

# The Effect of Distance Running on the Anthropometry and Body Functions for the Elderly

## 長跑運動對老年人體型、身體機能和素質狀況影響的研究

Liyan Gu Guijie You

Capital College of Physical Education, CHINA

Yiming Zhang Lan Zhang

Beijing University of Physical Education, CHINA

顧麗燕 尤桂傑

中國北京體育師範學院

張一民 章嵐

中國北京體育大學



### Abstract

Because of the population of the old people is increasing remarkably in today's society, due to the development of the standard of medical science and technique, there is the positive significance in improving old people's physique and health by understanding their present constitutional situation and health condition, and in studying in aging regulations and the function of anti-aging by doing exercise. The article has tested the function and sports quality of the subjects, part of whom are the retired staffs in some universities in Beijing, and others are the members of the Jogging Club of Old People. It is manifested that Most of the indexes in function and sports quality were significant better in aerobic exercise group than in common group no matter of males or females. It is concluded that long-term regular aerobic exercise can slow down the declining speed of cardio-pulmonary function, and maintain and improve the sports quality of old people.

### 摘要

隨著人類社會進步和醫療科技的發展，人口老齡化已成為世界人口發展的必然趨勢。所以瞭解老年人的身體機能和素質，對研究衰老規律和運動抗衰老的作用，全面提高中國老年人體質與健康水平具有積極的意義。本文將227名北京部分高校退休教職工和北京市老年長跑俱樂部的隊員，按受試者鍛煉和訓練情況劃分為普通組和有氧運動組，對他們進行了形態、身體機能和運動素質的測試。結果顯示，有氧組和普通組在形態、身體機能和運動素質的大多數指標上存在明顯差異，表現為，有氧運動組的形態、身體機能和素質等指標明顯優於普通組。這就說明長期堅持有氧運動對於減緩心肺功能下降的速度，維持和提高老年群體身體素質有積極的促進作用。

### 選題依據

人口老齡化是人類社會進步的標誌，是世界人口發展的必然趨勢。據1990年我國第四次人口普查和聯合國預測（陳明達，1993；劉忠厚，1992；何慧德，1996）中國60歲以上的老年人口約1.2億（8.59%），而且還以年均3.37%的速度增長，到2000年老年人口係數將達

10.5%，中國已經成為老年型國家。因此，老年人在中國已是一個不小的群體，瞭解他們的體質現狀和健康狀況，對研究衰老規律和運動抗衰老的作用，全面提高中國老年人體質與健康水平具有積極的意義。

衰老（Aging）是指有機體隨著時間的進展出現的變化或過程，一般表現為細胞、組織、器官功能的減退狀

態。從體質學的觀點和研究現狀看，老年人體質狀況在5個主要方面，即體成分（或體型）存在明顯的變化，表現為內胚層和外胚層體型明顯增多；由於生活方式的改變，促使絕對力量、肌肉耐力和肌肉控制能力的明顯衰退；關節結構老化，肌肉彈性下降，致使柔韌素質的明顯退化；由於血管彈性的下降、心輸出量的降低、肺泡和毛細支氣管的擴張、肺泡壁內纖維組織的增多，造成心肺功能的明顯下降；隨著年齡的增加，日常活動減少，各器官系統的功能下降，造成身體內物質含量、比例和代謝之間的不協調，引發基礎代謝率的明顯下降。

綜上所述，本文將在瞭解目前國內老年人體質現狀的基礎上，探討從事長期有氧活動或鍛煉的老年人群的體質狀況和運動對其的影響程度，為進一步研究身體活動或體育鍛煉在抗衰老機制方面的研究打下堅實的基礎，即本文的調查結果對深入研究老年人衰老規律和制定健身計劃（或運動處方）有十分重要的理論和現實意義。

## 研究方法

### 研究對象

本文選取北京部分高校退休教職工和北京市老年長跑俱樂部的隊員277名，男性160名，女性117名，其中長跑俱樂部受試者為118名，男性75人，女性35人。受試者均為體育愛好者，尤其是長跑俱樂部的受試者，他（她）們中大部分均有5年以上的訓練史，平均訓練年限為 $6.34 \pm 1.96$ 年，健康狀況良好，近期無重大疾病。受試者按訓練年限劃分普通老年組和有氧運動組（見表1）。

