

·短篇论著·

有氧训练对大面积烧伤患者康复早期心肺功能的影响*

孙天宝¹ 郭 钦¹ 王 俊¹ 申美平¹ 易先锋¹ 方 璐¹ 纪雪亮¹

发生大面积烧伤的患者中,烧伤后的创伤反应常导致持续性的骨骼肌分解代谢增强、肌力减弱、心率增高、运动能耗增加、肺功能下降和对热环境的不耐受,以及应激性糖尿病的高发生率等^[1];有氧训练可改善慢性阻塞性肺疾病^[2]和脑卒中^[3]患者心肺功能和生活质量,但在大面积烧伤患者中的应用研究较少。本研究通过前瞻性研究探讨大面积烧伤患者康复早期进行有氧训练在改善心肺功能方面的有效性,现报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择2012年3月—2014年5月入住广东省工伤康复医院烧伤康复科并同意接受康复训练的60例大面积烧伤患者作为候选研究对象。病例纳入标准:①大面积烧伤患者,深Ⅱ°—Ⅲ°,烧伤体表总面积(total body surface area, TBSA)≥50%;②病情稳定,病程2—4个月;③监护下或辅具辅助下可步行者;④残余创面≤10%,无严重感染;⑤年龄20—

55岁。排除标准:①合并严重并发症者如缺氧性脑病、深静脉血栓形成(deep vein thrombosis, DVT)等;②存在严重认知障碍而不能理解及配合治疗者;③血压、心功能不稳定者,严重心律失常者或已服用影响心率药物者;④合并严重肺吸入性损伤及小口畸形;⑤服用利尿剂,糖皮质激素等明显影响血糖药物者。所有患者均进行平板试验以确定极量运动时心率、血压反应,以及心电图变化,除外在极量运动时严重出现心血管或呼吸系统症状的13例患者,共47例患者入选并签署知情同意书。

将符合入选标准的47例患者随机分为有氧训练组(n=24)和对照组(n=23),有氧训练组在开始常规康复训练的同时就进行有氧训练,对照组仅进行常规康复训练,为期治疗12周,有氧训练组2例患者因中途创面比例增加而退出。对照组(n=23)和有氧训练组(n=22)在训练前的一般情况包括年龄、性别、体重指数、病程、TBSA及Ⅲ°烧伤面积和轻度吸入性损伤例数以及心肺功能等差异均无显著性(表1),两组患者胸壁部周围均有烧伤。

表1 两组患者一般情况及病情

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	体重指数	TBSA (%)	Ⅲ°烧伤面积 (%)	吸入性损伤(例)	病程(月)
		男	女						
有氧训练组	22	16	6	38.6±9.8	22.1±2.7	76.6±16.3	38.4±25.6	9	3.3±1.3
对照组	23	16	7	33.2±10.9	22.1±2.3	79.6±13.7	41.3±27.5	11	3.0±1.4

1.2 测试方法

运动平板试验、肺功能测试和6min步行距离测试的初次评估分别在有氧训练开始前1周内完成,运动平板试验在2天各1次15min运动平板适应后进行测试,每次测试需进行3—5min热身及恢复运动,训练结束后一周内完成第二次测试。

1.2.1 运动平板试验:本研究采用运动平板进行症状限制性运动试验检测两组患者心功能。参考修订的Bruce方案^[4],每级运动持续时间为3min,无间隙自动升级,在患者运动过程中连续监测其心电图、心率及血压变化。当受试者达到年龄标准化最大心率[220-年龄(岁)]或出现胸闷、胸痛、气促、头晕、疲劳、心电图异常、血压异常等症状或体征时停止试

验。此时测得并记录运动时间、最大心率、Borg自我辛苦指数评分^[5]和峰值代谢当量(MET)。

1.2.2 静态肺功能测定:采用意大利COSMED公司生产的便携式Pony FX肺功能仪对患者进行检测,患者端坐于舒适的检查椅上,上鼻夹后通过测试装置呼吸室内空气,测定并记录用力肺活量(forced vital capacity, FVC)、1秒钟最大呼气量(forced expiratory volume in one second, FEV1)、FEV1/FVC%和最大通气量(maximal voluntary ventilation, MVV)等。将检测仪附带的与入选患者性别、年龄、体重、身高相匹配的健康人肺功能数据记作预测值,将患者的实测值除以预测值得出两者百分比,简称预测值百分比[(实测值/预测值)×100%],分别记作FVC%, FEV1%及MVV%。

