·短篇论著·

等热量不同运动方式对2型糖尿病患者血管内皮及心肺功能的影响

程晶¹ 陈伟² 钟卫权¹

糖尿病(diabetes mellitus, DM)的运动疗法治疗是目前公认的糖尿病治疗的一项基本措施。糖尿病血管病变是糖尿病患者的主要并发症,国内外研究表明,规律有氧运动和抗阻运动均可改善糖尿病患者血管内皮功能,降低血管并发症的发生^[1],运动对可以使糖尿病患者的心肺功能得到改善^[2]。目前的研究大部分集中在运动对糖尿病治疗效果的影响上,不同运动项目对2型糖尿病治疗有效性的比较研究鲜见。因此本研究旨在探讨在相同能量消耗下,不同运动方式对2型糖尿病患者血管内皮功能和心肺适应性的影响,从而为临床制定个性化运动处方提供更有效的参考方案。

1 资料与方法

1.1 一般资料

随机选择就诊我院的2型糖尿病患者60例,年龄45—65岁,符合世界卫生组织(WHO)糖尿病专家委员会提出的诊断标准(1999),均未使用胰岛素,且既往无运动训练习惯者,糖化血红蛋白值在7%—10.5%。排除有严重的糖尿病并发症及运动禁忌证者;严重心肌缺血、糖尿病肾病合并肾衰、尿酸体阳性、增生性视网膜病变、严重高血压、糖尿病足、严重骨质疏松者;空腹血糖超过16.7mmol/L者。

将入选的患者随机分为3组:有氧运动组(aerobic exercise, AE)、抗阻运动组(resistance exercise, RE)、有氧+抗阻运动组(AE+RE),每组20例。各组患者性别、年龄、病程及病程比较差异无显著性意义。

1.2 研究方法

三组患者在饮食、服药情况不变的情况下进行运动训练。每组患者治疗前均在运动平板上进行运动负荷测试,获取最大摄氧量($VO_2\max$)、最大心率(HRmax)、最大代谢当量(meta-bolic equivalent, MET)值和运动时间,并进行12周强化训练。运动时间为进餐60—90min后,运动前应进行5—10min准备活动,运动结束时以30%最大心率的运动强度进行10min左右的放松运动。①有氧运动组(AE):运动方式为运动平板,运动量采用50%—80% $VO_2\max$,每次消耗300kCal的热量,每周5次。②抗阻运动组(RE):采用循环负重练习(circuit weight training, CWT)方法。训练强度为:中

等[1次最大重复量(repetition maximum, 1-RM)的50%, 50% 1-RM]至高强度(75%—80% 1-RM)、短间隙(<1min)的大肌群全关节范围的抗阻运动,完成3套运动,每套动作重复8—10次,每周3次,每次消耗500kCal热量,不应在连续的2d内进行。在综合练习器上进行主要大关节的动作练习,包括膝关节屈伸、髋关节屈伸、肩关节屈伸、内收外展、肘关节屈伸、坐位胸部推举。③联合运动组(AE+RE):参照有氧组、抗阻训练组的训练标准,每次训练分别予有氧运动(50%—80% $VO_2\max$ 、300kCal/30min/d)每周3次+抗阻力运动(40%—60%/1RM、300kCal/20min/d),每周2次训练。

以上每组运动过程中,依据能量监测仪的监测以保持总的能量消耗相同,即每周1500kCal的热量。

1.3 观察指标

采用放射免疫法测定试验前和运动干预结束后2周内患者血浆内皮素(endothelin, ET);采用无创方式测定无氧阈(anaerobic threshold, AT)指标,运用心肺运动测试系统,进行运动过程中的气体代谢分析,得出患者AT值。

1.4 统计学分析

所有数据采用平均数±标准差表示,两组内数值比较采用样本均数自身配对 t 检验分析,组间比较采用单因素方差分析, $P<0.05$ 表示差异有显著性意义, $P<0.01$ 表示差异有极显著性意义。

