24	24.18	1.35	0.59	< .20
下 肢 長	18	77.57	2.86	51	77.98	6.57	0.41		23	80.08	3.45	24	82.63	3.64	2.55	*	23	80.08	3.45	24	82.63	3.64	2.55	*
手 足 間 距	18	202.95	5.48	51	206.89	6.83	3.94	*	23	211.43	8.04	24	217.51	9.94	6.08	*	23	211.43	8.04	24	217.51	9.94	6.08	*
小 腿 長+足 高	18	39.34	1.51	51	40.12	1.78	0.78	< .20	23	40.43	1.97	24	41.88	1.91	1.45	*	23	40.43	1.97	24	41.88	1.91	1.45	*
手 長	18	15.77	0.61	51	16.11	0.63	0.34	< .10	23	16.67	0.74	24	17.16	0.80	0.49	*	23	16.67	0.74	24	17.16	0.80	0.49	*
手 寬	18	7.02	0.35	51	7.21	0.32	0.19	*	23	7.37	0.32	24	7.71	0.39	0.34	**	23	7.37	0.32	24	7.71	0.39	0.34	**
足 長	18	23.02	0.97	51	23.33	0.97	0.31		23	23.91	1.04	24	24.58	0.91	0.67	*	23	23.91	1.04	24	24.58	0.91	0.67	*
足 寬	18	8.71	0.57	51	8.93	0.53	0.22	< .20	23	9.14	0.50	24	9.31	0.45	0.17		23	9.14	0.50	24	9.31	0.45	0.17	

續表七

年齡組 指 標 類 別 統 計 量	14 歲						15 歲									
	前 半		後 半		年	差值	t檢驗	前 半		後 半		年	差值	t檢驗		
	N1	X1	S1	N2	X2	S2	X2-X1	P	N1	X1	S1	N2	X2	S2	X2-X1	P
身 高	27	164.35	5.96	30	167.24	5.72	2.89	<.10	9	171.96	5.18	7	170.20	3.61	-1.76	
體 重	27	49.13	5.25	30	52.00	4.94	2.87	*	9	58.50	4.74	7	56.43	3.11	-2.07	
坐 高	27	87.70	3.09	30	90.05	3.39	2.35	**	9	92.40	3.30	7	92.39	1.77	-0.01	
肩 寬	27	36.40	1.86	30	37.27	1.17	0.87	*	9	37.31	3.27	7	39.40	1.29	2.09	<.20
胸 圍	27	81.97	3.86	30	84.88	3.31	2.91	**	9	88.38	3.20	7	88.13	3.82	-0.25	
上 肢 長	27	72.06	3.57	30	72.53	3.01	0.47		9	75.93	3.15	7	74.36	2.26	-1.57	
骨 盆 寬	27	25.17	1.01	30	25.49	1.21	0.32		9	26.50	1.35	7	26.86	0.75	0.36	
下 肢 長	27	85.47	4.43	30	86.10	4.04	0.63		9	88.29	4.52	7	87.09	3.54	-1.20	
手 足 間 距	27	226.15	9.69	30	228.76	8.37	2.55	*	9	235.89	6.82	7	238.45	2.16	-2.56	
小 腿 長+足 高	27	43.30	2.46	30	43.29	2.68	-0.01		9	45.02	2.68	7	43.51	2.05	-1.51	
手 長	27	17.77	0.85	30	17.98	0.71	0.21		9	19.43	1.07	7	18.19	0.40	-1.24	*
手 寬	27	7.83	0.50	30	7.94	0.48	0.11		9	8.39	0.33	7	8.13	0.43	-0.26	<.20
足 長	27	25.36	1.02	30	24.91	1.00	-0.45	<.10	9	26.07	0.65	7	25.36	0.55	-0.71	*
足 寬	27	9.70	0.35	30	9.54	0.45	-0.16	<.20	9	9.93	0.50	7	9.63	0.50	-0.30	

