

医学训练式治疗对膝关节损伤患者功能障碍的疗效观察

王俊, 洪文侠, 张国兴, 刘四文, 唐丹

【摘要】 目的:观察医学训练式治疗(MTT)对膝关节损伤后功能障碍患者的疗效。方法:膝关节损伤后功能障碍患者 80 例,随机分为观察组和对照组各 40 例,2 组均进行系统综合康复治疗,观察组加用 MTT 治疗。治疗前后评估患者肌力、疼痛程度及步行能力。结果:治疗 4 周后,2 组患者 PT、TW、AP 及 6min 步行距离均较治疗前明显提高(均 $P<0.05$),且观察组提高较对照组更显著(均 $P<0.01$);2 组 VAS 评分较治疗前明显降低(均 $P<0.05$),且观察组降低较对照组更显著($P<0.01$)。结论:MTT 能有效地改善膝关节损伤功能障碍患者的运动功能和疼痛程度。

【关键词】 膝关节损伤;医学训练式治疗(MTT);疗效分析

【中图分类号】 R49;R681.8 **【DOI】** 10.3870/zgkf.2013.02.016

Effect of medical training therapy on dysfunction of patients with knee injury WANG Jun, HONG Wen-xia, ZHANG Guo-xing, et al. Guangdong Provincial Work Injury Rehabilitation Center, Guangzhou 510440, China

【Abstract】 Objective: To explore the effect of medical training therapy (MTT) on dysfunction of patients with knee injury. Methods: Eighty patients with knee injury were assigned randomly and equally to observation group and control group. Both groups received comprehensive rehabilitation therapy. In addition, observation group received MTT. Outcome variables included muscle strength (from Biodex multi-joint system), pain (visual analogue scale, VAS) and 6-min walking test before and after treatment. Results: After 4 weeks of treatment, the peak torque, total amount of work, average power of knee flexion and extension in both groups were increased as compared with pretreatment (all $P<0.05$), more significantly in observation group than in control group (all $P<0.01$). The 6-min walking distance in both two groups were increased after treatment as compared with pretreatment (all $P<0.05$), more significantly in observation group than in control group ($P<0.01$). The VAS score in both two groups were decreased after treatment as compared with pretreatment (all $P<0.05$), more significantly in observation group than in control group ($P<0.01$). Conclusion: MTT can effectively improve motor functions and relieve pain of patients with knee injury.

【Key words】 knee injury; medical training therapy; effectiveness analysis

医学训练式治疗(medical training therapy, MTT)是指在医学领域内利用主动练习,为患者制定一个系统性的训练方案,是康复治疗中一个独立的特殊治疗理念,主要目标是克服由于损伤和疾病造成的功能障碍问题,改善肌肉力量,耐力和协调性等。现代 MTT 理念起源于 1970 年代,80 年代开始在欧洲被广泛推广至今,在德国及欧洲 MTT 治疗部已经成为官方要求的康复中心组成部分。MTT 已作为一个固有康复治疗方法应用于骨科、神经科、老年科、内科、运动医学及慢性疾病等领域;同时,对 MTT 的研究也开始成为关注的焦点^[1-3]。本研究探讨 MTT 对膝关节损伤患者功能障碍的疗效,报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 2011 年 11 月~2012 年 9 月我中心收治的膝关节损伤后功能障碍患者 80 例,入选标准:均有膝部外伤史,根据症状、体征和相关影像学检查可明确膝部损伤诊断,如膝关节周围骨折(X 光检查显示骨折较稳定)、膝关节周围韧带损伤、膝关节半月板损伤、膝关节骨性关节炎、股四头肌肌腱及髌腱损伤,病情稳定且病程 ≤ 1 年。排除患有类风湿性关节炎等免疫性疾病、脑卒中等神经系统性疾病、身体状况虚弱不能进行训练、患有严重心肺系统疾病不能耐受训练、急性炎症期、近期骨折尚不稳定、认知障碍、在 MTT 训练过程中眩晕或不适、恶性肿瘤、膝关节屈伸活动范围 $\leq 90^\circ$ 的患者。患者随机分为 2 组各 40 例,①观察组,男 24 例,女 16 例;平均年龄(29.60 ± 2.30)岁;平均病程(0.42 ± 0.12)年;病损类型:骨折 15 例,韧带损

