

长期冬泳锻炼对中老年人血液流变学的影响

长安大学体育部(西安 710064) 王 娜 刘 浩

摘 要 目的:探讨常年参加冬泳锻炼对中老年人血液流变学的影响。方法:选择冬泳锻炼组和对照组各 20 例,检测两组的血液流变学指标。结果:全血粘度两组比较差异不显著;血浆粘度和全血还原粘度两组比较差异显著。冬泳锻炼组红细胞变形能力优于对照组,其中红细胞刚性指数显著性低于对照组($P < 0.05$),红细胞变形指数高于对照组,但差异不显著。反映红细胞聚集能力的各项指标显示,锻炼组红细胞聚集能力低于对照组,但组间没有表现出显著性差异。冬泳锻炼组血红蛋白含量、红细胞压积、红细胞计数均高于对照组,无显著性差异。锻炼组的纤维蛋白原显著性低于对照组($P < 0.05$);血液屈服应力和卡松粘度低于对照组,但无显著性差异。结论:长期冬泳锻炼对于降低血液粘滞性,预防疾病发生具有积极意义

主题词 @冬泳 血液流变学 老年人

【中图分类号】 R87 【文献标识码】 A 【文章编号】 1000-7377(2010)08-0987-03

冬泳是集冷水浴、空气浴与日光浴于一体的“三浴”。它能强健人的体魄,锻炼人的意志。可以增强机体对于疾病的抵抗能力^[1,2]。研究资料表明,冬泳可提高神经内分泌系统、免疫系统、能量转化系统的抗氧化功能,对心血管系统有着良好的作用^[3,4]。

大量研究发现,冬泳锻炼能够改善血液流变,提高机体对寒冷刺激的适应能力。周锦华等实验表明,冬泳对血液流变学的部分指标有一定程度的改善^[5]。而王续武等报道,经过训练的冬泳运动员由于长期反复的寒冷刺激提高了机体的适应能力,对于冷刺激引起的应激反应通过神经-体液调节机制,促进白细胞刺激因子的分泌,提高造血器官的功能,使血液循环系统出现生理适应性变化。周宇廷等认为冬泳可改善脑血流状态,增加脑血流量^[6]。季丽萍等实验提示:长期坚持冬泳锻炼,能够改善血液循环,提高心脏功能,提高心肌收缩力,使心输出量增加,心肌供血、供氧得到提高;同时冬泳运动改善了血液脂质代谢,降低血脂,从而有效防止了动脉粥样硬化的发生。

对象与方法

1 对象 本实验实验对象共 40 例,分为锻炼组和对照组(每组 20 例),均为男性。锻炼组:由陕西省冬泳队中长期坚持冬泳锻炼的中老年组成。对照组:通过走访选取同年龄段不参加冬泳锻炼和大强度体育运动的中老年组成,其余条件两组相似。

2 运动方案 锻炼组常年坚持游泳锻炼。冬泳锻炼时间(11 月~3 月)平均水温在 4℃左右。随着冬季气温的降低,锻炼者下水时间相应缩短。每周下水不少

于 5 次(5~7 次),一般锻炼者游泳距离为 100~600 米。

3 测试方法 清晨空腹,坐位采血。一次抽取右上肢肘正中静脉全血 3.5ml 血液经 EDTA 抗凝,采用 MDK-3200 多功能血液流变测试仪检测。血液流变学检测指标包括:血液粘度(高切、中切、低切)、血浆粘度、全血还原粘度(高切、中切、低切)红细胞刚性指数、红细胞变形指数、红细胞聚集指数、红细胞电泳时间、血沉、血沉 k 值、红细胞计数、纤维蛋白原、血液屈服应力、卡松粘度。

4 统计学处理 对实验结果用 $\bar{x} \pm s$ 表示,使用 SPSS13.0 统计学软件对各组实验数据进行分析。采用 t 检验进行组间差异比较,显著性水平取 $P < 0.05$ 和 $P < 0.01$ 。

结 果

锻炼组的血液粘度(高切、中切、低切)、血浆粘度、全血还原粘度(高切、低切、中切)均低于对照组。全血粘度两组比较差异不显著;血浆粘度和全血还原粘度两组比较差异显著($P < 0.05$,见表 1)。

冬泳锻炼组红细胞变形能力优于对照组,其中红细胞刚性指数显著性低于对照组($P < 0.05$),红细胞变形指数高于对照组,但差异不显著。反映红细胞聚集能力的各项指标(聚集指数、电泳时间、血沉、血沉方程 k 值)显示,锻炼组红细胞聚集能力低于对照组,但组间没有表现出显著性差异(见表 2)。