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2015.02.020

*基金项目:广东省医学科研基金项目(B2012299)

1 广东省工伤康复医院,广州市,510970

作者简介:孙天宝,男,硕士,副主任技师;收稿日期:2014-08-18

1.2.3 6min步行测试^[6]:在平坦的走廊上划出一段长达30m的直线距离,两端及中间各放一把椅子,用作标记和患者休息所用。测试前让受试者熟悉试验过程及环境,然后在走廊里来回行走,避免外界干扰,并嘱患者尽最大可能行走,在6min内走完能完成的最远距离。测试前后,分别检测生命体征,记录心率、血压、Borg自我辛苦指数及血氧饱和度(SPO₂)。测试过程中若出现不适症状,如头晕、气促等,测试立即停止。6min时终止测试,测量并记录步行的最大距离。行走的距离越长,说明体力活动能力越好。健康男性与女性的测量值分别为576m和494m,这项指标反映心肺耐力水平,与机体最大氧摄入量相关^[7]。

1.3 有氧训练方法

有氧训练组患者进行每周3次(隔日)共12周的运动平板步行训练。每次运动训练包括以40%最大心率为运动强度的3—5min热身和3—5min恢复运动。训练强度以靶心率作为强度指标,在训练开始的3周内,以(运动试验终止心率-安静心率)×50%+安静心率作为运动强度,每次15—30min。随后每两周增加5%的比例,直到第12周运动强度达到75%的比例。运动训练过程中,心率由动态心电图监护仪实时检测并记录,每10min测量血压、SPO₂和心率并在运动结束后每2min测量血压、心率至恢复运动前水平。

两组患者均不限制日常活动,所进行的常规康复训练包括各部位牵伸技术、腰背部及上、下肢力量训练、压力治疗、物理因子治疗、局部使用矫形器和健康宣教等。

1.4 统计学分析

采用SPSS 17.0版统计软件包进行数据分析,使用均数±标准差表示所得数据,计量资料比较使用t检验,计数资料比较使用χ²检验,P<0.05为差异有显著性意义。

2 结果

2.1 两组患者训练前后运动平板运动试验结果比较

训练前和训练12周后比较,两组Borg评分均有所下降,有氧训练组平板试验中运动时间、最大心率和峰值MET均有所改善,差异均具有显著性意义(P<0.05),与对照组比较运动时间和峰值MET改善明显,差异具有显著性意义(P<0.05)。见表2。

2.2 两组患者训练前、后肺功能指标比较

两组患者训练前后FEV₁、FVC、FEV₁/FVC和MVV改变无显著性意义。有氧训练组FEV₁%、FVC%和MVV%训练前后比较明显改善,差异有显著性意义(P<0.05)。有氧训练组MVV%与对照组比较,差异有显著性意义(P<0.05)。见表3。

2.3 两组患者训练前、后6min步行距离结果比较

6min步行距离两组患者训练前、后组内比较,差异具有显著性意义(有氧训练组P<0.01,对照组P<0.05);两组间6min步行距离训练前后相比,有氧训练组优于对照组,组间比较差异具有统计显著性意义(P<0.01)。见表4。

3 讨论

烧伤不仅是局部组织的损伤,而且在一定程度上可引起全身性的反应和损伤,尤其是在大面积烧伤时,全身各组织、系统均可累及。大面积烧伤患者康复早期进行有氧训练,心肺功能下降是胸壁部烧伤、大面积烧伤、体表烧伤合并吸入

表2 两组患者训练前、后运动平板运动试验结果 (x±s)

