



# 70 岁以上老年人体育锻炼与健康体适能相关性研究

申晋波<sup>1,2</sup>, 张林<sup>1\*</sup>

**摘要:** 为探讨 70 岁以上老年人体育锻炼等级与健康体适能状况之间的相关性, 对 365 位参与锻炼的 70 岁以上老年人进行了体育锻炼问卷调查及健康体适能测试, 建立了体育锻炼等级与健康体适能线性回归方程模型。结果表明, 完成测试的 70 岁以上老年人中具有规律性体育锻炼习惯的比例较高, 其健康体适能总体达到良好水平, 回归方程显示体育锻炼等级与健康体适能呈正相关, 运动时间与强度能有效预测 70 岁以上老年人健康体适能状况。提示制定 70 岁以上老年人运动处方时应以规律性锻炼为基础, 可适度提高运动时间与强度, 为提高或保持健康体适能水平达到事半功倍之效果。

**关键词:** 老年人; 健康体适能; 体育锻炼; 回归方程

中图分类号: G804 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2020)06-0087-07

DOI: 10.12064/ssr.20200614

## A Study on Correlation between Physical Exercise and Healthy Physical Fitness among the Elderly Over 70

SHEN Jinbo<sup>1,2</sup>, ZHANG Lin<sup>1\*</sup>

(1.School of Physical Education, Soochow University, Jiangsu Suzhou 215021, China; 2.Department of Physical Education, Yuncheng University, Shanxi Yuncheng 044000, China)

**Abstract:** In order to explore the correlation between physical exercise level and physical fitness status among the elderly over 70 years old, the study conducted a physical exercise questionnaire survey and a healthy physical fitness test among 365 people over 70 years of age who participated in physical exercise, and established the linear regression equation model of exercise level and healthy physical fitness. The results show that a bigger proportion of people over 70 who have completed the test have regular physical exercise habits, and enjoying an overall healthy physical fitness. The regression equation shows that physical exercise level is positively correlated with healthy physical fitness, and exercise time and intensity can effectively predict the health status of the elderly over 70 years old. It is thus revealed that regular exercise should be used to formulate exercise prescriptions for the elderly over the age of 70, and exercise time and intensity can be increased appropriately, so as to achieve a multiplier effect for improving or maintaining a healthy physical fitness level.

**Key Words:** The elderly; healthy physical fitness; physical exercise; the regression equation

自 1995 年实施全民健身计划以来, 老年人体育活动形式丰富多彩, 生活质量有所提高, 我国人均预期寿命已经达到 74.9 岁。体育活动作为老年人强健体魄、延缓衰老、延长寿命重要手段的社会氛围已经形成<sup>[1]</sup>。然而, 众多老年人在参与体育活动时存在很

大的盲目性, 亟待从国家层面发布权威性的体育活动指南, 从而引导老年人科学地从事体育活动。70 岁以上老年人体质监测工作亦是“体医结合”的健康服务模式下, 大力开展运动风险评估工作的重点及难点。研究采用《健康体适能测量表》对 70 岁以上老

收稿日期: 2020-06-03

基金项目: 国家社会科学(17BTY091); 山西省体育局科研课题(17TY111)。

第一作者简介: 申晋波, 男, 在读博士研究生, 讲师。主要研究方向: 老年健康与慢病控制。E-mail: sjblovesjb@163.com。

\* 通信作者简介: 张林, 男, 博士, 教授, 博士生导师。研究方向: 运动生理生化。E-mail: zhanglin001@suda.edu.cn。

作者单位: 1. 苏州大学 体育学院, 江苏 苏州, 215021; 2. 运城学院, 山西 运城, 044000。



年人进行测试并作综合评价,根据所得结果分析其健康体适能状况,通过体育锻炼等级问卷测试,调查70岁以上老年人体育锻炼情况,并探讨体育锻炼等级与健康体适能状况之间的相关性,为今后制定70岁以上老年人运动处方提供一定理论依据。