冬泳锻炼组血红蛋白含量、红细胞压积、红细胞计数均高于对照组,无显著性差异。锻炼组的纤维蛋白原

显著性低于对照组 ($P < 0.05$); 血液屈服应力和卡松 粘度低于对照组, 但无显著性差异 (见表 3)。

表 1 冬泳锻炼后全血粘度和血浆粘度变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

指 标		正常值	锻炼组	对照组
全血粘度	高切 (mPa · s 200/s)	3.61~5.45	5.05 ± 0.47	5.19 ± 0.73
	中切 (mPa · s 30/s)	3.94~6.76	6.03 ± 0.56	6.15 ± 0.89
	低切 (mPa · s 3/s)	6.38~12.29	12.23 ± 1.14	12.49 ± 1.77
血浆粘度	(mPa · s)	1.18~1.74	1.51 ± 0.06*	1.59 ± 0.07
全血还原粘度	高切 (mPa · s 200/s)	3.10~8.10	5.06 ± 0.60 *	5.93 ± 0.65
	中切 (mPa · s 30/s)	4.63~11.38	6.46 ± 0.71*	7.17 ± 0.67
	低切 (mPa · s 3/s)	8.27~20.82	15.39 ± 1.51*	17.00 ± 1.10

注: 与对照组比较 * $P < 0.05$ 。

表 2 冬泳锻炼后红细胞刚性、变形和聚集指数、电泳时间、血沉及其方程 k 值变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

指 标	正常值	对照组	锻炼组
刚性指数	3.10~8.10	5.68 ± 0.54	5.06 ± 0.60*
变形指数	0.70~1.14	0.84 ± 0.04	0.86 ± 0.03
聚集指数	5.60~9.90	8.36 ± 1.11	7.71 ± 0.59
电泳时间 (s)	11.40~20.04	19.75 ± 2.66	18.97 ± 1.76
血沉 (mm/H)	0.00~15.00	6.25 ± 3.05	4.13 ± 1.81
血沉方程 k 值	13.00~93.00	28.43 ± 18.37	18.19 ± 7.61

注: 与对照组比较 * $P < 0.05$ 。

表 3 冬泳锻炼后血红蛋白含量、红细胞压积、红细胞计数、纤维蛋白原、血液屈服应力、卡松粘度变化比较 ($\bar{x} \pm s$)

指 标	正常值	对照组	锻炼组
血红蛋白含量 (g/L)	110.00~160.00	134.25 ± 8.29	135.75 ± 3.11
红细胞压积	0.40~0.45	0.44 ± 0.03	0.45 ± 0.01
红细胞计数	4.32~5.40	4.83 ± 0.30	4.89 ± 0.11
纤维蛋白原 (g/L)	2.00~4.00	3.23 ± 0.47	2.70 ± 0.31*
血液屈服应力 (mPa · s)	3.91~15.07	8.78 ± 1.67	8.72 ± 0.92
卡松粘度 (mPa · s)	2.64~5.12	4.45 ± 0.64	4.44 ± 0.41

注: 与对照组比较 $P < 0.05$ 。

讨 论

生命的维持离不开正常的血液循环, 它不仅是保证正常循环活动和组织器官正常的血液供给, 也促使组织和器官执行正常生理功能和维持机体内环境恒定的重要结构。人随着年龄增长, 组织发生不同程度的老化和衰退, 从而导致血液浓、粘、聚及凝状态, 临床上称高粘滞血症 (HVS)。许多中老年常见病如动脉粥样硬

化、冠心病、心肌梗死、脑血栓形成及肺心病等的发生与 HVS 存在有一定关系。

血液流变学在生物学科、基础医学、预防医学和临床医学等领域已获得了广泛应用。在体育运动领域, 研究运动对血液流变学的影响, 运动与血液流变性的关系等问题也取得了一定的成果^[7]。周锦华^[5]等的实验结果表明, 冬泳组全血还原粘度、红细胞压积及血浆纤

维蛋白原比对照组有一定的下降($P < 0.05$),红细胞电泳时间和沉降率较对照组显著降低($P < 0.01$),提示冬泳对血液流变学的部分指标有一定程度的改善。贾劲等研究报道,冬泳爱好者血液指标中的全血粘度、血浆粘度以及全血还原粘度显著低于普通正常男性($P < 0.05$),说明男性冬泳爱好者由于长期坚持运动锻炼适应对冬季环境变化的刺激,从而提高其血液流变状态的适应性。然而,王续武等报道,冬泳运动员泳后全血粘度(比)、全血还原粘度(比)、血浆粘度(比)、血细胞容积、血沉以及血沉方程 k 值等均没有发生显著变化。分析认为,可能由于长期反复的寒冷刺激提高了机体的适应能力。本实验的血液流变学结果与周锦华、贾劲等报道基本一致,冬泳锻炼组中血浆粘度、全血还原粘度、纤维蛋白原、红细胞刚性指数等指标与对照组比较具有显著性差异($P < 0.05$),提示坚持冬泳锻炼者改善了血液流变学部分指标,对预防中老年人易患的高粘滞血症(HVS)有积极的作用。