组别	例数	运动时间 (min)	最大心率 (bpm)	Borg 评分	峰值 MET
有氧训练组	22				
训练前		10.1±1.9	148.6±16.5	17.0±1.6	8.0±4.4
训练后		14.3±1.4 ^{①②}	140.2±15.6 ^①	15.5±1.5 ^①	9.4±3.9 ^{①②}
对照组	23				
训练前		12.4±0.6	144.4±18.3	16.5±1.4	7.7±4.0
训练后		13.9±1.2	139.2±15.7	15.5±1.3 ^①	8.4±3.9

①组内训练前比较P<0.05,②对照组训练后比较P<0.05

表3 两组患者训练前、后肺功能指标 (x±s)

组别	例数	FEV ₁ (L/s)	FEV ₁ %	FVC(L)	FVC%	FEV ₁ /FVC(%)	MVV(L/min)	MVV%
有氧训练组	22							
训练前		1.9±0.3	78.4±6.8	2.1±0.3	77.9±7.2	85.0±0.1	52.7±6.2	71.9±11.4
训练后		2.7±0.2	99.2±4.0 ^①	3.3±0.2	91.5±6.8 ^①	84.8±0.2	87.6±5.6	126.5±9.5 ^{①②}
对照组	23							
训练前		1.9±0.2	81.1±5.6	2.0±0.3	76.1±5.7	82.3±0.1	53.2±7.7	76.5±7.4
训练后		2.1±0.4	82.4±6.3	2.6±0.1	78.1±6.2	84.6±0.1	62.5±4.9	83.5±6.1

①与组内训练前比较P<0.05;②与对照组训练后比较P<0.05

表4 两组患者训练前、后6min步行距离结果比较 (x±s)

组别	例数	训练前	训练后
有氧训练组	22	300.5±123.7	384.6±78.1 ^{①③}
对照组	23	311.0±106.9	328.5±106.5 ^②

与组内训练前比较:①P<0.01,②P<0.05;③与对照组训练后比较P<0.01

性烧伤患者常见的并发症^[8]。现代康复技术手段如压力衣和矫形器等在大面积烧伤康复期治疗瘢痕增生的同时,又进一步限制了肺部的活动度,影响患者的活动能力。本研究中两组患者烧伤TBSA均≥50%,胸壁部周围均有烧伤,在烧伤后2—4个月进行静态肺功能测试,结果显示FEV₁、FVC均低

于正常,FEV1/FVC接近正常值下限以及FVC%<80%,提示两组患者存在限制性通气障碍。与正常人群比,MVV%低下提示存在呼吸肌耐力下降。运动试验峰值MET有氧训练组平均 8.0 ± 4.4 ,对照组 7.7 ± 4.0 ,均低于日常生活水平需求。大面积烧伤患者心肺功能下降,若长时间未能恢复,患者心肺储备功能均会进一步下降,这样不仅会影响患者运动功能还会影响患者日常生活^[9]。Willis等^[10]报道8例烧伤面积TB-SA33.3%±18.7%的成人,在烧伤后5年还存有有心肺功能下降,不能参加>9METs的娱乐活动。

大面积烧伤患者心肺功能下降在康复期主要表现为运动耐力下降,早期进行有氧训练可以减低大面积烧伤患者运动能量消耗和心血管活动需求,防止患者的肌肉组织发生生物特性的病理变化,及时避免耐力减退和活动能力的下降。Wetzel等^[11]对烧伤患者早期阶梯锻炼研究发现:烧伤患者静息能耗高,运动时能耗增加快;指出早期阶梯训练可以增加患者的心肺功能,提高痛阈。Przkora等^[12]进行评估性临床实验以确定运动治疗对烧伤儿童心肺功能的改善情况。结果显示参加运动治疗的患儿心肺功能显著改善。本课题研究中针对20—55岁大面积烧伤患者进行有氧训练,运动时间、峰值MET、MVV%和6min步行距离与对照组比较均明显增加,提示有氧训练在改善大面积烧伤患者心肺耐力方面效果显著。Suman等^[13]研究结果显示MVV%等指标可反映儿童烧伤患者的心肺耐力情况,通过运动锻炼可显著改善其心肺耐力水平。对照组在常规康复训练后Borg评分下降和6min步行距离增加,说明早期康复介入对改善大面积烧伤患者心肺功能的改善同样具有治疗作用。有氧训练组最大心率改善性下降及FEV1%和FVC%提高,与训练前比较具有显著性,但与对照组比较无显著性,说明烧伤康复早期进行有氧训练对改善心肺功能的有限性,心肺功能的改善存在自然恢复的可能性。

