

(XQAS): a combination of ethanol extracts of *Cynan-*
chum paniculatum and *Illicium henryi* for treating soft-
tissue injury[J]. *Int J Clin Exp Med*, 2015, 8(8): 12716-
12725.

[14] 姜萍,顾艳茹,季诚,等. 护士锐器伤暴露后的处理与影响
因素分析[J]. *中华医院感染学杂志*, 2016, 26(6): 1412-
1414.

[15] 段小燕,周建荣,邓维,等. 消毒供应中心 OEC 管理模式
的建立和成效分析[J]. *重庆医学*, 2015, 44(4): 513-516.

[16] Weel H, Mallee WH, Dijk CN, et al. The effect of concen-
trated bone marrow aspirate in operative treatment of
fifth metatarsal stress fractures; a double-blind random-
ized controlled trial [J]. *BMC Musculoskelet Disord*,
2015, 16(1): 1-8.

[17] 赵卫萍,张红超,庾琨明,等. 目视流程图解在提高消毒供
应室管理中的应用[J]. *中华医院感染学杂志*, 2015(20):
4788-4789.

[18] Vora S, Chandran S, Rajadurai VS, et al. Hyperinsuline-
mic hypoglycemia in infancy: current concepts in diagnosis
and management[J]. *Indian Pediatr*, 2015, 52(12): 1051-
1059.

(收稿日期:2016-12-15 修回日期:2017-01-15)

• 临床探讨 •

TKA 术后患者 2 种股四头肌等长训练方法效果比较

李亚娟,江钟立[△]
(南京医科大学第一临床医学院康复医学系 210029)

摘 要:目的 通过对全膝关节成形术(TKA)术后患者股四头肌在屈曲 60°时分别进行 2 种等长方法的训练,比较 2 种方法对于训练股四头肌肌力的效果。方法 通过使用等速肌力测试与训练专用设备(COMBIT 肌力训练测试系统)对 36 例 TKA 术后患者分别进行短暂等长最大收缩训练(BIME)和短暂重复等长最大收缩训练(BRIME)2 种股四头肌等长训练方法,训练周期为 2 周。训练结束后,测试结果的数据进行统计学处理加以分析。结果 在短期内,BIME 和 BRIME 方法均可以有效地提高股四头肌的肌力,差异有统计学意义($P<0.05$);但采用 BRIME 训练方法更有效于采用 BIME 训练方法,差异有统计学意义($P<0.05$)。结论 BRIME 可以有效地提高肌肉力量,比 BIME 方法训练效果更佳。

关键词:全膝关节成形术; 股四头肌; 短暂等长最大收缩训练; 短暂重复等长最大收缩训练; 峰力矩

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2017.07.039 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2017)07-1012-03

等长训练是肌肉以等长收缩的形式使人体保持某一特定位置的练习,收缩时肌肉长度不发生改变,肌肉张力增加,所以,也被称为等长性力量练习或静力性练习。等长阻力训练(IRE)是利用等长方法进行的抗阻训练,是增加肌力的最迅速方法之一。临床上,除按一般等长收缩原理进行的简单训练外(如下肢被石膏固定于伸直位时,让患者经常主动收缩股四头肌),目前常用的 IRE 方法还有短暂等长最大收缩训练(BIME)和短暂重复等长最大收缩训练(BRIME)。BIME 方法由国外学者提出,即对训练对象进行一次最大等长收缩,之后在第 1 天基础上,每天增加一定负荷的训练方式。BRIME 方法主张采取短暂重复性收缩的训练方式,并抵抗一定阻力。2 种方法对于训练肌肉力量方面有显著效果^[1]。实践证明:健康人群每日做 1 次最大允许度的等长收缩已足够引起静止性肌力的增强。而对于短暂重复性训练,临床上多采用患者 60% 最大随意收缩力(MVC)作为训练阻力^[2-4]。由此可以看出,在进行等长训练时,训练次数和强度上可以有很大不同,训练效果也有很大差异,而有关等长训练方法间的比较少,因此本试验主要针对此方面进行研究。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

1.1.1 入选标准 选取全膝关节置换术后患者 36 例,男女各 18 例,年龄 55~60 岁。受试者理解试验目的。

1.1.2 试验前准备 记录各受试者年龄、体质量指数(BMI)、股四头肌最大等长收缩肌力数据。具体数值见表 1。受试者

各项指标差异无统计学意义($P>0.05$),符合试验入选标准。

表 1 试验前受试者各项数据($\bar{x}\pm s$)			
项目	BIME 组	BRIME 组	<i>P</i>
年龄(岁)	57.167±0.753	56.667±0.516	0.209
BMI(kg/m ²)	19.374±1.336	20.222±1.373	0.303
训练前 MVC(N)	155.667±51.702	163.167±47.106	0.798

