

膝骨关节炎患者股四头肌肌张力与膝关节功能的关系研究

洪海平¹, 卫晓恩², 陈勇¹, 张明云¹, 徐玉云¹, 朱首豪¹, 詹红生²

(1. 上海中医药大学附属曙光医院松江分院, 上海 201699;

2. 上海中医药大学附属曙光医院, 上海 200021)

摘要 目的:探讨膝骨关节炎患者股四头肌肌张力与膝关节功能的关系。**方法:**选择 80 例单侧膝骨关节炎患者, 采用 Myotonometer 肌肉状态测试系统测定并对比患者双侧股四头肌的肌张力, 同时采用美国特种外科医院膝关节评分标准评定患侧膝关节功能, 采用相关分析和回归分析的方法研究股四头肌肌张力与膝关节功能的关系。**结果:**①股四头肌肌张力。静息状态下健侧股内侧肌压力-位移曲线下面积、股直肌压力-位移曲线下面积、股外侧肌压力-位移曲线下面积及股四头肌压力-位移曲线下面积均值均低于患侧, 差异均有统计学意义[(20.97 ± 3.36) kg · mm, (22.78 ± 2.85) kg · mm, $t = -4.935$, $P = 0.000$; (18.00 ± 3.69) kg · mm, (18.98 ± 3.91) kg · mm, $t = -3.309$, $P = 0.002$; (17.78 ± 3.55) kg · mm, (19.19 ± 3.31) kg · mm, $t = -4.437$, $P = 0.000$; (18.89 ± 3.02) kg · mm, (20.32 ± 2.94) kg · mm, $t = -7.704$, $P = 0.000$]。②股四头肌肌张力与膝关节功能的相关分析。本组患者患侧美国特种外科医院膝关节功能评分为(74.72 ± 8.87)分。直线相关分析结果显示, 患侧膝关节功能评分与静息状态下股内侧肌压力-位移曲线下面积、股直肌压力-位移曲线下面积、股外侧肌压力-位移曲线下面积及股四头肌压力-位移曲线下面积均值均呈负相关($r = -0.686$, $P = 0.000$; $r = -0.570$, $P = 0.000$; $r = -0.656$, $P = 0.000$; $r = -0.719$, $P = 0.000$)。③股四头肌肌张力与膝关节功能的回归分析。本组患者患侧美国特种外科医院膝关节功能评分与股四头肌静息状态下压力-位移曲线下面积均值的散点图提示二者存在直线相关趋势。以患侧膝关节功能评分为自变量(X), 以患侧股四头肌静息状态下压力-位移曲线下面积均值为因变量(Y), 建立直线回归方程, $Y = 38.57 - 0.244X$ ($F = 62.126$, $P = 0.000$)。**结论:**膝骨关节炎患者患侧股四头肌肌张力与膝关节功能呈负线性关系。由此推测, 股四头肌肌张力降低可能既是膝骨关节炎的病变结果又是其病因, 而通过改善患侧股四头肌肌张力或许能从力学机制上阻断或减缓膝骨关节炎发展的恶性循环。

关键词 骨关节炎 膝关节 股四头肌 肌张力 相关分析 回归分析

Study on the relationship between quadriceps femoris muscle tonus and knee function in patients with knee osteoarthritis Hong Haiping*, Wei Xiaoen, Chen Yong, Zhang Mingyun, Xu Yuyun, Zhu Shouhao, Zhan Hongsheng.

* Shuguang Hospital Affiliated to Shanghai University of Traditional Chinese Medicine, Songjiang branch, Shanghai 201699, China

ABSTRACT Objective: To explore the relationship between quadriceps femoris muscle tonus and knee function in patients with knee osteoarthritis (KOA). **Methods:** Eighty patients with unilateral KOA were selected for measuring and comparing the bilateral quadriceps femoris muscle tonus in relaxed state by using Myotonometer, and the joint function of the affected knee was evaluated according to the Hospital for Special Surgery (HSS) knee performance score, and correlation analysis and regression analysis were applied to study the relationship between quadriceps femoris muscle tonus and knee function. **Results:** The area under curve (AUC) of pressure displacement curve of vastus medialis, rectus femoris, vastus lateralis and quadriceps femoris were lower in the uninjured legs compared with the affected legs (20.97 ± 3.36 vs 22.78 ± 2.85 kg/mm, $t = -4.935$, $P = 0.000$; 18.00 ± 3.69 vs 18.98 ± 3.91 kg/mm, $t = -3.309$, $P = 0.002$; 17.78 ± 3.55 vs 19.19 ± 3.31 kg/mm, $t = -4.437$, $P = 0.000$; 18.89 ± 3.02 vs 20.32 ± 2.94 kg/mm, $t = -7.704$, $P = 0.000$). The HSS knee scores of affected side were 74.72 ± 8.87 points, and the results of the linear correlation analysis showed the HSS knee scores of affected side were negatively correlated with the AUC of vastus medialis, rectus femoris, vastus lateralis and quadriceps femoris ($r = -0.686$, $P = 0.000$; $r = -0.570$, $P = 0.000$; $r = -0.656$, $P = 0.000$; $r = -0.719$, $P = 0.000$). The scatter diagram showed that there was a trend