收稿日期:2012-10-06

作者单位:广东省工伤康复中心,广州 510440

作者简介:王俊(1973-),男,副主任医师,主要从事物理治疗和康复治疗管理方面的研究。

伤 8 例,半月板损伤 5 例,骨性关节炎 6 例,肌腱损伤 6 例。② 对照组,男 22 例,女 18 例;平均年龄(29.20±2.70)岁;平均病程(0.37±0.11)年;病损类型分别为 16、9、4、6 和 5 例。2 组一般资料比较差异无统计学意义。

1.2 方法 2 组均进行系统综合康复治疗,包括传统肌力训练、关节活动度训练、站立训练、平衡、矫形器的应用、物理因子治疗、康复教育等^[4],观察组在此基础上加用 MTT 治疗:采用 3 台德国 Proxomed Compass 系列医学训练式治疗器械,分别是伸膝(leg extension)、屈膝(leg curl)及蹬踏(leg press),训练时膝关节屈伸活动范围均设定为 0~90°。先在电脑软件系统内输入患者的姓名、性别、出生日期、体重、身高、静息心率等基本资料,建立档案;选择训练项目,并将“亚极量测试”指令写入 1 张 MTT 专用的智能卡片内;将卡片插进训练器械上,对患者进行动作指导,并在一低负荷下进行热身以确认患者已熟悉该训练;选择一个比较重的负荷,让患者连续进行训练,根据其能完成的最大次数,采用理论最大负荷换算表格进行计算^[5],从而得出该患者的理论最大力量,见表 1。根据训练目的制定一个有针对性的训练,包括训练强度、训练组数、训练次数、间歇时间、训练速度等。具体的处方可分为以下 5 类:适应性训练、肌肉耐力训练、肌肉间协调训练、肌肉增强式训练、肌肉内协调训练。由于训练目的为肌肉增强式训练,故本研究选择 75%最大负荷量作为阻力,伸膝、屈膝、蹬踏 3 个项目,每个项目做 3 组,每组 10 遍,组间休息 90s,3 个项目之间各休息 2min,每天 1 次,共 4 周。

表 1 通过“理论最大力量计算法”确定训练强度

	100	95	90	85	80	75	70	65	60	55	50	45
重复次数	1	1~2	2~3	4~5	6~8	9~11	12~15	16~17	18~20	21~23	24~26	27~35
最大力量系数	-	1.05	1.11	1.18	1.25	1.33	1.43	1.54	1.66	1.82	2.00	2.22
强度系数	-	0.95	0.90	0.85	0.80	0.75	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45

1.3 评定标准 ①采用美国 Biodex System 4 PRO 多关节等速肌力评估训练系统评估肌力^[6]:测试患者膝关节屈伸肌的峰力矩(peak torque,PT)、总功量(total amount of work,TW)和平均功率(average power,AP)。先让患者进行若干热身活动,然后令患者坐于等速肌力评估训练系统的座椅上,固定好躯干、骨盆以及进行测试的一侧下肢,避免患者在测试中产生姿势代偿;调整座椅和测试仪的相对位置,使膝关节轴心(股骨外上髁)对准测试仪的旋转轴心,经过患者资料录入、活动范围设定(0~90°)、小腿重量测量、校正后,开始进行等速肌力评价。收缩模式设为向心-向心,角速度为 60°/s 和 120°/s 2 组,每组均做 10 遍,2

组间休息 1min。②采用视觉模拟量表(visual analogue scale,VAS)评估疼痛程度^[7]:0~10 分,0 分表示不痛,10 分表示无法忍受的剧痛。③采用 6min 步行测试来评价步行能力^[8]:在平坦的地面划出一段长达 30m 的直线距离,两端各置一标志。患者在其间往返走动,要求其在 6min 内走尽可能远,测定其行走的距离。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 14.0 软件进行统计学处理,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,t 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