1.2 测试仪器 采用 COMBIT CB-2 下肢肌力评定及训练机(阿尼玛公司 HINATO,产地:日本)。

1.3 方法 (1)受试者随机平均分为 2 组,每组 18 例,男女各 9 例。(2)测定受试者最大肌力,测试方法采用坐姿测试,受试者髋关节屈曲坐在椅子上并用固定带将其骨盆、大腿中部固定在测试椅上,膝关节的运动轴心与测试系统动力臂的旋转轴心一致,动力臂末端的阻力垫固定于受试侧小腿前下 1/3 处,并进行受测试下肢肢体质量的称重,用于对测试获得的肌力数据进行校正,以去除肢体运动时的重力作用。要求受试者在收缩时抓握坐垫边缘以增加稳定性^[5]。受试前做 3 次亚级量等长收缩为热身,然后在膝屈曲 60°下做股四头肌伸展的最大等长收缩测试,测试 3 次,每次坚持 5 s,间隔 1 min,待受试者恢复后进行下一次测试,3 次结果取平均值^[6],以获得试验前 MVC 数据。(3)分为 2 组进行训练,训练周期为 1 周。BIME 组:第 1 天根据测试的结果进行一次最大等长收缩训练,维持 5 s,记录被测者所能保持 5 s 的最大收缩力度。以后阻力每天增加 3

[△] 通信作者,E-mail:jiangzh3721@163.com。

N,并根据每位受试者测试时测量的下肢长换算成增加的负荷^[1],逐渐增加目标肌力,每天进行一次,持续 5 s。BRIME 组:将各受试者 MVC 的 60%设为目标肌力,每天做一组,每组 10 次,每次持续 5 s,间歇 20 s^[1]。(4)2 周后再次进行股四头肌屈曲 60°下最大等长收缩测试,体位及方法如前。(5)进行统计学处理,比较 2 组训练前后肌肉力量变化。

1.4 测试指标

1.4.1 峰力矩(PT) 指肌肉收缩时产生的最大力矩输出,代表肌肉收缩时产生的最大肌肉力量。

1.4.2 力矩体质量比 指单位体质量的峰力矩值,代表肌肉收缩的相对肌力,可用于不同体质量的个体或人群之间的比较。

1.5 统计学处理 对于试验数据均使用 Excel 录入,并应用统计学软件 SPSS19.0 进行统计学处理;计量资料采用 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用配对及独立样本 *t* 检验比较,以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结 果

对 BIME 组与 BRIME 组分别进行训练前后肌力的比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$),说明 2 组受试者在接受 2 周训练后肌力均有显著提升。训练后 2 组受试者之间肌力比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 训练前后肌力比较($\bar{x} \pm s, N \cdot m$)

时间	BIME 组	BRIME 组	<i>P</i>
训练前	155.667±51.702	163.167±47.106	0.798
训练后	193.333±55.312	213.667±54.504	0.536
<i>P</i>	0.000	0.000	

对 BIME 与 BRIME2 组受试者肌力的增长进行比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 肌力增长比较($\bar{x} \pm s, N \cdot m$)

项目	BIME 组	BRIME 组	<i>P</i>
训练后-训练前	37.667±4.885	50.501±8.019	0.007
力矩体质量比	0.675±0.067	0.872±0.082	

采用 BRIME 方法的受试者肌力增长平均值比采用 BIME 方法的受试者更高,说明采用 BRIME 训练方法更有效于采用 BIME 训练方法。见图 1。

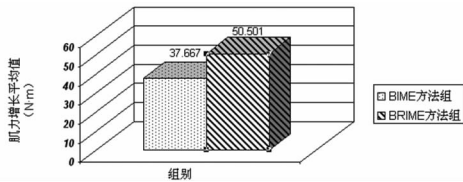


图 1 2 种等长训练方法肌力增长平均值比较

3 讨 论

膝关节作为人体构成中的一个重要关节,它的正常活动对于人体的坐、站、行走有重要影响。关节的正常活动是各运动肌群共同协调相互拮抗的结果,对于膝关节而言,主要是膝关节屈伸肌,其力量的平衡是保持关节稳定的重要因素。正常情况下,屈伸肌比率保持在 60%~70%比较适宜^[1]。对关节运动肌群的功能增强训练,可有效提高运动能力,增强关节的稳定性,对预防损伤和提高运动功能有重要意义。

