

隔附片灸提高有氧运动能力的效果及其最佳刺激参数研究

张 晓 抒^{1,2}

(1 成都体育学院运动医学系,成都,610041; 2 成都中医药大学研究生院,成都,610041)

摘要 目的:本研究采用隔附片灸作为干预手段,探索其作为传统疗法在提升运动能力领域的前景和优势,并通过研究获得组间最佳灸效的刺激参数,为规范、科学运用该方法奠定基础。方法:本研究随机选取体育系同年级学生共 83 名作为受试对象,受试对象被分为 3 个不同灸量参数干预组,连续相同总治疗次数后运用最大摄氧量直接测量进行运动能力评测。结果:1)3 个干预组最大摄氧量之间差异没有统计学意义;但是参数 2 干预组的最大摄氧量均值要高于参数 1 和参数 3 干预组;2)3 个参数组测试皮温比较,治疗结束后施灸局部(足三里穴)平均测试温度以参数 3 干预组最高,各干预组温度值有统计学意义($P < 0.05$)。结论:1)该方法尚不能成为提升运动能力的主要方法,但隔附片灸能够影响最大摄氧量的整体趋势,在一定程度上可以作为提高有氧运动能力的辅助手段;2)3 组参数的皮温值差异有统计学意义,说明温热效应与治疗效果不完全成正相关;3)灸量因素中治疗频率也并非与效果成正比,故选取参数时应综合考虑施灸的单次刺激量与总刺激次数。

关键词 隔附片灸;最大摄氧量;刺激参数;药物效应;温热效应

Research on Improving Oxygen Consumption and Related Stimulus Parameter by Traditional Moxibustion on Aconite Slice

Zhang XiaoShu^{1,2}

(1 Faculty of Sports Medicine of Chengdu Sport University, Chengdu 610041, China;

2 Graduate School of Chengdu University of TCM, Chengdu 610041, China)

Abstract Objective: It has been observed in sports related settings that direct moxibustion is an effective way of improving exercise capacity. Our study is in an attempt to find the evidence for potential application of one kind of indirect moxibustion which has never been applied in the field of sports medicine. **Methods:** A total of 83 participants were chosen, 27 were No. 1 stimulus parameter control subjects, 28 subjects with No. 2 parameter, and 28 with No. 3. Experimental Paradigm. Results of Vo₂ max and stimulus parameters were analyzed, with particular emphasis on the temperatures of the points. **Results:** 1) There existed no significant difference in subjects in terms of Vo₂ max, No. 2 parameter Vo₂ max was higher than the other 2 groups; 2) The temperatures differs significantly among three groups. ($P < 0.05$). **Conclusion:** Our data reveal that 1) moxibustion on aconite slices can be employed as a assisted mean of promoting exercise capacity. 2) Results of Vo₂ max is not positively correlated to thermal-effects. 3) The frequency of moxibustion is not in positive correlation to results, and the total quantity of stimulus should take total frequency as a vital factor.

Key Words Moxibustion on aconite slice; Maximal oxygen consumption; Stimulus parameter; Drug effect; Thermal-effect

doi:10.3969/j.issn.1673-7202.2013.11.025

附片灸是中医针灸疗法中常用艾灸疗法的一类,施术方式属于隔物灸。在中医方法提高运动能力的相关研究中,已有大量提升运动能力的相关动物实验研究对生化指标、有氧和无氧运动能力测评指标进行测试,证明了艾灸对提升人体各方面运动能力有不同程度的积极作用^[1-3]。在这些实验研究运用的灸法手段中,大多以单一艾灸为手段,尚未进行过隔附子灸与提升运动能力相关性的研究。本研究以隔附片灸为干预方法,研究其在提升运动能力方面的作用和刺激参数。

1 研究对象及方法

1.1 研究对象 本研究拟随机选取成都体育学院体育系同年级(大二年级)学生共 90 名,在符合纳入、排除标准,自愿签署知情同意后,进入实验程序。受试对象被分为 3 组,参数 1 干预组、参数 2 干预组、参数 3 干预组,每组 30 人。因为干预过程中受试者出现运动损伤和突发疾病等情况,参数 1 干预组剔除被试 3 人,参数 2 干预组剔除被试 2 人,参数 3 干预组剔除被试 2 人,完成比为 92.2%。