治疗 4 周后,2 组患者 PT、TW、AP 及 6min 步行距离均较治疗前明显提高(均 $P < 0.05$),且观察组提高较对照组更显著(均 $P < 0.01$);2 组 VAS 评分较治疗前明显降低(均 $P < 0.05$),且观察组降低较对照组更显著($P < 0.01$)。见表 2、3。

表 2 2 组膝关节屈伸肌的 PT、TW、AP 评分治疗前后比较

$\bar{x} \pm s$					
组别	时间	伸肌(°/s)		屈肌(°/s)	
		60	120	60	120
观察组					
PT(N·m)	治疗前	58.6±5.0	44.8±3.0	41.1±3.9	33.8±4.2
	治疗后	96.0±4.3 ^{ab}	77.6±8.0 ^{ab}	59.5±3.7 ^{ab}	54.2±5.2 ^{ab}
TW(J)	治疗前	181.3±7.2	73.8±12.4	90.1±14.1	79.4±11.5
	治疗后	217.6±13.2 ^{ab}	208.2±24.0 ^{ab}	183.3±20.1 ^{ab}	150.1±16.8 ^{ab}
AP(W)	治疗前	24.1±3.9	24.7±3.8	19.0±2.9	24.3±3.0
	治疗后	43.6±2.0 ^{ab}	43.4±2.7 ^{ab}	30.4±3.6 ^{ab}	34.9±2.0 ^{ab}
对照组					
PT(N·m)	治疗前	46.5±5.6	46.1±3.9	51.6±5.5	39.0±4.8
	治疗后	77.3±9.4 ^a	68.6±7.9 ^a	64.5±5.3 ^a	59.6±6.4 ^a
TW(J)	治疗前	176.5±14.4	88.6±11.0	127.2±17.6	93.7±16.1
	治疗后	218.0±22.3 ^a	177.8±22.2 ^a	170.0±24.9 ^a	134.8±23.1 ^a
AP(W)	治疗前	25.8±2.8	27.0±3.1	22.2±2.4	22.1±3.0
	治疗后	37.1±2.7 ^a	39.7±3.4 ^a	30.0±2.3 ^a	32.7±3.0 ^a

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组比较,^b $P < 0.01$

表 3 2 组 6min 步行测试时间及疼痛 VAS 评分治疗前后比较

组别	n	6min 步行测试(m)		VAS(分)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
观察组	40	210.36±14.89	303.87±9.78 ^{ab}	6.16±1.18	2.86±1.03 ^{ab}
对照组	40	208.98±12.65	277.32±8.94 ^a	5.86±1.83	4.92±1.09 ^a

与治疗前比较,^a $P < 0.05$;与对照组比较,^b $P < 0.01$

3 讨论

MTT 的特点包括主动性、系统性、计划性。主动性是指主动动作和练习由患者自主完成,治疗师只负责治疗方案的制定和监管治疗过程;系统性和计划性是指通过系统化的制定康复目标,在应用过程中遵循训练原则和长短期目标理念。MTT 有着一套科学的

肌肉功能评估方法,即理论最大力量的计算。常用的计算方式包括一次最大力量测试、最大亚极限力量测试和主观运动强度感觉量表,而本实验中应用的,也是临床上最方便有效的方法“亚极量测试”。每台 Proxomed Compass 系列医学训练式治疗器械上均有多处可供调节的装置,如座椅高度、靠背倾斜度、阻力臂长度、活动范围起始终止角度等,这些装置使得 MTT 训练可以满足不同损伤情况、不同训练要求的患者,更能针对性地让每个患者进行训练,从而体现出训练的个体性原则。MTT 训练需要考虑患者的各种情况:个体化的医学诊断结果、常规生理情况和状态、个体化的肌肉功能允许的生理负荷、个体的关节活动度和疼痛情况等^[9-10]。

所有评价手段得出的数据,包括 VAS、6min 步行测试以及等速肌力测试均有研究证实其信度良好^[11-13]。从本研究的结果可看出,经过 4 周训练后 2 组患者的肌力和 6min 步行能力均有提高,疼痛评分明显降低,且观察组更为明显。可见 MTT 在改善膝关节损伤患者功能方面有显著的效果,无论是肌力还是步行能力均有明显的进步,当然这前提是患者能够严格按照治疗师制定的 MTT 训练方案进行系统性的训练。