2 结果

2.1 不同运动方式对血浆内皮素的影响

三组治疗后较治疗前ET水平均下降($P<0.05$),其中AE+RE组ET改善最明显($P<0.01$);组间比较AE+RE组ET水平下降分别优于AE组、RE组($P<0.05$),而AE组与RE组比较差异无显著性意义,见表1。

2.2 不同运动方式对无氧阈的影响

三组患者经过12周运动干预后,AT均有改善,AE组改善最为明显($P<0.01$);组间比较AE组改善趋势优于AE+RE组,但差异无显著性意义;AE组、AE+RE组均优于RE组($P<0.05$)。见表2。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.09.018

1 徐州医学院医学技术学院,221004; 2 徐州市中心医院康复科
作者简介:程晶,女,讲师; 收稿日期:2015-06-18

表1 不同运动方式对血浆内皮素的影响 ($\bar{x}\pm s$, pg/ml)

组别	例数	治疗前	治疗后
AE+RE组	20	60.15±14.48	48.85±9.45 ^{②③④}
AE组	20	59.80±14.56	55.65±10.51 ^①
RE组	20	60.05±13.14	57.80±11.57 ^①

AE:有氧运动组;RE:抗阻运动组;AE+RE:有氧+抗阻运动组。与训练前比较:① $P < 0.05$,② $P < 0.01$;③与AE组比较 $P < 0.05$;④与RE组比较 $P < 0.05$ 。

表2 不同运动方式对无氧阈的影响 ($\bar{x}\pm s$, ml/kg/min)

组别	例数	治疗前	治疗后
AE+RE组	20	9.99±2.93	12.06±2.07 ^{②③}
AE组	20	9.93±2.48	12.21±2.44 ^{②③}
RE组	20	9.98±2.41	10.73±1.89 ^①

AE:有氧运动组;RE:抗阻运动组;AE+RE:有氧+抗阻运动组。与训练前比较:① $P < 0.05$,② $P < 0.01$;③与RE组比较 $P < 0.05$ 。

3 讨论

3.1 等热量不同运动方式对ET影响

糖尿病患者血管病变非常广泛,一旦发生发展迅速,大小血管均可累及,特别是心血管、肾、眼底等微血管病变更加多见,致残率高。ET是广泛存在于心血管系统的一种调节肽,是迄今为知的体内最强的缩血管物质,参与维持血压和局部血流的稳定,是糖尿病血管病变的关键因素。血糖增高,ET水平也随之升高,提示ET水平在一定程度上可反映内皮细胞损伤的程度,可作为糖尿病并发症早期诊断的敏感指标之一^[1]。研究表明,运动对血管内皮功能改善的机制涉及多种途径,包括运动提高血糖控制力、增强胰岛素敏感性、提高内皮细胞抗氧化能力、降低炎症水平等^[4-5]。运动对ET影响的研究已有不少,但结果并不一致。有氧训练和力量训练相结合进行8周训练后,无论是慢性心衰还是2型糖尿病患者的内皮依赖性血管功能都改善^[6]。刘一平等^[7]研究表明有氧运动和抗阻训练相结合对血管内皮功能的提高效果更佳。

本研究中在保证相同能量消耗下三组患者ET水平均较运动干预前下降,但AE+RE组改善显著($P < 0.01$),此结果与上述研究结果相符。目前研究已表明,运动时因为肌肉代谢增加、血流加快,内皮细胞受的切应力随之增加,使催化NO生成的酶eNOS表达和活性增高,NO生成增多,从而改善内皮功能^[8],但ET水平的改善还与运动强度的大小和运动方式的选择有关,目前国内外对此研究尚无统一结论,其相关机制还需进一步探讨。2型糖尿病运动最新指南中,抗阻运动已作为糖尿病患者的必要的运动方式,中等强度的抗阻练习能安全、有效地改善胰岛素敏感性、血管内皮功能,血压和生活质量,降低血管并发症的危险。有氧和抗阻运动结合,可以利用不同的作用机制加强胰岛素的敏感性和葡萄糖的利用。因此,从预防改善2型糖尿病血管并发症的角度去考