表1. 實驗分組和受試者基本情況

組別	樣本數	平均年齡	鍛煉基本情況簡介
普通老年組	167 男=85人， 女性=82人	$65.4 \pm 3.4$	不太規律的參加體育鍛煉 鍛煉時間不定，訓練內容 和量不固定
有氧鍛煉組	110 男=75人， 女性=35人	$64.5 \pm 4.8$	長期規律的堅持長跑訓練 訓練量5-10公里/每次 3-5次/每周

## 研究方法

本文主要的研究目的是探討有氧運動對改善或維持老年人體質狀況的影響程度，結合調查的可行性和可操作性，本文重點研究有氧運動對形態、機能和運動素質指標的影響。

## 測試指標包括：

調查物件基本情況：

一般情況、學歷、工作情況、健康狀況和退休後生活方式和參加體育鍛煉情況。

形態：

身高、體重、胸圍(靜氣圍、吸氣圍、呼氣圍)、胸廓形態、皮褶厚度(上臂部、肩胛部、髂部、腹部、大腿部)。

機能：

安靜心率、安靜血壓、肺活量。

運動素質：

握力、腿力、背力、單臂彎舉、1000米走、臺階試驗、落尺和燈光反應時。

## 資料處理

測試資料由Microsoft Excel 建立原始資料庫，資料處理由SPSS(Statistical Package For Social Sciences)For WIN 統計套裝軟體完成，統計方法為常規統計方法。

## 結果與分析

### 有氧運動對老年人身體形態和體型的影響

文獻研究結果表明：人到老年後心肺功能下降的幅度比較明顯，心肺系統的疾病也比較常見，從理論分析知，心肺功能的強弱對個體胸圍的變化也有著極顯著的影響，而且，個體所處的生活環境、營養狀況和體育鍛煉都會對胸圍帶來不同程度的影響。此，本文將普通老年組和有氧運動組的胸圍進行比較，結果見表2。

表2. 普通組和有氧組胸圍的差異比較

組別	靜氣圍	吸氣圍	呼氣圍	呼吸差
男性				
普通老年組	$90.34 \pm 4.32$	$93.12 \pm 3.34$	$89.45 \pm 3.59$	$4.05 \pm 1.04$
有氧運動組	$95.21 \pm 3.23^*$	$98.45 \pm 3.72^{**}$	$91.36 \pm 3.45$	$7.21 \pm 1.45^{**}$
女性				
普通老年組	$87.26 \pm 7.52$	$90.79 \pm 6.89$	$86.57 \pm 6.43$	$4.04 \pm 1.68$
有氧運動組	$89.48 \pm 3.24^*$	$93.02 \pm 3.72^*$	$87.46 \pm 4.05$	$6.95 \pm 1.04^{**}$

\*：表示組間T檢驗結果，\*：P<0.05，\*\*：P<0.01 單位為：cm

表2結果表明，普通組和有氧組受試者胸圍間存在顯著性差異，尤其是有氧運動組呼吸差明顯的高於普通組，這充分說明有氧運動（長跑）對呼吸肌和胸肌有良好的刺激，促進或保持了胸廓肌肉發達程度和力量，有

氧組老年人胸廓比較飽滿，即長跑鍛煉對維持和提高呼吸系統的功能和相關結構（如呼吸肌）都有良好的效應。

老年人胸廓形狀的特點見表3。

**表3. 普通組和有氧組胸廓形狀的差異比較**

組別	胸廓前後徑	胸廓橫徑
男性		
普通老年組	20.84 ± 4.32	26.12 ± 3.56
有氧運動組	23.21 ± 2.23*	28.34 ± 2.72*
女性		
普通老年組	18.36 ± 4.32	25.59 ± 4.79
有氧運動組	20.48 ± 3.54*	26.22 ± 4.27

“\*”：表示組間T檢驗結果，\*：P < 0.05 單位為：cm

表三的結果提示有氧組和普通組胸廓形狀存在顯著差異。胸廓形狀對老年人來說，不僅可以作為瞭解心肺疾病的一個重要參數，而且還是心肺疾病的一個重要體征。本文的調查結果正好說明了長期堅持體育鍛煉對保持胸廓形狀和增強肺功能有一定的功效。