## 1 研究对象与方法

### 1.1 研究对象

选取可外出进行体育锻炼的70岁以上老年人,研究其体育锻炼水平与健康体适能之间的相关性。

### 1.2 研究方法

#### 1.2.1 问卷调查法

在公园、老年活动中心、村委会等地采取面对面的方式对70岁以上老年人进行问卷调查,基本情况问卷内容包括年龄、文化程度、性别、长期居住地、常见疾病、烟酒史、跌倒史等社会人口学特征;采用《体育锻炼等级量表》(PARS-3)调查70岁以上老年人参与体育锻炼情况,并初步筛选能够进行测试的受试者。

研究采用PARS-3来评价70岁以上老年人的体育锻炼量。该量表从参与体育锻炼的强度、一次锻炼的时间及锻炼频率3个方面来考察老年人体育锻炼量,以体育锻炼量来衡量老年人参与体育锻炼水平并进行评分。运动强度采用主观自我感觉锻炼后的身体状况来进行判定,分为:(1)轻微运动;(2)小强度的不太紧张的运动;(3)中等强度的较激烈的持久运动;(4)呼吸急促、出汗很多的大强度但并不持久的运动;(5)呼吸急促,出汗很多的大强度的持久的运动。运动时间为每次锻炼持续的时间,分为:(1)10 min以下;(2)11~20 min;(3)21~30 min;(4)31~59 min;(5)60 min以上。运动频率为每周参与锻炼的次数,分为:(1)1~2次;(2)3~4次;(3)5次;(4)6次;(5)7次。体育锻炼量的得分=强度×(时间-1)×频率。强度、时间、频率三方面均划分为5个等级,记分为1~5分。体育锻炼量最高分为100分,最低为0分。体育锻炼等级划分标准为:小锻炼量≤19分,中等锻炼量为20~42分,大锻炼量≥43分。

#### 1.2.2 实地测试法

对70岁以上老年人按照《健康体适能测量表》的测试仪器及方法进行测试(表1),样本的纳入与排除标准、健康体适能评价标准均参照王红雨博士论文中的标准<sup>[2]</sup>。各单项指标测试结果按照5分制等级赋予相应分值。

表1 70岁以上老年人《健康体适能测量表》测试指标体系

Table1 Test Index System of the Healthy Physical Fitness for the Elderly over 70

一级指标	二级指标
身体形态指标	BMI、腰围、腰臀比、腰高比
生理机能指标	收缩压、舒张压、脉压差、安静脉搏、肺活量
身体素质指标	柔韧 双手后勾、座椅体前屈
力量与速度	握力、30 s 或 5 次上臂哑铃弯举、30 s
耐力	或 5 次坐站试验
平衡	2 min 原地踏步
	2.44 m 椅子起立绕物走

研究为兼顾地域分布以及老年人群的城乡结构与之前从事职业特点,采用分层整群抽样方式,分别在山西省晋中市、大同市、长治市3个地点同时开展70岁以上老年人问卷调查及测试,每个测试地点发放问卷200份,共600份,回收517份,回收率86.1%。参与健康体适能测试的老年人应具有一定行为及活动能力,为兼顾安全及有效原则,研究按照纳入和排除标准对受试者进行筛选。纳入标准:自愿或家属同意参与问卷调查与健康体适能测试,能够自主或借助辅助工具行动无障碍,有一定的认知能力,能够独立完成健康体适能测试,能够回答测试员的问题。排除标准:存在认知障碍,不能有效回答测试员问题;存在不能完成任何一项测试指标的身体障碍;测试过程中出现任何一项不能完成者;身体明显虚弱者。全部完成问卷及测试的人数为365,完成率为70.6%。按性别划分,男181人,女184;按年龄组划分,70~74岁125人,75~79岁79人,80~84岁95人,85岁以上66人(表2)。

表2 样本分布情况

Table2 Sample Distribution

测试地点	70~74岁组		75~79岁组		80~84岁组		85岁以上组	
	男	女	男	女	男	女	男	女
晋中市榆次区(N=126)	26	24	17	18	18	14	4	5
大同市平城区(N=118)	17	15	9	11	13	18	17	18
长治市黎城县(N=121)	25	18	9	15	15	17	11	11
合计(N=365)	68	57	35	44	46	49	32	34

### 1.3 数据处理

采用SPSS21.0进行统计分析,计量资料采用百分比(%)和平均数±标准差表示,方差齐性检验后,用独立样本T检验或方差分析进行组间比较,采用斯皮尔曼相关系数进行相关分析,显著水平为0.05。