膝关节的伸展主要靠股四头肌的收缩来完成。试验证明,膝关节伸肌在膝屈曲 60°下能够发挥其最大功能^[6-7],在此角度下,股四头肌处于最适初长度,在最适初长内,粗肌丝肌球蛋白横桥与细肌丝的肌动蛋白结合数目最多,从而使肌纤维收缩力增加。此时,肌小节长度为 2.0~2.2 μm 。肌小节过短或过长都将因肌球蛋白横桥与肌动蛋白结合的数目减少而导致肌力下降。所以,本试验选择在该角度下进行,使股四头肌在最佳的收缩角度下,比较 2 种训练方法的效果,研究其是否具有差异性。进行等长训练时,肌力的增强与训练角度相关,仅在训练的某一角度上下一定范围内才能获得训练效果。同时,由于在肌力训练中存在生理溢流现象,因此还不能确定在其他角度下也遵循本次试验结论,需要在不同角度下对健康人群进行训练,进一步积累数据。

在临床上,等长收缩训练在提高肌力方面有显著效果,具有显著的变时、变力和升压作用^[8],且具备以下特点^[9-11]:(1)简便易行,对场地和设备的要求较低。(2)运动时无关节活动所以不易导致运动损伤。(3)肌力增强较显著,有助于防治废用性肌萎缩。(4)运动时通过肌肉泵作用,有助于血液回流,减轻肢体水肿。李放等^[12]研究证明,肌肉在等长收缩时,高位中枢对被抑制的脊髓前角神经元的兴奋作用可以减轻关节源性肌肉抑制,加强募集,在收缩时可兴奋被抑制的肌肉纤维,具有较高的临床治疗意义。

在训练方法上,除了简单的等长收缩训练(如固定于某一角度进行主动收缩)外,还有其他某些方法,如每日进行一次最大等长收缩训练,何成松^[5]发现,采用 2/3 最大力量做一次或多次静力练习将有效地提高肌肉力量。在另一项研究中发现,将男、女受试者分成若干组,每天分别以 25%、50%、75% 和 100% 的最大力量做一次等长训练,除用 25% 最大力量这一组外,其余各组受试者的力量在训练后均有所增加。BIME 和 BRIME 等长抗阻训练方法是目前临床上比较常用的方法,本次试验结果也表明,这 2 种方法均可以有效增强运动肌的肌力,同组受试者训练前后肌力比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。2 种方法主要在收缩次数和强度上有所差异。采取 BIME 方法进行训练,它强调每天只进行一次最大强度的等长收缩,重点是循序渐进,每天增加训练负荷量。以往试验发现,经过一段时间训练肌力可增长 80%~162%。某些作者认为其原理为^[1],维持 5~6 s 的最大负荷等长收缩期间,由于肌肉强烈收缩,进入肌内的血流近于被阻断,此时肌内的能量主要依靠无氧酵解来维持,会产生一定数量的乳酸和 H^+ 。肌肉松弛后,由于局部 pH 值下降,促使毛细血管扩张,从而使肌组织获得较多营养,有利于肌力的增加。但此方法的缺点是长期训练后肌力的增长会进入一个平台区。而采用 BRIME 方法,除保留了 BIME 方法的优点外,肌肉的神经支配程度和肌肉的激活程度比 BIME 方法更高^[1],这是因为肌肉收缩刺激肌肉内、肌腱、关节囊及韧带的感受器,促进神经肌肉支配,且 BRIME 训练方法更符合增强肌力应遵从的“训练次数宜多”原则。本次试验结果也表明,采用 BRIME 方法训练,其肌力的增长幅度要高于采用 BIME 方法。

在肌肉进行等长收缩时,随着疲劳程度的增加,肌肉的工作效率会受到影响^[8,13],持续的肌肉收缩可以引起血压上升,会增加训练者的心血管负担,尤其是患有心血管疾病的患者。Nishikawa 等^[14]认为,等长运动增加了心率和主动脉压,而 Czernin 等^[15]认为等长运动增加了外周血管阻力,在训练中要根据患者的情况及损伤程度选择适宜的训练强度。特别是采取

BIME 方法训练时,训练对象需要以自己的 MVC 度进行训练,血压上升幅度较大,对于有心血管疾病的患者有一定危险性。而采用 BRIME 方法训练时,由于只让患者使用 60% 的 MVC 进行收缩,心血管负担相对较少,因此安全性相对 BIME 方法有所提高。肌肉强烈收缩的时间不宜长于 6~10 s,否则肌肉将因血流阻断过长而受损,也会增加心血管负担。对于病肌,更应谨慎,因而认为一般肌肉强烈收缩的时间不宜长于 5~6 s。在训练次数上,坚持训练 4~6 周,每周安排 5 次训练,每次进行 5~10 次最大等长收缩,每次持续的时间为 5 s 较为适宜,这与学者观点一致^[16]。

此外,为了更精确地评价股四头肌的功能情况,避免由于个体之间体质量不同影响测试结果,故进行力矩体质量比(首末 2 次峰力矩之差除以各自体质量)。

对股四头肌分别进行 BIME 与 BRIME2 种 IRE 方法训练后,肌肉力量显著提高,且采用 BRIME 方法比 BIME 方法训练效果更佳。因此,在临床上更提倡短暂、重复性的等长抗阻训练方式,但也要防止出现肌肉的疲劳收缩,在收缩持续时间和收缩重复次数方面要注意。等长收缩对增强肌力方面有显著作用,具有较好的康复疗效,尤其对某些疾患导致的关节源性肌肉抑制和关节源性肌肉软弱(如骨关节炎等),建议在临床中推广合理的等长收缩训练。

参考文献

[1] 郭学军,王敏华. 康复医学[M]. 郑州:郑州大学出版社, 2004.