表八 運動員與中國漢族城市普通少兒日齡組形態參數對照表

類別	年齡組 指 標 統 計 量	9			10			11		
		N	X	S	N	X	S	N	X	S
運動員 普通人	身 高	10	143.28	4.48	67	144.40	5.40	81	149.45	6.45
		8557	130.88	5.71	8557	135.49	5.87	8561	140.53	6.34
運動員 普通人	坐 高	10	76.47	2.35	67	77.07	2.77	81	79.46	3.36
		8557	71.01	2.77	8557	72.87	2.84	8561	74.97	3.09
運動員 普通人	體 重	10	33.65	2.93	67	33.59	4.16	81	37.70	5.97
		8557	25.77	3.69	8557	28.23	4.16	8561	31.08	4.78
運動員 普通人	胸 圍	10	71.53	2.21	67	71.30	3.43	81	74.12	4.55
		8557	61.19	3.50	8557	63.16	3.76	8561	65.21	4.11
運動員 普通人	肩 寬	10	31.13	1.23	67	31.26	1.47	81	74.12	4.55
		8557	27.73	1.39	8557	28.76	1.44	8561	29.77	1.57
運動員 普通人	骨 盆 寬	10	21.68	1.33	67	21.64	1.20	81	22.55	1.61
		8557	20.33	1.17	8557	20.99	1.22	8561	21.72	1.28

續表八

12			13			14			備 註
N	X	S	N	X	S	N	X	S	
70	155.40	6.56	35	166.93	5.99	30	171.02	4.82	P 值均小於 0.01
8558	145.28	7.26	8558	153.66	8.17	8560	160.08	7.77	
70	83.31	3.45	35	89.83	3.83	30	92.07	2.85	同 上
8558	77.14	3.67	8558	81.37	4.47	8560	85.00	4.42	
70	43.03	5.39	35	52.46	5.92	30	55.98	5.33	同 上
8558	34.19	5.79	8558	40.22	6.98	8560	45.45	7.28	
70	77.63	4.26	35	85.09	4.30	30	87.44	3.18	同 上
8558	67.43	4.53	8558	71.72	5.10	8560	75.46	5.22	
70	77.63	4.26	35	85.09	4.30	30	87.44	3.18	同 上
8558	0.81	1.82	8558	2.76	2.15	8560	34.46	2.20	
70	23.90	1.36	35	25.36	1.34	30	26.16	1.32	同 上
8558	22.49	1.47	8558	23.81	1.67	8560	24.96	1.67	