## 2 结果

### 2.1 70岁以上老年人体育锻炼调查结果

#### 2.1.1 70岁以上老年人规律性锻炼调查结果

研究完成测试的70岁以上老年人共365人,其中具有规律性锻炼的比例为73.2%,其中男性75.7%,女性70.7%;不同年龄段具有规律锻炼习惯的比例分别为,70~74岁占75.2%,75~79岁占75.9%,80~84岁占73.7%,85岁及以上占65.2%。

调查结果显示,运动时间主要集中在21~30 min、31~59 min、60 min以上,所占比例分别为28.8%、27.9%、29.6%;运动频率以7次的所占比例最高,为78.4%;运动强度主要是轻微运动,比例为58.4%;体育锻炼等级主要集中在小锻炼量和中锻炼量,比例分别为52.9%、39.7%(表3)。

表3 70岁以上老年人体育锻炼情况

Table3 Physical Exercise of the Elderly over 70

	得分	N	比例
体育锻炼等级	0~19分(小锻炼量)	193	52.9%
	20~42分(中锻炼量)	145	39.7%
	43~100分(大锻炼量)	27	7.4%
运动频率	1分(1~2次)	21	5.8%
	2分(3~4次)	21	5.8%
	3分(5次)	27	7.4%
	4分(6次)	10	3.7%
	5分(7次)	286	78.4%
运动时间	1分(10 min 以下)	18	4.9%
	2分(11~20 min)	32	8.8%
	3分(21~30 min)	105	28.8%
	4分(31~59 min)	102	27.9%
	5分(60 min 以上)	108	29.6%
运动强度	1分(轻微运动)	213	58.4%
	2分(小强度运动)	106	29.0%
	3分(中等强度持久运动)	43	11.8%
	4分(大强度不持久运动)	3	0.8%
	5分(大强度持久运动)	0	0

#### 2.1.2 70岁以上老年人体育锻炼等级比较

70岁以上老年男性不同年龄段体育锻炼情况比较,在每周运动频率上,85岁以上组高于其他各组,其中与75~79岁组比较结果具有统计学差异( $P < 0.05$ )。在每次运动时间上,80~84岁组最高,其中与70~74岁组比较结果有统计学差异( $P < 0.05$ )。在运动强度上,75~79岁组高于其他各组,但差异不

具有统计学意义( $P > 0.05$ )。体育锻炼等级以70~74岁组最高,但各组间无统计学差异( $P > 0.05$ )(表4)。

表4 不同年龄段男性70岁以上老年人体育锻炼等级及评分比较( $\bar{X} \pm SD$ )

Table4 Contrast between Physical Exercise Level and Evaluation of the Elderly Men over 70 in Different Ages ( $\bar{X} \pm SD$ )

年龄段	运动频率	运动时间	运动强度	体育锻炼等级
70~74岁(N=68)	4.53±1.13	3.38±1.30	1.47±0.72	1.54±0.60
75~79岁(N=35)	4.17±1.61	3.66±1.02	1.60±0.77	1.46±0.70
80~84岁(N=46)	4.41±1.04	4.00±0.98*	1.50±0.58	1.52±0.54
85岁以上(N=32)	4.75±0.76#	3.63±0.94	1.41±0.49	1.50±0.50

注:\*表示与70~74岁组相比差异具有统计学意义, $P < 0.05$ ;#表示与75~79岁组相比差异具有统计学意义, $P < 0.05$ ;△表示与80~84岁组相比差异具有统计学意义, $P < 0.05$

70岁以上老年女性不同年龄段体育锻炼情况比较,在每周运动频率上,80~84岁组高于其它各组,但各组间差异性均无统计学意义( $P > 0.05$ )。每次运动时间上70~74岁组最高,85岁以上组最低,70~74岁组、75~79岁组、80~84岁组均显著高于85岁以上组( $P < 0.05$ )。在运动强度上70~74岁组高于其他各组,但差异均不具有统计学意义( $P > 0.05$ )。体育锻炼等级以70~74岁组最高,85岁以上组最低,70~74岁组、75~79岁组、80~84岁组均显著高于85岁以上组( $P < 0.05$ )(表5)。