纪雪亮^[14]等报道在烧伤后2周检测发现烧伤面积越大并发应激性高血糖的发生率越高。本研究中未能就患者在烧伤后2—4个月是否持续并发应激性高血糖或合并有糖尿病的情况进行研究分析,但本研究通过运动平板试验排除了有心血管或呼吸系统症状13例患者(占21.7%),保证了研究的安全性。研究中有2例患者因残存创面面积增加而退出有氧训练组,经药敏试验发现有耐药菌群感染,通过运动平板进行有氧训练是否明显增加残存创面,有待进一步研究,但有氧训练组另22例患者均未有相关主诉。本研究还尚需对患者吸烟情况、疼痛刺激、高血糖状态、残余感染创面面积和吸入性损伤程度等因素进行分层研究,对心肺功能在干预前、后的差值进行比较。

综上,在大面积烧伤患者康复早期,进行渐进性增加运动强度的有氧训练意义重大,可有效改善大面积烧伤患者心、肺功能及运动耐力,为中、后期提高生活质量提供体能储备,值得临床推广。

参考文献

- [1] Hart DW, Wolf SE, Chinkes DL, et al. Determinants of skeletal muscle catabolism after severe burn[J]. *Ann Surg*, 2000, 232(4):455—465.
- [2] 姜文君, 鲍军, 王磊, 等. 不同强度有氧训练对轻中度慢性阻塞性肺疾病的作用[J]. *中国康复医学杂志*, 2012, 27(2):120—124.
- [3] Ivey FM, Ryan AS, Hafer-Macko CE, et al. Treadmill aerobic training improves glucose tolerance and indices of insulin sensitivity in disabled stroke survivors: A preliminary report[J]. *Stroke*, 2007, 38:2752—2758.
- [4] 王正珍. ACSM运动测试与运动处方指南[M]. 第8版. 北京: 人民卫生出版社, 2010.138,141.
- [5] Borg G. Psychophysical bases of perceived exertion [J]. *Med Sci Sport Exer*, 1982, 14(5):377.
- [6] Enright PL. The six-minute walk test [J]. *Respir Care*, 2003, 48(8): 783—785.
- [7] 刘先胜, 徐永健. 慢性阻塞性肺疾病的康复[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2007, 29:861.
- [8] Porro L, Rivero HG, Gonzalez D, et al. Prediction of maximal aerobic capacity in severely burned children [J]. *Burns*, 2011, 37 (4):682—686.
- [9] 蔡成欢, 冯尚武. 早期康复治疗对Ⅱ度烧伤植皮术后患者日常生活活动能力的影响[J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2008, 30(6):415.
- [10] Willis CE, Grisbrook TL, Elliott CM, et al. Pulmonary function, exercise capacity and physical activity participation in adults following burn[J]. *Burns*, 2011, 37(8): 1326—1333.
- [11] Wetzel JL, Giuffrida C, Petrazzi A, et al. Comparison of measures of physiologic stress during treadmill exercise in a patient with 20% lower extremity burn injuries and healthy matched and nonmatched individuals [J]. *J Burn Care Rehabil*, 2000, 21:359—366.
- [12] Przkora R1, Herndon DN, Suman OE. The effects of oxandrolone and exercise on muscle mass and function in children with severe burns [J]. *Pediatrics*, 2007, 119(1): e109—116.
- [13] Suman OE1, Mlcak RP, Herndon DN. Effect of exercise training on pulmonary function in children with thermal injury[J]. *J Burn Care Rehabil*, 2002, 23(4):288—293.
- [14] 纪雪亮, 梁自乾, 宗守凯. 大面积烧伤患者合并糖尿病与应激性高血糖的诊治探讨[J]. *广西医科大学学报*, 2010, 27(2): 294—295.