皮褶厚度作為反映身體成分的重要指標在評價體型方面具有相當的實用價值，而且同樣也是老年群體關注的熱點問題之一，探討有氧運動對其的影響具有相當的實用價值。老年人皮褶厚度的變化規律和有氧運動對其的影響程度見表4。

**表4. 普通組和有氧組皮褶厚度的差異比較**

組別	上臂皮褶	肩胛皮褶	髂部皮褶	腹部皮褶	大腿皮褶
男性					
普通老年組	15.14 ± 7.43	22.21 ± 7.87	19.34 ± 8.44	25.38 ± 10.12	22.65 ± 8.12
有氧運動組	13.34 ± 5.21	20.45 ± 6.32	15.23 ± 4.24**	20.21 ± 6.45*	20.36 ± 3.45
女性					
普通老年組	21.42 ± 8.06	24.62 ± 8.32	28.99 ± 9.94	38.62 ± 14.49	30.05 ± 9.34
有氧運動組	20.58 ± 6.24	22.02 ± 4.72*	24.26 ± 4.05*	35.95 ± 8.44*	29.46 ± 7.05

“\*”：表示組間T檢驗結果，\*：P < 0.05，\*\*：P < 0.01 單位為：mm

從健康角度上看，體成分比例的嚴重偏差都將會對身體有害，脂肪組織比例失調通常與營養不良或各種疾病密切聯繫。從本調查結果看，經常參加體育鍛煉的老年人在髂部和腹部以及肩胛（女）明顯的低於普通組，由此可以看出，有氧運動對改善老年群體身體成分有著重要的意義。

此外，為了進一步瞭解有氧運動對老年人身體成分影響的程度，本文重點比較了有氧組和普通組體成分指標間的差異(結果見表5)。

**表5. 普通老年組和有氧運動老年組體成分的差異比較**

組別	體重(kg)	體脂百分含量(F%)	瘦體重(kg)
男性：			
普通老年組	71.0 ± 10.26	25.10 ± 6.23	52.49 ± 6.43
有氧運動組	70.5 ± 4.21	20.65 ± 5.32**	57.12 ± 4.24**
女性：			
普通老年組	62.1 ± 9.11	29.80 ± 5.93	41.02 ± 6.32
有氧運動組	61.7 ± 4.24	22.02 ± 4.47**	47.26 ± 4.10**

統計結果發現有氧組老年人儘管體重與普通組無明顯的差異，但是在體脂%和瘦體重上存在顯著性差異，具體表現為體脂含量較低和瘦體重較重的基本特點，這一切都說明了有氧鍛煉對改善或維持老年人體成分和保持體型有及其重要的作用。

**有氧運動對老年人安靜時機能水平的影響**

有氧運動對老年人安靜時機能指標的影響見表6。

**表6. 普通組和有氧組安靜時機能水平的差異比較**

組別	收縮壓(mmHg)	舒張壓(mmHg)	肺活量(ml)
男性：			
普通老年組	131.24 ± 13.24	78.36 ± 12.74	2165.06 ± 756.38
有氧運動組	125.69 ± 8.21*	75.65 ± 9.32	2659.12 ± 542.42**
女性：			
普通老年組	126.23 ± 14.12	78.74 ± 13.14	1924.19 ± 605.87
有氧運動組	124.72 ± 12.54	77.52 ± 11.57	2186.58 ± 543.21**

從表6的調查結果看，有氧運動可以適當改善心肺系統的功能，尤其是肺活量有表現地尤為明顯，也就是說堅持長期的有氧鍛煉（長跑）對維持和減緩老年人心肺功能的下降速度很有益處。

**有氧運動對老年人運動素質的影響**

有氧運動對力量素質的影響見表7。

**表7. 普通組和有氧力量素質的差異比較**

組別	右手握力(Kg)	腿力(Kg)	背力(Kg)	單臂彎舉成績(次/30秒)
男性：				
普通老年組	32.43 ± 7.97	79.34 ± 18.34	73.12 ± 19.39	26.40 ± 5.24
有氧運動組	42.69 ± 4.21*	86.31 ± 10.32*	85.12 ± 16.42**	29.12 ± 5.42
女性：				
普通老年組	22.15 ± 6.82	48.07 ± 22.40	50.34 ± 14.03	25.90 ± 6.48
有氧運動組	26.92 ± 4.64*	51.42 ± 15.57	58.48 ± 13.41**	26.58 ± 3.21