表5 不同年龄段女性70岁以上老年人体育锻炼等级及评分比较( $\bar{X} \pm SD$ )

Table5 Contrast between Physical Exercise Level and Evaluation for the Elderly Women over 70 in Different Ages ( $\bar{X} \pm SD$ )

年龄	运动频率	运动时间	运动强度	体育锻炼等级
70~74岁(N=57)	4.43±1.15	4.04±0.84	1.68±0.78	1.68±0.73
75~79岁(N=44)	4.30±1.32	4.00±1.05	1.55±0.69	1.59±0.65
80~84岁(N=49)	4.47±1.19	3.80±1.22	1.65±0.87	1.65±0.66
85岁以上(N=34)	4.44±1.26	2.79±1.03*#△	1.50±0.78	1.26±0.44*#△

注:\*表示与70~74岁组相比差异具有统计学意义, $P < 0.05$ ;#表示与75~79岁组相比差异具有统计学意义, $P < 0.05$ ;△表示与80~84岁组相比差异具有统计学意义, $P < 0.05$

### 2.2 70岁以上老年人健康体适能评价结果

研究根据王红雨百分位数法建立的各组单项指标常模与等级评分对70岁以上老年人健康体适能



测试数据赋予相应分值,各项指标加权后得分相加并换算百分制得到各年龄段 70 岁以上老年人健康体适能评价结果(表 6),总评结果未出现随年龄增长的规律性变化趋势,整体处于良好水平,其中男性 85 岁以上组,女性 70~74 岁组、75~79 岁组、80~84 岁组平均分都超过 70,男性 70~74 岁组、80~84 岁组及女性 85 岁以上组平均分在 65~70 之间,只有男性 75~79 岁组平均分低于 65,个体健康体适能评价得分最高值 94.16,最低值 29.61。

表 6 70 岁以上老年人健康体适能总评结果( $\bar{X}\pm SD$ )  
Table 6 General Evaluation Results of Healthy Physical Fitness for the Elderly over 70 ( $\bar{X}\pm SD$ )

年龄段	性别	健康体适能总评得分
70~74 岁	男(N=68)	66.77±13.60
	女(N=57)	71.07±11.65
75~79 岁	男(N=35)	64.36±8.22
	女(N=44)	73.22±11.00
80~84 岁	男(N=46)	69.07±10.85
	女(N=49)	73.44±10.47
85 岁以上	男(N=32)	70.89±11.48
	女(N=34)	66.23±9.03

70 岁以上老年人健康体适能评价得分按照由高到低的进行排序,最高值 94.16,最低值 29.61,均值为 68.61,取前 27%为优秀,健康体适能评价得分在 75.92 以上;后 27%为差,健康体适能评价得分在 62.12 以下;中间为良好。各组人数分别为:优秀 98 人,良好 169 人,差 98 人。大锻炼量 70 岁以上老年人健康体适能评价得分情况:平均得分(74.43±7.85),显著高于中锻炼量与小锻炼量( $P<0.05$ ),优秀人数为 11,占比 41%,良好人数为 15,占比 55%,差人数为 1,占比 4%;中锻炼量 70 岁以上老年人健康体适能评价得分情况:平均得分(70.33±10.84),显著高于小锻炼量( $P<0.05$ ),优秀人数为 48,占比 33%,良好人数为 61,占比 42%,差人数为 36,占比 25%;小锻炼量 70 岁以上老年人健康体适能评价得分情况:平均得分(66.49±10.89),优秀人数为 39,占比 20%,良好人数为 93,占比 48%,差人数为 61,占比 32%(表 7)。

## 2.3 70 岁以上老年人体育锻炼等级与健康体适能相关分析

### 2.3.1 建立体育锻炼等级与健康体适能评价得分线性回归方程

为研究 70 岁以上老年人体育锻炼等级与健康体适能之间的关系,以体育锻炼等级为自变量,以

表 7 不同体育锻炼等级 70 岁以上老年人健康体适能评价得分情况( $\bar{X}\pm SD$ )

Table 7 Evaluation Score of Healthy Physical Fitness for the Elderly over 70 in Different Physical Exercise Level ( $\bar{X}\pm SD$ )