与传统肌力训练相比,MTT 的优势还在于有智能卡片式管理。为了让每个患者能方便地遵循治疗师制定的训练处方进行训练,MTT 训练中使用了智能卡片式管理,每个进行 MTT 训练的患者均有一张专属的智能卡,治疗师负责把在电脑软件中制定的训练处方以及患者的基本信息写入卡片中。患者每天进行训练前,到特定地方取出自己的智能卡片,插进每台 Proxomed Compass 系列医学训练式治疗器械上的插槽中,便能进行训练,每次训练的具体内容均能显示在显示屏上,患者很方便快捷地了解到自己应该进行的训练量。每次训练完毕后,患者将卡片归还给治疗师,治疗师需将训练结果保存至电脑里。这种智能卡片式管理有效地保证了 MTT 训练的系统性和有计划性。

另外在训练过程可提供视觉反馈,每台 Proxomed Compass 系列医学训练式治疗器械上均配置有一个显示屏,患者进行训练时,屏幕上可以显示出患者训练的运动轨迹,从而让患者直观地感知到训练的速度幅度,次数组数,间歇时间,消耗热量等等,这些都使得患者在整个训练过程中均严格按照治疗师所指定的训练处方进行,有效地提高了训练的质量。

本研究结果可见,MTT 能有效地改善膝关节损伤功能障碍患者的运动功能和疼痛,且与传统训练方

法相比具有其独特的优势,可适合在临床治疗中推广使用。

【参考文献】

- [1] Scharrer M, Ebenbichler G, Pieber K, et al. A Systematic review on the effectiveness of medical training therapy for subacute and chronic low back pain[J]. Eur J Phys Rehabil Med, 2012, 48(1): 1-10.
- [2] Pfeifer M, Hinz C, Minne HW. Medical training therapy with special consideration to osteoporosis of the spinal column[J]. Orthopade, 2010, 39(4): 380-386.
- [3] Quittan M. Ambulatory medical training therapy in coronary heart disease[J]. Wien Med Wochenschr, 1993, 143(1): 20-26.
- [4] 王俊, 张志杰, 伍书贤, 等. 水中 PNF 技术对膝关节损伤后功能障碍的治疗作用[J]. 中国康复, 2009, 24(3): 187-189.
- [5] Vladimir M, Zatsiorsky, William J. Kraemer: Science and Practice of Strength Training[M]. 2nd Revised edition. United States: Human Kinetics Publishers, 2006, 239-251.
- [6] 谢光柏, 姚文钧, 陶新民, 等. 等速肌力测试在膝关节损伤后康复训练中的应用[J]. 中国康复医学杂志, 1997, 12(2): 56-58.
- [7] Magee DJ, Knee. In: Orthopedic Physical Assessment[M]. Philadelphia: WB Saunders, 2002, 136-137.
- [8] Paul L, Enright MD. The Six-Minute Walk Test[J]. Respiratory Care, 2003, 48(8): 783-785.
- [9] Broll-Zeitvogel E, Grifka J, et al. Medical training therapy in lumbar syndromes[J]. Orthopade, 1999, 28(11): 932-938.
- [10] Daniels K, Denner A. Analysis based medical training therapy for the spine(FPZ concept): quality assurance in the scope of evidence-based medicine[J]. Z Arztl Fortbild Qualitatssich, 1999, 93(5): IV-V.
- [11] Downie WW, Leatham PA, Rhind VM. Studies with pain rating scale[J]. Annals of the Rheumatic Diseases, 1978, 37(3): 378-381.
- [12] Pincivero DM, Lephart SM, Karunakara RA. Reliability and precision of isokinetic strength and muscular endurance for the quadriceps and hamstring[J]. International Journal of Sports Medicine, 1997, 18(1): 113-117.
- [13] Lund H, SØndergaard K, Zachariassen T, et al. Learning effect of isokinetic measurements in healthy subjects, and reliability and comparability of Biodex and Lido dynamometers[J]. Clin Physiol Funct Imaging, 2005, 25(2): 75-82.