冬泳锻炼能够改善血液流变性,降低血浆粘度、全血还原粘度,提高红细胞变形能力,降低红细胞聚集能力,分析其原因可能为:① 以往的研究显示,进行长时间大强度运动时由于体内产热明显,通常以出汗的方式散热,导致水分和无机盐的丢失,形成高渗脱水,由此引起血容量减少,血浆渗透压升高,血液浓缩,导致 HCT 增加。冬泳锻炼采用小强度、高耗能的运动方式,体内产热是为了抵抗寒冷刺激,保护内脏,不会出现水分和无机盐丢失现象,因此冬泳锻炼不会引起血容量的减少,也不会引起 HCT 的升高。② 研究表明,纤维蛋白原的含量会影响红细胞表面电荷。因为纤维蛋白原携带正电荷,红细胞表面携带负电荷,纤维蛋白原含量的增加,导致红细胞表面负电荷减少,使红细胞与血浆蛋白之间的静电排斥力减少,增加了蛋白在红细胞表面的吸附,形成桥联,吸附了蛋白的红细胞可降低膜的可屈性,使红细胞变形性降低,悬浮的红细胞聚集成线状或串状,从而使红细胞聚集指数升高,红细胞在电磁场中游动速度延长及沉降率加速,血流减慢,这样会导致机体供血不足,促进血栓形成。本文实验结果中,反映红细胞聚集能力的聚集指数、红细胞电泳时间、血沉以及血沉方程 K 值均低于对照组;反映红细胞变性能力的刚性指数显著性低于对照组($P < 0.05$),红细

胞变形指数高于对照组。这是由于冬泳锻炼降低了锻炼者体内血浆纤维蛋白原含量的缘故。③ 有研究报道,经过长期系统训练的运动员安静时红细胞滤过率和红细胞变形能力比一般人有明显增加。许多学者通过人体研究发现:经过冬泳锻炼的人在安静状态下红细胞膜 SOD 含量和活性显著高于未参加冬泳训练的同龄人,而血浆 MDA 含量则低于后者,这增强了红细胞膜抗自由基的能力,从而提高了红细胞膜的流动性,增强了红细胞的变形能力。红细胞变形能力的增强也可能是冬泳锻炼加快了红细胞的更新速率,而年轻的红细胞比年老的红细胞有更好的弹性。其原因可能为:冬泳锻炼可以改善血管的弹性,加快血液的循环速度,加快机体对代谢产物的排除率,进而加快了红细胞的更新速率。另外,冬泳锻炼加大了交感神经紧张性,血浆去甲肾上腺素和肾上腺素增加,使肾血管收缩,肾血流量减少,促进了肾小管近旁细胞促红细胞生成素(EPO)分泌增加,红细胞生成增多。然而,实验结果中,冬泳锻炼组单位容积红细胞数与对照组没有明显差异,说明锻炼者血液系统对锻炼的一种良好的适应性反应。

参考文献

- [1] Brenke R, Sie ms W, Mass R. Fitness by cold stimulation of Various in tersity: Effects on Metabolism of purines and Free radicals . Wien Med Wochenschr,1994,144(3):66.
- [2] Sie ms W, Brenke R . Changes in the Gutathione system of Erythrocytes due to enhanced formation of oxygen free radicas. During short-term whole body cold stimulus. Arctic Med Red. 1992,51(1):2.
- [3] 殷志栋,陈庆合. 冬泳对健康的影响[J]. 中国学校体育, 2001,13(5):55-56.
- [4] 孙庆华,王子安,徐荣珍,姚普万. 冬泳对人体免疫功能的影响[J]. 中国疗养医学,1999,8(6):37.
- [5] 周锦华,郭志荣,姚 镛,等. 冬泳对血液流变学的影响 [J]. 中国运动医学杂志, 1993, 12 (2):115.
- [6] 周宇廷,李雪丽,崔照增,等. 彩色三维经颅多普勒对冬泳运动员脑血流状态的研究[J]. 中国超声医学杂志, 1997,13(1):51-52.
- [7] 王续武,孙宝利. 冬泳运动员入水前后血液流变学的观察 [J]. 中国运动医学杂志, 1993, 12(2):116.

(收稿:2010-04-15)

欢 迎 投 稿 欢 迎 订 阅