体育锻炼等级	平均得分	优秀		良好		差	
		人数	占比	人数	占比	人数	占比
大锻炼量(N=27)	74.43±7.85 <sup>#</sup>	11	41%	15	55%	1	4%
中锻炼量(N=145)	70.33±10.84 <sup>*</sup>	48	33%	61	42%	36	25%
小锻炼量(N=193)	66.49±10.89	39	20%	93	48%	61	32%

注:\*表示与小锻炼量相比差异具有统计学意义, $P<0.05$ ;

#表示与中锻炼量相比差异具有统计学意义, $P<0.05$

健康体适能评价得分为因变量,通过建立线性回归模型,阐述体育锻炼等级与健康体适能的相关性(表 8、表 9)。通过回归模型进行方差分析,构建的预测模型具有统计学意义( $P<0.01$ )。体育锻炼等级与健康体适能评价得分呈正向相关,其方程表达式为:健康体适能评价得分=3.90×体育锻炼等级+62.57。

表 8 线性回归方程整体预测值的方差分析

Table 8 Variance Analysis of the Predicted Value of Linear Regression Equation

	平方和	自由度	均方	F	显著性
回归	2206.332	1	2206.332	19.375	0.000
残差	41336.623	363	113.875		
总计	43542.955	364			

表 9 体育锻炼等级与健康体适能评价得分线性回归方程模型摘要

Table 9 Summary of the Linear Regression Equation Model of Physical Exercise Level and Healthy Physical Fitness

R	R 方	调整后 R 方	估算标准误差
0.225	0.051	0.048	10.671

### 2.3.2 建立体育锻炼等级各项指标与健康体适能评价得分的多元线性回归方程

以体育锻炼等级的各项指标为预测变量,以健康体适能评价得分为因变量,通过建立多元线性回归模型,阐述体育锻炼等级各项指标对健康体适能的影响(表 10~12)。通过对回归模型进行方差分析得知,构建的预测模型整体上具有统计学意义( $P<0.05$ ),表明该多元回归方程具有预测价值。

本次分析采用的是输入法,包含所有解释变量,

由于常量显著性值 < 0.1, 故指标采用未标准化系数, 方程表达式为: 健康体适能评价得分 = 61.886 + (0.011 × 运动频率) + (1.206 × 运动时间) + (1.437 × 运动强度)。模型 R 方为 0.029。各项指标 VIF 值均小于 5, 故各项指标之间未出现共线性。

表 10 多元线性回归方程整体预测值的方差分析  
Table 10 Variance Analysis of Overall Predicted Value of Multiple Linear Regression Equation

模型	平方和	自由度	均方	F	显著性
1 回归	1253.140	3	417.713	3.566	0.014b
残差	42289.815	361	117.146		
总计	43542.955	364			

注: 因变量为健康体适能评价得分; b 为预测变量(常量), 运动强度, 运动频率, 运动时间

表 11 多元线性回归方程各项指标预测值的方差分析

Table 11 Variance Analysis of the Predicted Value of Each Index in Multiple Linear Regression Equation

模型		未标准化系数		标准化系数		共线性统计量		
		B	标准误差	Beta	t	显著性	容差	VIF
1	常量	61.886	2.639		23.449	0.000		
	运动频率	0.011	0.522	0.001	0.022	0.983	0.826	1.211
	运动时间	1.206	0.558	0.125	2.160	0.031	0.805	1.242
	运动强度	1.437	0.789	0.096	1.820	0.070	0.968	1.033

注: 因变量为健康体适能评价得分

表 12 模型摘要<sup>b</sup>

Table 12 Summary of the Model

模型	R	R 方	调整后 R 方	标准估算的误差	Durbin-Watson
1	0.170a	0.029	0.021	10.8344	0.271

注: a 为因变量, 即健康体适能评价得分; b 为预测变量(常量), 运动强度, 运动频率, 运动时间

由散点图对方差齐性进行检验, 残差的绝对值在 3 以内且分布均匀, 说明多元线性回归方程模型残差方差齐性(图 2)。

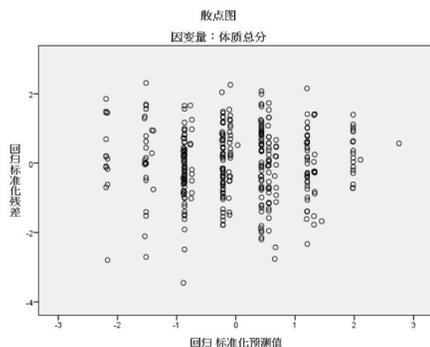


图 2 标准化预测值与标准化残差散点图

Figure 2 Scatter Diagram of Standardized Predicted Values and Standardized Residuals