1.2 纳入和排除标准 1)既往身体健康者,即未发现确切客观指标证明疾病态者;2)无严重运动损伤病史者;3)实验前 1 周内没有进行过针灸、拔罐、贴敷、按摩、理疗等影响皮肤表面温度治疗;施灸局部皮肤无异常者;4)无其他比赛或训练计划者;5)受试者的脱落及符合实验中止标准者。

1.3 研究方法

1.3.1 实验前准备 受试者在实验过程中仅完成正常教学要求的运动量,不进行日常活动的主动增量。

1.3.2 隔附片灸操作方法 1)隔附片灸操作:取熟附子用水交透泡软后,切成厚 0.5 cm,直径 2 cm 的附片,中间用针刺数孔,放于施术部位(取双侧足三里与关元穴),上置艾柱点燃灸之。2)艾柱的制作:在天平上准确称 0.1 g 艾绒若干份,用 1 cm 高的印模压成艾柱。研究中对参数温度幅值、升降速度、作用面积通过附片和灸柱的统一制作避免参数的误差。3)分组灸量的参数控制:主要通过施灸频度和施灸时间来控制灸量的差异(见表 1)。该参数的设定参照常规灸量,参数 3 组进行了适当增加,同时考虑到壮数增加后对皮肤温热刺激可能引起的不适反应,每壮操作以及每次治疗的间隔时间均进行了延长。4)注意事项:准确称量艾绒重量;艾柱压膜准确,保证松紧度一致;附片的面积、高度应一致;每柱应燃完后,再换下一艾柱;由于机体耐受力差异,在操作过程中应避免烫伤,受试者因疼痛原因不能耐受应及时移开艾柱,待痛感消失再继续治疗。

表 1 3 组隔附片灸灸量情况

参数设定	参数 1 组	参数 2 组	参数 3 组
艾柱壮数	3	5	7
每壮间隔时间(s)	10	20	30
治疗间隔时间	1 次/1 d	1 次/2 d	1 次/3 d

1.3.3 试验测试指标

1.3.3.1 灸疗温度测试 测试仪器:数字式皮阻皮温计(接触式,产品型号:EP605,产地:上海)。要求:在每次治疗结束前 2 min 左右放置温度探头,治疗结束前分 3 次测试操作穴位皮肤温度(取最高值),了解施灸局部不同灸量的温度变化情况。

1.3.3.2 最大摄氧量指标测试 实验仪器(依托成都体育学院国家运动医学重点实验室的技术支持)是美国产 MAX-II 心肺功能测试系统测试;受试者达安静时指标后,令受试者上跑台,开始进行负荷运动测定最大摄氧量(采用 Bruce 方案进行)。最大摄氧量的判断方法:当受试者在运动中感到力竭时,测试者可用以下

4 种情况任何 3 种同时出现时来确定:1)Vo₂ 不再增加而出现平台;2)R(呼吸商)大于 1.15;3)HR(心率)大于 180 次/min;4)血乳酸浓度大于 8 mmol/L。出现最大摄氧量水平确定停机后,跑台慢慢减速到开始准备活动时的强度,受试者进行慢跑至步行整理活动 5 min(同时可摘下呼吸面罩或口嘴),然后停机并摘下呼吸面罩(或口嘴)及心率遥测仪(或电极)。

1.4 统计方法 采用 PASW Statistics 17.0 软件包进行统计分析。

2 研究结果

2.1 一般资料统计 有效被试总数为 83 人,参数 1 组男性 18 人,女性 9 人,平均年龄 20.23 岁;参数 2 组男性 20 人,女性 8 人,平均年龄 19.76 岁;参数 3 组男性 19 人,女性 9 人,平均年龄 19.84 岁。且通过卡方检验证实 3 个干预组的男女人数配比差异无统计学意义($P > 0.05$),见表 2。

表 2 被试基本情况统计表

参数设定	参数 1 组	参数 2 组	参数 3 组
例数	27	28	28
男(例)	18	20	19
女(例)	9	8	9
年龄(岁)	20.23 ± 0.68	19.76 ± 0.71	19.84 ± 0.73

