

冬泳对老年人心肺功能的影响

季丽萍¹, 曹志发¹, 冯照军², 刘天佑³

(徐州师范大学 1. 体育学院 2. 生物系 江苏 徐州 221116; 3. 徐州市冬泳协会 江苏 徐州 221008)

摘 要 通过对经常参加冬泳运动的老年人与不经常参加运动的老年人心肺功能的比较, 探讨冬泳运动对老年人心肺功能的影响。结果显示, 冬泳运动能够提高老年人的心肺功能, 增强运动能力。

关 键 词 冬泳 老年人 心肺功能

中图分类号: G861.171 文献标识码: A 文章编号: 1006-7116(2002)04-0055-02

Effects of winter-outdoors-swimming on the cardiopulmonary functions in old aged men

Ji Li-ping¹, CAO Zhi-fa¹, FENG Zhao-jun², LIU Tian-you³

(1. Institute of Physical Education 2. Biology Department, Xuzhou Normal University, Xuzhou 221116, China; 3. Xuzhou Winter - Outdoors - Swimming Association, Xuzhou 221008, China)

Abstract This paper deals with the effects of winter-outdoors-swimming on the cardiopulmonary functions by comparing the old aged men of engaging frequently in this exercise with those of engaging infrequently in this exercise. The results showed that the exercise can improve the cardiopulmonary functions and strengthen the exercise ability.

Key words winter-outdoors - swimming; old aged man; cardiopulmonary function

老年人适当参加体育锻炼, 能够起到改善机体机能、提高免疫水平及防治各种心血管疾病等作用^[1]。冬泳是一项很好的健身运动, 但目前有关冬泳对人体生理功能的影响报道较少。本课题通过对经常参加冬泳运动的老年人心肺功能的测试, 探讨冬泳运动对心肺功能的影响, 为老年人参加冬泳运动提供科学依据。

并记录心电图和心率及收集受试者呼出的气体, 测出吸氧量、肺通气量、氧通气当量和呼吸商等, 并根据有关参数推算出心输出量。运动中除达到年龄标准化最大心率外 $[220 - \text{年龄}(\text{岁})]^{[2]}$, 出现乏力、胸闷或心前区疼痛、眩晕、视力模糊、面色苍白、呼吸困难等情况随即终止运动。

1 研究对象与方法

对照组 非系统地参加体育锻炼的健康老年男性 12 人。冬泳组 经常参加冬泳锻炼的健康老年男性 14 人。每周游泳 4~7 次(平均 5 次), 参加冬泳年限为 5~16 年(平均 10 年)。测试前测量受试者的身高、体重情况见表 1。

表 1 两组受试者的一般情况 $\bar{x} \pm s$

组别	n/人	年龄/岁	身高/m	体重/kg
冬泳组	12	65.64 ± 4.80	1.69 ± 0.05	72.13 ± 10.99
对照组	12	65.92 ± 2.99	1.70 ± 0.05	76.17 ± 8.93

心肺功能测试采用美国产 Sensor Medic Treadmill 2000 型全自动平板仪、Sensor Medic Vmax29c 型心肺功能测试系统及美国产 integrated Cardiosofe 12-lead ECG 12 导心电图仪, 强度采用改良 Bruce 方案(表 2); 运动量可由改变平板速度和坡度而逐渐连续增加, 每级时间为 3 min, 运动中连续心电图监护

表 2 Bruce 方案(自动平板)

分级	速度/(km·h ⁻¹)	坡度/%	运动时间/min
1	1.8	10	3
2	2.6	12	3
3	3.4	14	3
4	4.2	16	3
5	5.0	18	3
6	5.5	20	3
7	6.0	22	无限

实验原始数据用 Wstat 软件包进行分析处理。所有数据以均数 ± 标准差表示, 数据统计采用 t 检验。

2 结果

2.1 冬泳对心率、心输出量及 ST 的影响

由表 3 可见, 安静时的心率在冬泳组与对照组之间存在显著差异($P < 0.01$)。运动到第 1 级时, 两组之间仍存在显著差异。由于本实验最高心率由目标心率控制, 因而采用达到最高心率的时间表示, 两组间的运动时间有极显著差异

($P < 0.01$) ,心输出量在第 1 级末时两组差异不明显 ,但达到本人最大运动强度时冬泳组与对照组之间有极显著差异

($P < 0.01$) 运动到第 1 级时 ST 压低及 ST 压低的最高值在两组间也存在显著差异。

表 3 两组受试者运动中心率、心输出量 Q 及 ST 变化情况

组别	安静心率 (AHR) ($b \cdot \text{min}^{-1}$)	最大心率 (HR_2) ($b \cdot \text{min}^{-1}$)	运动第 1 级心率 (HR_1) ($b \cdot \text{min}^{-1}$)	第 1 级心输出量 (Q_1) ($L \cdot \text{min}^{-1}$)	最大心输出量 (Q_2) ($L \cdot \text{min}^{-1}$)	运动总时间 /min	第 1 级 ST 压 低 (ST_1) /mm	ST 压低最高 值 (ST_2) /mm
冬泳组	66.94 ± 9.38	152.5 ± 6.78	97.88 ± 14.32	8.26 ± 0.9	13.42 ± 2.2	15.69 ± 4.89	0.13 ± 0.24	1.05 ± 0.85
对照组	76.58 ± 10.59	149.4 ± 13.37	111.08 ± 15.01	8.16 ± 0.6	11.20 ± 1.9	10.38 ± 3.74	0.39 ± 0.42	1.53 ± 1.32
P 值	< 0.01	> 0.05	< 0.01	> 0.05	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.05