由图 1 可看出, 模型各项指标自变量残差基本符合正态分布, 未偏离正态假设。

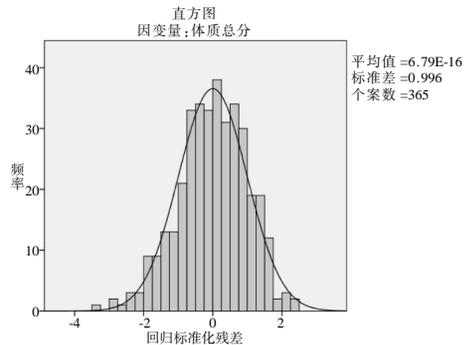


图 1 残差正态分布检验直方图

Figure 1 Histogram of Residual Normal Distribution Test

### 3 分析与讨论

#### 3.1 70 岁以上老年人体育锻炼现状分析

随着年龄增长, 老年人尤其是 70 岁以上老年人身体机能逐渐下降, 使得其日常生活能力与行为能力受到影响, 而在当今“积极老龄化”社会中, 老年人获得健康养生知识的方式不断增多, 使得老年人不仅在日常生活习惯上注重养生, 而且越来越多的老年人意识到积极参与体育锻炼是利于身体健康、调节心理健康、提高生活质量以及寿命延长的良好途径<sup>[3]</sup>。研究完成测试的 365 位 70 岁以上老年人当中有规律性锻炼习惯的占 73.2%, 这与研究测试对象根据排除标准剔除了 152 位不能完成全部测试的 70 岁以上老年人数据有关, 男性占比高于女性, 而随年龄增长, 80 岁后规律性锻炼的人数及比例有所下降。研究调查过程中了解到, 那些没有规律性锻炼习惯的老年人, 是由于感觉自身身体状况不允许参与体育锻炼或者不知道该如何进行体育锻炼, 因而参与体育锻炼意识有所下降。尤其是 80 岁以上老年人, 与 80 岁之前相比身体机能的快速下滑是导致规律性锻炼比例下降的主要原因。即便如此, 调查结果中 70 岁以上老年人具有规律性锻炼习惯的比例远



高于山西省 2014 年公布成年人 12.3% 规律性参与体育锻炼的比例<sup>[4]</sup>,且参与体育锻炼的意识很强,这与刘晓莉等<sup>[5]</sup>、杨志栋等<sup>[6]</sup>研究 70 岁以下老年人体育锻炼情况吻合,其研究发现山西省老年人参加体育锻炼的人数明显高于全国,老年人参加体育锻炼的意识很强,是山西省体育人口中一个不可忽略的群体。完成测试的 70 岁以上老年人延续了良好的体育锻炼习惯,利用相较年轻人更多的闲暇时间来强身健体,充实老年生活,在参与体育锻炼的同时,老年人之间相互交流,增加社交机会,提高社会存在感与认同感。

林慧明<sup>[7]</sup>在对山西省 60~69 岁老年人体质研究中提到,该年龄段老年人经常参与锻炼人群占比 56%,不锻炼人群占比 34%,偶尔参与锻炼人群占比 10%,自全民健身运动推广后,山西省老年人健身运动取得良好效果。老年人作为体育人口中的重要组成部分,其参与体育锻炼的目的在于增加体力、消遣娱乐及防病治病<sup>[8]</sup>,除了形成规律性锻炼习惯外,在频率、时间及强度上也需有一定要求方能达到强身健体、防病治病之效果。研究结果显示,70 岁以上老年人参与体育锻炼在运动频率(3 次及以上达到 94.2%)及运动时间(30 min 以上达到 57.5%)上能有较好的保证,但在运动强度方面(达到中等强度 12.6%),随着年龄的增大身体机能下降,完成中等以上运动强度危险性较高,因而,调查结果与代俊<sup>[9]</sup>研究中国老年人体育锻炼行为特征相符,集中于中小锻炼量,以高频率、中等时间、小强度为主要特征。