2.2 指标测试结果

2.2.1 治疗结束即时皮温比较 1)不同穴位皮温比较:由表 3 可见,2 组穴位的局部皮温有显著性差异,说明局部皮肤对温度的耐受力不同,故本实验仅能选取同一穴位的温度参数进行比较。2)3 个参数组在穴位(足三里)的皮温比较:由表 4 可见,参数 1 组、参数 2 组、参数 3 组治疗结束后施灸局部温度有显著性差异,以参数 3 干预组最高,第 2 组次之,第 1 组最低。

表 3 穴位(足三里)和穴位(关元)温度(°C)

组别	样本量	温度
穴位 1	30	40.55 ± 0.90
穴位 2	30	41.88 ± 1.45

注:2 个穴位相比, $P < 0.01$ 。

表 4 3 组皮温(°C)比较

组别	例数	温度
1	30	40.55 ± 0.90*
2	30	40.78 ± 1.07
3	30	41.31 ± 1.22*

注:3 个参数组比较, $P < 0.05$ 。第 1 组与第 3 组比较, $P < 0.05$ 。

2.2.2 实验后最大摄氧量比较 通过表 5 可以看出

通过一段时间的隔附片灸以后,3组被试学生的最大摄氧量差异没有统计学意义。但是,通过表5可以看出3组被试学生中第2组被试学生的最大摄氧量均值要高于其他2组,且标准差相对较小。可以说虽然3组被试的最大摄氧量差异没有统计学意义,但是运用参数2干预对于被试的最大摄氧量的干预后其均值要略大于其他2组,且该组被试最大摄氧量的波动幅度也小于其他2组,该方法作为提高最大摄氧量的辅助手段是有一定作用的。

表5 3个干预组最大摄氧量描述性统计

组别	例数	最大摄氧量
1	30	46.93 ± 3.61
2	28	48.75 ± 2.10
3	28	47.96 ± 3.78

注:3组单因素方差分析 $P > 0.05$ 。

3 结论

本研究中以温肾壮阳中药附片作间隔物,使用间隔灸法进行提升运动能力的相关研究,并在研究中探索出不同刺激参数的效果差异,为获得运用该灸法提高运动能力的最佳方案作出初步结论。研究结果显示:1)该方法尚不能成为提升运动能力的主要方法,但隔附片灸能够影响最大摄氧量的整体趋势,在一定程度上可以作为提高有氧运动能力的辅助手段。2)3组参数对皮温有差异性影响,说明温热效应与治疗效果不完全成正相关,故治疗中不用选取过大的灸量。3)刺激参数的结果显示灸量因素中治疗频率也并非与效果成正比,故选取参数时应综合考虑施灸的单次刺激量与总刺激次数的因素。本研究以单次艾柱壮数为5,每壮间隔时间20s,治疗频率1次/2d为最佳,总刺激次数为40次。

4 讨论

4.1 隔附片灸法的效应基础研究

4.1.1 中医宏观辨证基础 隔附子灸是艾灸法的一种,唐代医家孙思邈在其著作《备急千金要方》中首提疗法,并应用于外科病证,提到其有“补气血”的功效。根据现代灸法理论,隔附子灸不仅有艾灸的治疗作用,由于附子辛温火热,有温肾补阳的作用,故可用于治疗各种阳虚证^[4]。在探讨中医提高运动能力的机制相关研究中,运动性疲劳的研究对中医分型进行了观察,提出了作为影响运动能力的重要因素运动性疲劳一般辨证为虚证,这就为温肾补阳作用的附片灸可能更好地提升运动能力提供了宏观依据。

4.1.2 艾灸提升运动能力的作用机制 目前国内外

对灸法的作用原理进行实验研究已经取得了显著成绩。通过不同角度的研究,对灸法的作用机制和规律以及有较深入的认识,且使疗效提高和灸法的适用范围日益扩大。对于机制的认识主要有:1)认为红外线的温热刺激是治疗疾病的关键因素^[5-6];2)认为机体在艾灸温热作用下,激活了体内的一些特殊的物质,从而激活和加强了机体免疫系统的功能,发挥其治疗作用;3)认为艾灸使机体产生了非特异性的应激反应而达到治疗目的^[7]。在艾灸的刺激参数作用机制相关研究中,着重研究了艾灸的温热性刺激作用,结果显示艾灸对某些器官功能的影响主要是其温热作用,其药物的药效在灸疗中不起重要作用。例如,艾灸及电热灸在抑制心率方面都有作用,两种灸法的数据结果显示无显著差异^[8]。