虑。2型糖尿病患者运动处方中建议多采取有氧结合抗阻运动的方式^[9]。

3.2 等热量不同运动方式对AT影响

无氧阈是指人体在递增运动负荷的过程中由有氧代谢为主开始向无氧代谢为主转变的临界点^[10]。以往研究中较多关注运动中 $VO_2\max$ 对心肺功能改善的影响,但是 $VO_2\max$ 的测定需要进行力竭运动试验,对已有慢性心血管疾病患者存在运动风险,近年来的研究提倡对于心肺功能下降的慢性病患者进行亚极量水平的运动训练,因此采用AT的测定更能反映心功能的状况。Andrew等^[11]指出8周的有氧运动结合抗阻训练能够在提高血糖控制能力的同时,身体成分、肌肉力量、心血管功能均得到改善。高真真等^[12]对冠脉介入术后患者进行运动训练得出高强度间歇有氧运动可使AT显著增高。目前对于不同运动方式对心肺功能改善效果的比较研究较少,既往研究多集中于以 $VO_2\max$ 的改善为目标,因此在实际临床应用时有很大局限性,可行性不高。本研究通过不同运动方式的训练得出,在同等能量消耗下,有氧运动方式对2型糖尿病患者的心肺功能改善效果优于抗阻运动,同时有氧运动组AT的改善趋势优于联合运动组,但无显著差异。由此可见有氧运动可以更好地提高患者的心肺耐力水平,加速心肺血液循环,延缓心肺并发症发生。研究表明 $VO_2\max$ 受遗传因素影响较大,而AT受训练因素影响较大,因此应用AT作为评定运动耐力的指标比 $VO_2\max$ 更敏感,更能反映患者实际的训练效果,且无需进行力竭试验,更加安全有效。

4 结论

本研究保证了各组运动干预方式均消耗相同能量,因此组间具有可比性,结果表明:在能量消耗相同情况下,有氧抗阻联合的运动方式,在提高血糖控制能力,改善血管内皮功能方面存在优势,而在提高患者心肺适应能力方面有氧运动优势更显著。因此,在为2型糖尿病患者制定运动处方时,对有血管病变的患者建议选择有氧联合抗阻的运动方式;对心肺功能下降的患者可采取有氧运动方式。本研究使2型糖尿病运动处方的制定更具科学性和可比性,值得临床推广。

参考文献

- [1] Tyldum GA, Schjerve IE, Tjonna AE, et al. Endothelial dysfunction induced by post-prandial lipemia: complete protection afforded by high-intensity aerobic interval exercise[J]. J Am Coll Cardiol, 2009, 53(2): 200—206.
- [2] Maiorana A, O'Driscoll G, Goodman C, et al. Combined aerobic and resistance exercise improves glycemic control and fitness in Type 2 diabetes [J]. Diabetes Res Clin Pract, 2002, 56(2): 115—123.
- [3] Schrijvers BF, De Vriese AS, Flyvbjerg A. From hyperglycemia

- to diabetic kidney disease:the role of metabolic,hemodynamic, intracellular factors and growth factors/ cytokines[J]. Endocr Rev,2004,25(6):971—1010.
- [4] Zoppini G,Targher G,Zamfimi C, et al.Effects of moderate-intensity exercise training on plasma biomarkers of inflammation and endothelial dysfunction in older patients with type 2 diabetes[J]. Nutr Metab Cardiovasc Dis,2006,16(8):543—549.
- [5] 陈巍,李娟,尚宁宁,等. 规律运动与2型糖尿病血管内皮功能[J].河北科技师范学院学报自然科学版,2009,23(1):68—72.
- [6] Maiorana A,O'Driscoll G,Cheatham C, et al.The effect of combined aerobic and resistance exercise training on vascular function in type 2 diabetes[J]. Am Coll Cardiol,2001,38(3):860—866.
- [7] 刘一平,李建卫,刘丽霞. 运动对中年糖耐量减低患者血管内皮功能的影响[J]. 中国运动医学杂志,2007,26(6):685—687.
- [8] Hambrecht R,Adams V,Erbs S, et al.Regular physical activity improves endothelial function in patients with coronary artery disease by increasing phosphorylation of endothelial nitric oxide synthase[J].Circulation,2003,107(25):3152—3158.
- [9] 张献辉,李娟,崔洪成,等. 有氧运动、抗阻训练与2型糖尿病康复[J]. 中国康复医学杂志,2010,25(5):479—482.
- [10] Berg K, Latin R, Hendricks T. Physiological and physical performance changes in female runners during one year of training[J].Sports Med Train Rehab,1995,(5):311—319.
- [11] Maiorana A,O'Driscoll G, Goodman C, et al. Combined aerobic and resistance exercise improves glycemic control and fitness in type 2diabetes [J].Diabetes Res Clin Pract,2002,56(2):115—123.
- [12] 高真真,季鹏,夏月清,等. 不同强度有氧运动对经皮冠状动脉介入治疗术后患者心功能及运动耐力的影响[J].中国康复医学杂志,2015,30(4):344—348.