表九

日齡組與骨齡組形態參數對照表

指標	9 歲										10 歲																
	骨		日		組		齡		差值		t檢驗		骨		日		組		齡		差值		t檢驗				
	N1	X1	N2	X2	S1	X2	S2	X2-X1	P	N1	X1	N2	X2	S1	X2	S2	X2-X1	P	N1	X1	N2	X2	S1	X2	S2	X2-X1	P
身高	16	140.79	4.95	10	141.38	4.48	0.59		19	141.75	5.46	67	144.40	5.40	2.65	<.10		19	32.56	3.31	67	33.59	4.16	1.03			
體重	16	31.03	3.23	10	33.65	2.93	2.62	*	19	76.56	2.47	67	77.07	2.77	0.51			19	30.65	1.43	67	31.26	1.47	0.61	<.20		
坐高	16	75.34	2.38	10	76.47	2.35	1.13		19	70.47	3.01	67	71.30	3.43	0.83			19	61.28	2.95	67	62.24	2.63	0.96	<.20		
肩寬	16	30.73	1.07	10	31.13	1.23	0.04		19	21.24	0.85	67	21.64	1.20	0.40	<.20		19	73.75	4.00	67	75.40	3.47	1.65	<.10		
胸圍	16	69.73	3.13	10	71.53	2.21	1.80		19	193.51	8.02	67	195.50	12.78	1.99			19	37.40	1.99	67	38.11	1.89	1.71	<.20		
上肢長	16	60.33	1.95	10	60.84	2.33	0.51		19	15.25	0.56	67	15.41	0.64	0.16			19	73.75	4.00	67	75.40	3.47	1.65	<.10		
骨盆寬	16	21.09	1.17	10	21.68	1.33	0.59		19	193.51	8.02	67	195.50	12.78	1.99			19	37.40	1.99	67	38.11	1.89	1.71	<.20		
下肢長	16	73.41	3.14	10	73.13	3.30	-0.28		19	15.25	0.56	67	15.41	0.64	0.16			19	73.75	4.00	67	75.40	3.47	1.65	<.10		
手足間距	16	191.95	7.34	10	193.17	6.20	1.22		19	193.51	8.02	67	195.50	12.78	1.99			19	193.51	8.02	67	195.50	12.78	1.99			
小腿長+足高	16	37.01	1.58	10	37.41	1.86	0.40		19	37.40	1.99	67	38.11	1.89	1.71	<.20		19	37.40	1.99	67	38.11	1.89	1.71	<.20		
手長	16	14.94	0.50	10	15.31	0.59	0.37	<.20	19	15.25	0.56	67	15.41	0.64	0.16			19	15.25	0.56	67	15.41	0.64	0.16			
手寬	16	6.65	0.37	10	6.75	0.35	0.10		19	6.80	0.35	67	6.77	0.34	-0.03			19	6.80	0.35	67	6.77	0.34	-0.03			
足長	16	21.49	0.81	10	22.01	0.81	0.52	<.20	19	21.92	1.00	67	22.17	1.09	0.25			19	21.92	1.00	67	22.17	1.09	0.25			
足寬	16	8.28	0.34	10	8.45	0.45	0.17		19	8.39	0.63	67	8.44	0.53	0.05			19	8.39	0.63	67	8.44	0.53	0.05			

註：體重單位為公斤，其餘形態指標單位為厘米。

續表九 日齡組與骨齡組形態參數對照表

指標	年齡組 類別 統計量	11 歲						12 歲											
		骨		日		組		骨		日		組							
		N1	X1	S1	N2	X2	S2	t檢驗	差值	X2-X1	P	N1	X1	S1	N2	X2	S2	t檢驗	差值
身體	高	65	146.06	4.94	81	149.45	6.45	3.39	**	3.39	65	150.16	4.08	70	155.40	6.56	5.24	**	5.24
體	重	65	35.06	4.34	81	37.70	5.97	2.64	**	2.64	69	38.54	4.60	70	43.03	5.39	5.31	**	5.31
坐	高	65	77.73	2.70	81	79.46	3.36	1.73	**	1.73	69	80.22	2.78	70	83.31	3.45	3.09	**	3.09
肩	寬	65	31.72	1.52	81	32.71	1.81	0.99	**	0.99	69	32.85	1.31	70	34.34	1.88	1.49	**	1.49
胸	圍	65	72.34	3.65	81	74.12	4.55	1.78	*	1.78	69	74.80	3.68	70	77.63	4.26	2.83	**	2.83
上	肢長	65	63.19	2.69	81	64.30	3.27	1.71	**	1.71	69	65.06	2.43	70	67.67	3.43	2.61	**	2.61
骨	盆寬	65	21.80	1.34	81	22.55	1.61	0.75	**	0.75	69	22.77	1.04	70	23.90	1.36	1.13	**	1.13
下	肢長	65	76.49	3.09	81	78.13	3.68	1.64	**	1.64	69	77.88	5.82	70	80.40	6.30	2.25	*	2.25
手	足間距	65	198.09	13.06	81	204.75	9.09	6.66	**	6.66	69	205.86	6.69	70	213.98	9.75	8.12	**	8.12
小	腿長+足高	65	38.76	1.83	81	39.67	2.05	0.91	**	0.91	69	39.91	1.74	70	40.90	2.12	0.99	**	0.99
手	長	65	15.96	0.78	81	16.28	0.97	0.32	*	0.32	69	16.02	0.64	70	16.77	0.83	0.75	**	0.75
手	寬	65	6.86	0.35	81	7.17	0.45	0.31	**	0.31	69	7.16	0.34	70	7.53	0.44	0.37	**	0.37
足	長	65	22.46	1.01	81	23.13	1.14	0.67	**	0.67	69	23.24	0.98	70	24.03	1.10	0.79	**	0.79
足	寬	65	8.54	0.52	81	8.79	0.58	0.25	**	0.25	69	8.87	0.55	70	9.29	0.55	0.42	**	0.42