4.1.3 隔物灸在艾灸法中的优势作用机制研究 在隔物灸的有关作用机制研究中,有实验表明灸质中的药物产生了一定的化学性刺激作用。故对隔物灸,刺激参数包括了温度和药物两方面来考虑^[9]。有研究针对隔物灸与单一艾灸的温热刺激参数进行了比较,沈雪勇等^[10]应用红外光谱测试系统对隔附子饼、姜片 and 蒜片3种传统隔物灸间隔物的底部1.5~16 μm间的红外辐射光谱的测试结果表明,隔物灸红外辐射光谱与从燃烧端直接测得的艾条温和灸的红外辐射光谱有明显差异,说明了隔物灸在温热效应上与单一艾灸有较大的差异。此研究还观测到,以附子片、姜片、蒜片作为间隔物的常用隔物灸与其他间隔物灸的红外光谱也完全不同,而与人体穴位的红外辐射光谱则极其相似。由此推断,不同间隔物灸红外物理特性的变化应反映其治疗作用上的差异。隔附子灸、隔姜灸以及隔蒜灸在温热效应上应该有更佳治疗效果。这就对隔物灸在通过药物的不同来提升效果奠定了微观理论基础。还有研究对隔物灸的作用机制和特异性进行了实验观察,选取类脾阳虚小鼠作为研究对象,分成清艾条灸组、隔附子片灸组和隔蒜片灸组,结果显示小鼠脾脏组织中的3种ATP酶($\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATPase}$ 、 $\text{Ca}^{2+} - \text{ATPase}$ 、 $\text{Mg}^{2+} - \text{ATPase}$)的活性有明显升高($P < 0.01$),其中,隔附子片灸组都恢复到正常水平,其他两组尚未能达到正常水平(均为 $P < 0.05$),得出隔物灸可影响类脾阳虚小鼠脾脏组织中 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATPase}$ 、 $\text{Ca}^{2+} - \text{ATPase}$ 、 $\text{Mg}^{2+} - \text{ATPase}$ 的活性,且不同隔物灸有其特异性。其中,对于阳虚小鼠,隔附子片灸组在补益方面的作用更加突出^[11]。

4.2 隔附片灸提升运动能力是艾灸法的创新运用 有关艾灸对提升人体各方面运动能力有不同程度的积

极作用已经得到了肯定。在这些实验研究运用的灸法手段中,大多以单一艾灸为手段,尚未进行过隔附子灸与提升运动能力相关性的研究。因而,本研究选取隔附子灸作为干预手段,实验结果肯定了该方法的显著效果,但是,虽然有研究证明隔附子灸在某些疾病谱上比清艾条灸有更良好疗效,在该实验中,尚未进行两种干预方法的比较研究,在进一步研究中应该在证明隔附子灸较清艾条效果更佳。

4.3 隔附子灸的刺激参数设定 在灸法实施的过程中,在灸材、灸的作用方式和腧穴配伍一定的情况下,决定灸法取效的关键因素就是灸量。灸量,是施灸时艾在皮肤上燃烧所产生的刺激强度,刺激强度等于施灸的时间与施灸的强度的总和。灸量在温度刺激方面决定了灸效。主要刺激参数包括了温度幅值、温度升降速度、作用面积和壮数以及每壮的持续时间和间隔时间。有研究^[12-14]总结出影响灸量的关键因素有以下几点:1)灸火势大小:灸火势大小是决定单位时间内产生灸量的决定因素。2)施灸时间的长短:灸法和用药一样也有量的积累,施灸时间越长,施灸时释放的能谱和化学活性物质被机体吸收越多,即产生的灸量越大。3)灸距的大小(灸温):灸距决定了灸部局部温度的高低和灸材燃烧释放的化学活性物质的吸收。4)施灸频度:灸频是值得探讨的,它不仅与灸量的积累有关,直接关系到灸法的疗效。它们共同决定了灸法刺激参数,目前有关隔物灸的研究中刺激参数尚属空白,仅有研究观测了艾条灸的刺激参数,并明确了并非刺激量与效果成正比。本研究亦证明灸量的绝对值与效果不完全正相关,在效果无显著差异的条件下,取灸量相对小的组,更易实施和提高依从性。