在實際測試發現：普通組男性和女性受試者均有15%左右的人完成不了腿力和背力的測試，但是有氣組以上指標的均值都高於普通組，組間存在顯著性差異（女性組腿力除外），儘管如此，仍然可以充分說明有氣鍛煉對維持老年人肌肉力量具有十分重要的現實意義。在對反映肌肉耐力（單臂彎舉）的測試中發現，儘管沒有明顯的運動差異，本文認為這主要是兩組受試者在領會動作要領和完成動作的規範程度上存在明顯的個體差異，影響了結果的代表性。總之，積極參加有氣鍛煉有助於維持或適當增強老年人力量素質測試。

有氣運動對耐力素質的影響見表8和表9。

**表8. 普通組和運動組1000米測試結果比較**

指標	性別	Mean ± SD	Range	Min	Max	完成人數 (%)
運動成績 (秒)	普男	660.56 ± 107.53	540	480	1020	67.1
	運男	550.34 ± 78.34*	442	300	742	100
	普女	647.31 ± 164.34	691	329	1020	56.4
	運女	596.23 ± 101.23*	503	310	813	100
即刻心率 (次/10秒)	普男	18.47 ± 2.63	13	13	26	
	運男	14.27 ± 1.63*	10	12	22	
	普女	20.07 ± 3.78	14	14	28	
	運女	17.27 ± 2.18*	12	13	25	

從表8的結果知，普通組男女受試者完成1000米走成績個體差異比較明顯，完成測試的人數男性為67.1%和女性為56.4%，但是有氣組的測試結果明顯好於普通組，不僅表現在運動成績和即刻心率先上，而且個體差異也明顯的低於普通組，所有受試者都全部完成了測試。由此可以看出，有氣運動對增強老年人耐力素質有明顯的效果。

另外，臺階實驗的結果（表9）也表明有氣組老年人完成定量負荷的能力也強於普通組，具體表現為有氣定量負荷後即刻心率明顯低於普通組，心率還表現為恢復期短、恢復快的特點。這也提示長期有氣鍛煉對提高或維持心血管系統的功能具有十分明顯的作用。

**表9. 普通組和運動組臺階實驗心率變化特徵和差異  
(單位：次/30秒)**

心率	性別	Mean ± SD	完成人數 (%)	性別	Mean ± SD	完成人數 (%)
即刻	普男	59.88 ± 7.63*	63.4	運男	50.58 ± 5.63	100
		47.54 ± 9.82			42.24 ± 6.12	
	44.83 ± 8.28	38.23 ± 7.12				
	43.52 ± 7.55	37.35 ± 6.58				
即刻	普女	60.98 ± 10.18*	82.1	運女	55.78 ± 8.28	100
		47.46 ± 7.56			45.66 ± 4.36	
	45.00 ± 7.04	40.05 ± 6.04				
	43.28 ± 6.41	39.25 ± 5.64				

有氣運動對靈敏素質的影響見表10。

人到老年後，由於神經肌肉之間的協調性下降，使他們在完成某些動作時表現出遲緩和不協調現象。表10的結果表明有氣組和普通組之間在燈光反應時和落尺實驗中存在顯著的差異，即有氣組反應能力快於普通組。

**表10. 普通組和運動組反應時之間的差異比較**

指標	性別	Mean ± SD	性別	Mean ± SD
落尺實驗(cm)	普男	24.01 ± 3.06**	運男	20.34 ± 2.78
	普女	22.68 ± 4.80*	運女	19.41 ± 3.63
燈光反應時(毫秒)	普男	25.13 ± 4.72**	運男	20.78 ± 3.82
	普女	24.65 ± 5.76*	運女	21.45 ± 3.96