### 3.2 70 岁以上老年人健康体适能现状分析

以美国老年人功能性体适能常模评价我国老年人健康体适能,同龄老年人健康体适能水平低于常模推荐量,且随着年龄增长,高龄老年人健康体适能水平呈现下降趋势,80 岁是各项指标下滑的拐点<sup>[10]</sup>。研究选用《健康体适能测量表》各项指标常模评分结果显示:完成测试的 70 岁以上老年人健康体适能评价得分平均分在 68.61,其中男性 85 岁以上组,女性 70~74 岁组、75~79 岁组、80~84 岁组平均分都超过 70,只有男性 75~79 岁组平均分低于 65,个体健康体适能评价得分最高值 94.16,最低值 29.61。表明研究样本数据评分在对应组别常模中总体处于良好水平,也实证了《健康体适能测量表》各项指标常模的适用性。大锻炼量老年人健康体适能评价得分(74.43±7.85)显著高于中(70.33±10.84)、小锻炼量(66.49±10.89)( $P < 0.05$ ),且优秀率、良好率均是

锻炼量>中锻炼量>小锻炼量。结果显示 70 岁以上老年人体育锻炼等级与健康体适能评价得分可能存在正向相关。有研究显示,专门性运动干预对老年人下肢力量及上肢灵活性具有显著的效果,对其他躯体功能则无显著性影响<sup>[11]</sup>,研究结果中 70 岁以上老年人健康体适能得分较高可能与完成测试的老年人参与毽球、柔力球、门球、太极拳等运动项目较多有关<sup>[12]</sup>,而参与此类运动项目有利于老年人柔韧素质与下肢肌力的保持或延缓其衰退,从而影响其健康体适能总体评分。分析男性 70~79 岁组健康体适能评价得分较低的原因:一是本组样本量较少,不容易反映出整体水平;二是从该组的体育锻炼等级结果来看,运动频率为各组中最低,反映出所测试样本参与体育锻炼的积极性不高。

### 3.3 70 岁以上老年人体育锻炼等级与健康体适能的关系

通过健康体适能可以反映出体育锻炼的健康效益,一般通过适宜的体育锻炼,促进或维持人体处于某一健康体适能水平,而这一健康体适能水平又能够对应一定健康状况。在一项高龄老年人健康体适能与死亡率的研究中发现<sup>[13]</sup>,健康体适能状况最差的 20% 老年人相比最好的 20% 老年人,全死因风险显著增加。不同体育锻炼等级与健康体适能是否为正相关,而体育锻炼的各项要素又是如何影响健康体适能的,就成为研究建立线性回归方程的逻辑起点。

不同体育锻炼等级老年人健康体适能评价得分情况:大锻炼量,优秀人数为 11,占比 41%,良好人数为 15,占比 55%,差人数为 1,占比 4%;中锻炼量,优秀人数为 48,占比 33%,良好人数为 61,占比 42%,差人数为 36,占比 25%;小锻炼量,优秀人数为 39,占比 20%,良好人数为 93,占比 48%,差人数为 61,占比 32%。优秀检出率:大锻炼量>中锻炼量>小锻炼量,健康体适能评价得分平均值:大锻炼量>中锻炼量>小锻炼量,且各组间均差异显著( $P < 0.05$ )。表明了规律性并具有一定强度的体育锻炼的 70 岁以上老年人获得了较高的健康体适能水平。

体育锻炼作为一种刺激,是否能对健康体适能的各项指标产生影响,从而整体改善或维持老年人健康体适能水平?研究为进一步描述 70 岁以上老年人体育锻炼等级与健康体适能之间的相关性,建立了线性回归方程进行分析,其结果显示,所建立的体育锻炼等级与健康体适能线性回归方程模型能够预测健康体适能水平,该模型具有统计学意义( $P < 0.01$ ),其方程表达式为:健康体适能评价得分 = 3.90 × 体育锻炼