1) 心输出量 $Q = 2.9 + 5VO_2(L/\text{min})^{3.1}$

2.2 冬泳对身体工作能力的影响

冬泳组和对照组在运动时的身体工作能力明显不同 ,运动持续时间 :冬泳组 (15.69 ± 4.89)min ,对照组 (10.68 ± 3.72)min。运动强度 :冬泳组 (5.75 ± 1.24)级 ,对照组 (4.00 ±

1.27)级。两组有极显著差异 ($P < 0.01$)。

2.3 冬泳对呼吸系统的影响

由表 4 可见 ,冬泳组和对照组在运动时的最大吸氧量及最大通气量均有显著差异 ($P < 0.01$)。

表 4 两组受试者气体代谢指标的测定

组别	$VO_{2\text{max}}$ ($L \cdot \text{min}^{-1}$)	$VCO_{2\text{max}}$ ($L \cdot \text{min}^{-1}$)	VE ($L \cdot \text{min}^{-1}$)	VEO_2	METS
冬泳组	2.109 ± 0.356	2.579 ± 0.477	81.847 ± 16.333	37.688 ± 3.842	11.49 ± 2.78
对照组	1.659 ± 0.289	2.087 ± 0.377	65.190 ± 13.850	39.000 ± 4.862	8.03 ± 2.75
P 值	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01

$VO_{2\text{max}}$:最大吸氧量 ; VCO_2 :二氧化碳排出量 ; VE :最大通气量 ; VEO_2 :氧通气当量 ;METS :代谢当量或心脏功能容量^[2]

3 讨论

由实验结果可知 ,两组安静时的心率及第 1 级末时心率均有极显著差异 ,冬泳组安静时心率明显低于对照组 ($P < 0.01$) ,第 1 级末时心输出量两组之间无显著差异 ,说明冬泳运动可以使人的心脏每搏输出量增加 ,冬泳者的心脏将以较大的每搏输出量和较小的心率泵出和非冬泳者同样数量的血液 ,使心脏本身的耗氧量减少 ,因而冬泳者的心肌能更有效地利用能量 ,可以安静时较低的心率来满足机体代谢的需要 ,此结果与 FOX 理论完全相符。

由于运动终止是由目标心率所控制的 ,因此两组的最高心率无明显差异。冬泳组能够达到本人目标心率的人数为 81.3% ,对照组仅为 58.3% ,最大心输出量在两组之间也出现显著差异 ,冬泳组明显高于对照组 ($P < 0.01$)。说明随着运动强度增大 ,活动肌群需氧继续增多 ,导致迷走神经紧张性降低 ,交感神经活动加强^[4] ,从而使心率增加 ,心肌收缩力增强 ,心输出量得以提高。

前人的研究表明 ,心电图负荷运动试验中 ST 段下降与心肌缺血程度密切相关^[5]。本实验结果显示 ,运动中 ST 段下降在两组中均出现 ,但对对照组下降程度明显高于冬泳组。说明长期冬泳锻炼 ,能够改善血液循环 ,提高心脏功能 ,增加心肌兴奋性 ,提高心肌的收缩力 ,使心脏输出量增加 ,冠状动脉扩张 ,血流改善 ,心肌利用氧的能力提高。

从表 4 可知 ,两组的 $VO_{2\text{max}}$ 和 VE 差异明显 ($P < 0.01$) ,该结果说明 ,冬泳锻炼能够增加呼吸肌的收缩力量和收缩幅度 ,因而肺活量增加 ,同时 ,冬泳锻炼也能保持肺组织的弹性

和胸廓的活动度 ,从而延缓了肺泡因活动不足而致加厚老化的进程 ,改善了肺通气和换气功能 ,增加了吸氧能力。

长期坚持冬泳运动的老年人心脏泵血功能、肺通气功能均显著提高 ,说明冬泳运动对于老年人增强心肺功能、改善心血管系统机能等均有良好的效果 ;长期冬泳运动可以达到健身与延缓衰老的目的。

参考文献 :

[1] 王安利. 中老年健身[M]. 北京 :北京体育大学 ,1999 :30 - 31.

[2] 陈 刚. 健康老人的运动功能评测[J]. 中华老年医学杂志 ,1998(5) :315 - 316.

[3] Gerard N. Cardiac output at rest and in exercise in elderly subject[J]. Medicine and Science in Sports and Exercise ,1989 ,3 :293 - 297.

[4] Saltin B. Hemodynamic adaptations to exercise[J]. Am J Cardiol ,1985 ,55 :420 - 470.

[5] 孙学春. 心电图最大 ST/HR 斜率法在老人冠心病临床中的价值[J]. 中华老年医学杂志 ,1999(6) :340 - 341.

[6] 任淑兰. 冬泳运动员心肺阻抗血流图及微分图测定[J]. 中国运动医学杂志 ,1987(3) :172 - 175.

[7] 王 影. 冬泳者心肺功能追踪观察[J]. 中国运动医学杂志 ,1999(2) :167 - 169.

[编辑 :李寿荣]