註：體重單位為公斤，其餘形態指標單位為厘米。

續表九

日齡組與骨齡組形態參數對照表

指標	13 歲										14 歲													
	骨		日		組		差值		t檢驗		骨		日		組		差值		t檢驗					
	N1	X1	N2	X2	S1	S2	X2-X1	P	N1	X1	N2	X2	S1	S2	X2-X1	P	N1	X1	N2	X2	S1	S2	X2-X1	P
身高	47	155.88	6.63	166.93	6.63	5.99	11.05	**	57	165.87	30	171.02	5.96	4.82	5.15	**	57	165.87	30	171.02	5.96	4.82	5.15	**
體重	47	42.63	5.54	52.46	5.54	5.92	9.83	**	57	50.64	30	55.98	5.25	5.33	5.34	**	57	50.64	30	55.98	5.25	5.33	5.34	**
坐高	47	83.03	3.57	89.83	3.57	3.83	6.80	**	57	88.94	30	92.07	3.43	2.85	3.13	**	57	88.94	30	92.07	3.43	2.85	3.13	**
肩寬	47	34.29	1.79	37.33	1.79	2.00	3.04	**	57	36.85	30	37.83	1.59	2.16	0.98	*	57	36.85	30	37.83	1.59	2.16	0.98	*
胸圍	47	77.42	4.80	85.09	4.80	4.30	7.67	**	57	83.50	30	87.44	3.84	3.18	3.94	**	57	83.50	30	87.44	3.84	3.18	3.94	**
上肢長	47	67.87	3.31	72.63	3.31	3.38	4.76	**	57	72.31	30	74.58	3.26	2.85	2.27	**	57	72.31	30	74.58	3.26	2.85	2.27	**
骨盆寬	47	23.89	1.24	25.36	1.24	1.34	1.47	**	57	25.34	30	26.16	1.13	1.32	0.82	**	57	25.34	30	26.16	1.13	1.32	0.82	**
下肢長	47	81.38	3.74	86.45	3.74	4.17	5.07	**	57	85.80	30	87.51	4.20	3.24	1.71	<.10	57	85.80	30	87.51	4.20	3.24	1.71	<.10
手足間距	47	214.54	9.47	228.78	9.47	8.86	14.24	**	57	227.49	30	234.08	9.03	7.23	6.59	**	57	227.49	30	234.08	9.03	7.23	6.59	**
小腿長+足高	47	41.17	2.05	43.76	2.05	2.28	2.59	**	57	43.29	30	44.45	2.56	1.88	1.16	*	57	43.29	30	44.45	2.56	1.88	1.16	*
手長	47	16.92	0.80	18.03	0.80	0.92	1.11	**	57	17.88	30	18.45	0.78	0.82	0.27	**	57	17.88	30	18.45	0.78	0.82	0.27	**
手寬	47	7.54	0.39	7.89	0.39	0.56	0.35	**	57	7.89	30	8.06	0.49	0.40	0.17	<.10	57	7.89	30	8.06	0.49	0.40	0.17	<.10
足長	47	24.25	1.02	25.10	1.02	0.84	0.85	**	57	25.12	30	25.66	1.03	1.09	0.54	*	57	25.12	30	25.66	1.03	1.09	0.54	*
足寬	47	9.23	0.48	9.46	0.48	0.41	0.23	*	57	9.61	30	9.77	0.41	0.46	0.16	<.10	57	9.61	30	9.77	0.41	0.46	0.16	<.10

註：體重單位為公斤，其餘形態指標單位為厘米。