等级+62.57。回归方程结果显示,70岁以上老年人体育锻炼等级与健康体适能之间呈正向相关。此结果进一步证实了规律并有一定强度的体育锻炼可以对70岁以上老年人健康体适能产生直接或间接的积极作用。体育锻炼能够直接或间接影响身体成分、肌力与肌肉耐力、心肺耐力以及柔韧性等因素,故可以影响健康体适能,规律的体育锻炼作为一种外界刺激,对健康体适能水平的改善具有重要作用。体育锻炼主要是通过老年人在运动时增加能量消耗,减少脂肪积累,控制身体成分;通过骨骼肌运动从而保持肌力与肌肉耐力;通过运动时呼吸调节及关节活动使得心肺耐力与柔韧性维持在一定的水平或减缓其下降速度,从而使其健康体适能水平得以改善或维持。

研究为进一步明确体育锻炼等级中运动频率、时间、强度与健康体适能的内在关联,建立了多元线性回归方程进行分析,其结果显示,通过对回归模型进行方差分析得知,所构建的多元线性回归方程预测模型整体上具有统计学意义( $P < 0.05$ ),其方程表达式为:健康体适能评价得分 =  $61.886 + (0.011 \times \text{运动频率}) + (1.206 \times \text{运动时间}) + (1.437 \times \text{运动强度})$ 。由方程表达式可以看出,运动频率与健康体适能的相关系数较小(0.011),这与研究 PARS-3 的问卷调查中,70岁以上老年人每周运动频率较高(3次及以上达到94.2%)有关,而运动时间与运动强度能够有效预测70岁以上老年人健康体适能状况,提示制定70岁以上老年人运动处方时应针对老年人自身情况,在规律性锻炼的基础上,可适度调整运动时间与运动强度,并选择合理的运动方式,为提高或保持70岁以上老年人健康体适能状况达到事半功倍之效果。

#### 4 小结

经问卷调查参与锻炼的70岁以上老年人中具有规律性体育锻炼习惯的比例较高,且参与体育锻炼的意识很强,参与体育锻炼的特点以高频率、中等时间、小强度的中小锻炼量为主。

建立的70岁以上老年人体育锻炼等级与健康体适能多元线性回归方程模型能够预测健康体适

能,体育锻炼等级与健康体适能之间呈正向相关,规律性并具有一定强度的体育锻炼作为一种有效的刺激,能够对70岁以上老年人健康体适能产生影响,从而整体改善或维持健康体适能水平。

#### 参考文献:

- [1] 蒋亚明.《全民健身指南》正式发布[N].中国体育报,2017-08-11(001).
- [2] 王红雨.70岁以上高龄老人健康体适能评价指标体系的构建与应用研究[D].苏州:苏州大学,2015.
- [3] 曲天敏,苏浩.体育锻炼对老年人心理健康的影响[J].中国老年学杂志,2017,37(16):4164-4165.
- [4] 山西省体育局官网[EB/OL].[2016-4-08].<http://tyj.shanxi.gov.cn>.
- [5] 刘晓莉,孙量,荆龙,等.山西省老年人健身活动与体质状况的分析[J].山西大学学报(自然科学版),2003(02):185-188.
- [6] 杨志栋,刘定一.山西省老年人体质及体育锻炼现状调查[J].体育科学,2004(05):75-77.
- [7] 林慧明.2005年山西省老年人体质特征的研究[D].太原:山西大学,2006.
- [8] 李捷,王凯珍.京津冀地区城市老年居民体育锻炼参与现状研究[J].首都体育学院学报,2018,30(3):226-231.
- [9] 代俊.中国老年人体育锻炼行为特征[J].中国老年学杂志,2017,37(1):238-241.
- [10] 王红雨,张林.70岁以上高龄老年人健康体适能特征及增龄变化研究[J].中国体育科技,2015,51(01):121-126.
- [11] Wójcicki T. R., Fanning J., Awick E. A., et al. Maintenance Effects of a DVD-Delivered Exercise Intervention on Physical Function in Older Adults[J].The Journals of Gerontology, 2015, 70(6):785-789.
- [12] 山西省老年体育协会官网[EB/OL].[2016-9-28].<http://www.sxltx.com.cn>.
- [13] Blair S. N., Kohl H. W., Paffenbarger R. S., et al. Physical fitness and all-cause mortality.A prospective study of healthy men and women[J]. JAMA, 1989, 262:395-401.

(责任编辑:刘畅)