·短篇论著·

聋儿声母/l/构音障碍的治疗策略*

周 静¹ 肖永涛² 应志国¹ 陈雪芬³ 黄昭鸣⁴

聋儿由于听力障碍,听不清而说不清,产生了构音障碍^[1]。/l/构音障碍是聋儿较常见的问题^[2-3]。目前我国关于聋儿声母构音障碍的研究较少,在发音异常的分析方面集中在对所有声母的整体错误趋势的分析,没有具体分析音位/l/的错误走向,对临床的指导性不强^[4-5];在治疗方面,没有根据错误走向进行针对性的治疗^[6-7],因而临床上疗效不佳。本研究拟通过分析声母/l/的具体错误走向,并分析造成障碍的原因,然后对其进行针对性、个体化治疗,观察对聋儿正确获得声母/l/正确发音的治疗作用。

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究选取2014年1月—2015年12月就诊于宁波市小雨点听力语言训练中心5—7岁/l/音构音障碍聋儿48例,男童20例,女童28例,均为语前聋,助听器补偿或人工耳蜗重建均在较适水平以上。

1.2 治疗方法

将48例聋儿利用计算机产生随机数分为2组,对照组与试验组,每组24例,进行构音障碍治疗,30min/次,2次/d,持

续治疗2周。

对照组采用常规治疗方法,口部运动训练:通过练习舌操、利用压舌板等工具提高舌肌力和舌的灵活度;发音训练:对/l/音进行单纯的跟读练习。

试验组对聋儿声母/l/构音错误原因进行个体化分析,进行系统的靶向、针对性、个性化的矫治。具体操作流程如下:

错误走向原因分析:48例聋儿声母/l/构音障碍的主要错误走向有/l/→n/(62.5%)和/l/扭曲(12.5%)。/l/→n/的原因可能是虽能理解发音部位,让舌尖能上抬接触齿龈,但舌尖紧贴齿龈,下颌打开幅度较小,导致发音时整个前声腔被堵住,气流无法从舌的两边流出,只能从后声腔流出。/l/扭曲的原因大多是不明白音位/l/的发音部位和发音方法。分析出原因后,接下来进入矫治环节。

听觉识别训练:设计路/怒/拉/拿等材料,并出示对应图片进行音位/l/、/n/的听觉识别训练,治疗师可以先后指出“路”、“怒”的图片让聋儿一起跟读,然后随机说其中一个字,要求聋儿指出对应的图片,直到聋儿独立听指/l/、/n/音达到90%以上的正确率,则可换其他材料进行训练。此外,进行训练时可尝试让其发音,如不能正确发音,则进入/l/的音位

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.09.019

*基金项目:2015年浙江省医药卫生科技计划课题(2015KYB354);教育部人文社科青年基金项目(16YJJCZH121)

1 宁波卫生职业技术学院言语听觉康复技术专业,宁波,315100; 2 浙江中医药大学; 3 宁波市鄞州区小雨点听力语言训练中心;

4 上海泰红格康复服务有限公司

作者简介:周静,女,硕士研究生;收稿日期:2015-12-29