[2] 李放,白玉龙,李云霞,等. 膝关节骨关节炎患者的多点间歇等长练习[J]. 中国康复医学杂志,1996,11(4):148-149.

[3] 扬丹. 等长负荷诱发肱二头肌疲劳过程中 sEMG 信号变化[J]. 体育与科学,2000,21(5):27-28.

[4] Marks R. 短期与长期股四头肌训练对 1 例膝关节关节炎的疗效比较(英)[J]. Physiotherapy,1994,80(4):195-199.

• 临床探讨 •

[5] 何成松. 股四头肌等长练习后的转矩及肌电变化[J]. 国外医学(物理医学与康复学分册),1994,14(2):71.

[6] Tan J, Balci N, Sepici V, et al. Isokinetic and isometric strength in ostroarthrosis of the knee[J]. Am J phys Med Rehabil,1995,74(3):364-369.

[7] 张琦,李佳齐,徐燕文,等. 膝关节屈曲角度对主动肌和拮抗肌共同收缩和力矩的影响[J]. 中国康复理论与实践,2007,13(6):581-582.

[8] 励建安,江钟立,陆晓,等. 等长收缩运动心血管反应的特点与调控机制[C]. 康复医学发展论坛暨庆祝中国康复医学会成立 20 周年学术大会论文集,2003.

[9] 孙启良,谢欲晓,李汇川,等. 股四头肌等长练习治疗膝关节炎骨性关节炎[J]. 中国康复医学杂志,1989,4(2):22.

[10] 阎哲夫. 股四头肌肌力增强的方法[J]. 国外医学(物理医学与康复学分册),1992,12(3):127.

[11] 倪国新. 股四头肌等长加等张训练治疗膝关节炎骨性关节炎[J]. 金陵医院学报,1999(12):159-161.

[12] 李放,徐一鸣,沈丽英,等. 等长收缩可以减轻关节源性肌肉抑制[J]. 中国运动医学杂志,2000,19(2):127-128.

[13] 聂文良,吕晓红,郭梁. 两种力量训练对股四头肌抗疲劳能力影响的表面肌电评定[J]. 中外医疗,2008,27(14):137.

[14] Nishikawa Y, Kanki H, Ogawa S. Role of nitric oxide in coronary vasomotion during handgrip exercise[J]. Am Heart J,1997,134(5):967.

[15] Czernin J, Auerbach M, Sun KT, et al. Effects of modified pharmacologic stress approaches on hyperemic myocardial blood flow[J]. J Nucl Med,1995,36(4):575.

[16] 邓树勋,王健,乔德才. 运动生理学[M]. 北京:高等教育出版社,2005.

(收稿日期:2016-12-01 修回日期:2017-01-23)

重庆市主城区单采血小板报废原因分析

李 军¹, 刘 博^{1△}, 代华友²

(重庆市血液中心:1. 机采成分科;2. 质管部 400015)

摘 要:目的 分析造成单采血小板报废的原因,探究降低单采血小板报废率的相应措施。方法 收集 2012—2015 年重庆市主城区单采血小板报废情况的资料,分别对血液检测或其他原因报废进行统计分析。结果 2012—2015 年全年采集的单采血小板共 45 005 个治疗量,报废的单采血小板为 897 个治疗量,总报废率为 1.99%,报废的主要原因为检验不合格(860 个治疗量)和其他原因报废(37 个治疗量)。结论 献血前有针对性地对献血者进行干预,加强献血宣传和献血前的健康征询,降低互助献血的比例,可有效降低单采血小板报废率。

关键词:单采血小板; 报废; 分析

DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2017.07.040 文献标志码:A 文章编号:1672-9455(2017)07-1014-03

目前,输血仍然是一种不可替代的临床医治方式。由于我国医疗水平发展不均衡,危重患者相对集中在医疗水平较高的中心城市就诊,而这些中心城市里的献血者相对固定,血液资源(包括全血与成分血)相对有限。单采血小板作为成分血的一种,与传统手工血小板比较,其临床应用优越性尤为显著。

为保证临床用血安全,减少宝贵的血液资源浪费,本研究通过分析 2012—2015 年重庆市主城区单采血小板的报废原因,为降低单采血小板报废率供科学依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 通过献血者本人填写的《献血者健康征询及

△ 通信作者,E-mail:41232956@qq.com。