5 问题和展望

目前有关艾灸法运用于提升运动能力有较成熟的研究成果,均肯定了艾灸的积极作用。隔附子灸作为艾灸的一种,根据中医学理论和艾灸法之间的比较研究的结果,比起单一使用艾灸,有药物的积极效应和温热刺激的特异性。因而,隔附子灸对提升人体运动能力、且提高运动能力的作用得到普遍认可的艾条灸应该具有更大的优越性。但目前对于隔物灸的研究较少,对于附子作间隔物在运动医学领域的运用研究尚属空白。本研究肯定了该方法的作用效果,探索最佳刺激参数,其运用于该领域奠定了基础。同时,也为拓展中医学治疗手段应用范畴和进一步探索隔附子灸的作用机制提供研究基础。目前,进一步的相关研究应

集中于以下 3 个方面:1)与其他同类干预方法的比较研究对于已经进行过较成熟研究的清艾条灸等,作为同类灸法,应该作效应比较研究以肯定隔附子灸更具优势;2)对不同运动专业人群的效应研究:按照中医理论,附子灸在温肾壮阳方面具有良好作用,本实验的研究对象可能考虑为中医辨证偏阳虚者效果更佳。对于从事不同项目的运动员,体质有差异性,对于不同项目人群该干预方法应该有不同的效应,探索最佳干预项目的相关人群,是更好运用该方法的有效途径;3)作用机制的探索:有必要在作用机制方面进行深入研究,为结合现代化手段探索出提升运动能力新途径打下基础。机制的探索应结合现代中医对艾灸作用机制的已有研究成果深入开展下去,争取在附子的药物效应方面的研究上有所突破。

参考文献

- [1] 张安民. 针灸提高运动能力的研究进展与分析[J]. Shanghai J Acu-mox, May 2010, 29(5): 330-333.
- [2] 李永峰. 中医外治法消除运动性疲劳的研究进展[J]. 中国实验方剂学杂志, 2010, 16(10): 214-217.
- [3] 杨翼. 针灸消除运动性疲劳的研究进展与思考[J]. 中国运动医学杂志, 2002, 21(5): 499-501.
- [4] 王富春. 刺灸灸法[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 2009: 43-44.
- [5] 丁光宏, 沈雪勇, 褚君浩, 等. 中医灸与人体穴位红外辐射光谱特性研究[J]. 中国生物医学工程学报, 2002, 21(4): 356.
- [6] 沈雪勇. 传统艾灸与替代物灸和人体穴位红外辐射光谱比较[J]. 红外与毫米波学报, 2003, 22(2): 123-126.
- [7] Shen Xueyong, Ding Guanghong, Wei Jianzi, et al. An infrared radiation study of the biophysical characteristic of traditional moxibustion[J]. Complement Ther Med, 2006, 14(3): 216-224.
- [8] 钟兰. 电热隔药贴灸对老年前期大鼠大脑皮质单胺类神经递质含量的影响[J]. 中国针灸, 2004, 24(4): 275-278.
- [9] 林文注, 王佩. 实验针灸学[M]. 上海: 上海科学技术出版社, 1999: 112-134.
- [10] 魏建子, 沈雪勇, 丁光宏, 等. 隔物灸温热刺激的作用途径与机制分析[J]. 中国针灸, 2007, 27(5): 391-393.
- [11] 顾训杰. 不同隔物灸对类脾阳虚小鼠脾脏组织中 ATP 酶的影响[J]. 中医研究, 2001, 14(1): 59-61.
- [12] 吴浚淦. 灸法的继承与创新[J]. 上海针灸杂志, 2007, 26(12): 39-41.
- [13] 侯书伟, 李永春. 论针灸治疗量[J]. 中国针灸, 2009, 29(8): 670-674.
- [14] 顾一煌, 金宏柱. 不同的艾灸量对运动后血乳酸影响的观察[J]. 辽宁中医杂志, 2007, 34(11): 1939-1640.

(2012-11-22 收稿)