## 討論

### 有氣運動對老年人的形態特徵的影響

形態是人體一切生命活動的基礎，一定的形態特徵反映了一定的機能能力。調查結果表明長期從事有氣運動的群體其形態方面的衰老速度會有不同程度的降低，尤其體現在胸圍和身體成分的變化上。據Bemben(1995)報道，從30—70歲去脂體重將下降30%，體密度隨年齡的增加持續降低，體脂肪量隨年齡的增加而逐漸增加，具體體現軀幹部位(尤其是腹部)的皮下脂肪量明顯隨年齡的增加而顯著提高。總之，隨年齡的增加，身體密度的降低是由於體脂肪量增加的結果。本文的調查結果提示我們長期堅持有氣運動將有助於改善老年群體形態，尤其是保持體型。

### 有氣運動對老年人機能水平的影響

心率是被聯合國世界衛生組織(WHO)推薦用於心血管病防治研究時必須測定的重要生理指標之一(中國職工體質調查研究報告, 1998) 心率反映了人的心力儲備，在一定程度上還能反映出有無心血管疾病。據調查發現(王桂香, 1996) 70歲的老人最高心率先為150次/分，而20歲的青年最高心率先為200次/分，這一結果充分說明，老年人安靜狀態時心臟功能已經遠遠低於年輕時代。肺活量是綜合反映肺通氣功能的一項簡易指標，它可以反映出胸廓的發育程度、肺用力呼吸的能力、呼吸肌的強弱以及體育鍛煉的水平。本文的調查結果提示老年人的衰以心肺功能的下降為主要特徵。具體表現為安靜時心率先增加和肺活量降低等，老年人的呼吸機能隨年齡的增加而下降。而有氣運動組機能指標的特點正好證明了有氣運動對改善老年人心肺功能有積極的促進作用。

### 有氣運動對老年人運動能力和身體素質的影響

力量素質是人體運動的基礎，是對人體運動影響

最廣泛的一項基本素質，每個人的跑、跳、投等各種體育運動和體力勞動均離不開力量素質。從本實驗的結果還可看出，老年男性的握力、背力和腿力遠遠大於女性，且隨著年齡的增長老年人的力量也有不同程度的下降。老年人力量的減小，除了和機體衰老、組織萎縮有關之外，可能與老年人生活方式的改變和很少從事體力活動有密切關係。有氧運動由於長期堅持一定量的負重訓練（承擔體重），對減緩肌力下降也有積極的作用。

耐力素質是人體長時間進行肌肉活動的能力。從實驗結果來看，在老年男性和女性的耐力素質水平非常接近，但是有氧運動組的耐力水平卻明顯的高於普通組，這可能由於肌肉力量下降的速度放慢和訓練保持了對心肺和神經系統的刺激所造成的。

此外，本調查還發現長期堅持體育鍛煉對改善老年群體神經系統的反應能力有積極的促進作用。

## 小結

本文通過對 277 名老年人的形態、機能、素質三方面指標進行測試，初步探討了老年人身體形態、機能、素質的特徵和有氧運動對其的影響，結果表明：

- (1) 長期堅持一定量的體育鍛煉特別是有氧運動對維持老年群體的體型和身體成分有相當的現實意義。
- (2) 有氧運動可以明顯的減緩心肺功能下降的速度。
- (3) 長期堅持有氧運動對維持和提高老年群體身體素質有積極的促進作用，而且主要體現在明顯的提高肌肉力量、耐力和反應能力方面。

## 參考文獻

陳明達主編 (1993)。〈實用體質學 (第 11 版)〉北京醫科大學、中國協和醫科大學聯合出版社出版。

劉忠厚等 (1992)。〈骨質疏鬆症〉頁 163。北京：化學工業出版社。

何慧德 (1996)。加強老年流行病學研究，迎接人口老齡化的到來。〈中華老年醫學雜誌〉15 卷 (6 期)，頁 323-324

Bemben, M.G. (1995). Age-related pattern in body composition for men aged 20-70 yr. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 27(2), 264-269.

國家體位群體司編 (1998)。〈中國職工體質調查研究報告〉。北京：人民體育出版社。

王桂香 (1996)。中老年體育工作者心血管健康狀況的調查。〈中國運動醫學雜誌〉(3) 頁 155-156。