基金项目: 上海市中医药科研基金项目(2012QL004A, 2012L027B), 上海市松江区中西医结合骨伤特色专科项目(2013ZK01), 上海市松江区第三周期医学领先专业项目(2012-III-36)

通讯作者: 卫晓恩 E-mail: xinxinyu8101@163.com

of linear correlation between HSS knee scores and mean values of quadriceps femoris AUC in the affected side in the relaxed state. The HSS knee scores of affected side were chosen as the independent variable(X) and the mean value of quadriceps femoris AUC of affected side in the relaxed state were chosen as dependent variable(Y) to establish the linear regression equation $Y = 38.57 - 0.244X$ ($F = 62.126, P = 0.000$). **Conclusion:** There is negative linear correlation between quadriceps femoris muscle tonus and knee function of affected knees in patients with KOA. Therefore we can infer that the decrease of quadriceps femoris muscle tension may be both the pathological results and the cause of KOA, and the vicious circle of KOA development may be blocked or slowed down by the means of improving quadriceps femoris muscle tonus on affected side.

Key words Osteoarthritis; Knee joint; Quadriceps femoris; Muscle tonus; Correlation analysis; Regression analysis

力学因素是影响膝骨关节炎(knee osteoarthritis, KOA)发生、发展的重要因素之一。作为维持膝关节稳定的动力性因素之一,股四头肌肌力下降至正常值的 60% 时,患者下蹲过程中就会发生膝关节不稳。目前临床上对影响 KOA 发病的力学机制的研究仅停留在肌力上^[1-3],而对反映肌肉另一功能状态的肌张力的研究则未见报道。为探讨 KOA 患者股四头肌肌张力的变化,本研究以单侧 KOA 患者为研究对象,初步探讨了股四头肌肌张力与膝关节功能的相关性。

1 临床资料

1.1 一般资料 纳入研究的 80 例患者均为 2012 年 7 月至 2013 年 5 月在上海中医药大学附属曙光医院及其松江分院骨伤科门诊就诊的单侧 KOA 患者,男 28 例,女 52 例;年龄(58.83 ± 14.98)岁。左侧 43 例,右侧 37 例;病程(29.28 ± 38.62)个月。

1.2 诊断标准 采用《骨关节炎诊治指南(2007 年版)》中 KOA 的临床诊断标准^[4]。

1.3 纳入标准 ①符合上述诊断标准;②单侧 KOA;③同意参与本研究,签署知情同意书。

1.4 排除标准 ①合并膝关节和(或)脊柱肿瘤、结核者;②合并系统性红斑狼疮、干燥综合征等自身免疫性疾病者;③合并心、脑、肝、肾、肺等器官的严重疾病者;④患膝股四头肌肌张力测定部位有严重皮肤损

伤或皮肤病者。

2 方法

2.1 股四头肌肌张力测定 采用 Myotonometer 肌肉状态测试系统(NTI 公司)测定患者双侧股四头肌的肌张力。测定时患者仰卧在检查床上,暴露双侧股四头肌,以股内侧肌、股外侧肌及股直肌肌腹隆起的最高点为测试点并标记。保持股四头肌放松,将金属探头垂直置于标记点上,然后迅速下压,测试压力 2 kg,探头连接电脑端可自动记录肌肉组织受压时产生的压力-位移曲线,并测算出曲线下面积(area under curve, AUC)。AUC 越大,提示肌张力越低^[5-6]。每个部位测量 3 次,取平均值作为最终结果。

2.2 关节功能评定 采用美国特种外科医院(The Hospital for Special Surgery, HSS)膝关节评分标准^[7],评定患侧膝关节功能。

2.3 统计分析 采用 SPSS13.0 软件对数据进行统计分析,静息状态下双侧股四头肌 AUC 的比较采用配对 t 检验,患膝 HSS 膝关节评分与静息状态下股四头肌 AUC 的关系的分析采用直线相关分析和直线回归分析,检验水准 $\alpha = 0.01$ 。

3 结果

3.1 股四头肌 AUC 静息状态下健侧股内侧肌 AUC、股直肌 AUC、股外侧肌 AUC 及股四头肌 AUC 均值均低于患侧,差异均有统计学意义(表 1)。

表 1 KOA 患者静息状态下双侧股四头肌 AUC 比较 $\text{kg} \cdot \text{mm}$

侧别	股内侧肌	股直肌	股外侧肌	股四头肌均值
健侧	20.97 ± 3.36	18.00 ± 3.69	17.78 ± 3.55	18.89 ± 3.02
患侧	22.78 ± 2.85	18.98 ± 3.91	19.19 ± 3.31	20.32 ± 2.94
t 值	-4.935	-3.309	-4.437	-7.704
P 值	0.000	0.002	0.000	0.000

3.2 股四头肌肌张力与膝关节功能的相关分析 本组患者患膝 HSS 膝关节评分为(74.72 ± 8.87)分。直线相关分析结果显示,KOA 患者患膝 HSS 膝关节

评分与静息状态下股内侧肌 AUC、股直肌 AUC、股外侧肌 AUC 及股四头肌 AUC 均值均呈负相关($r = -0.686, P = 0.000$; $r = -0.570, P = 0.000$; $r =$

$-0.656, P=0.000; r=-0.719, P=0.000$ 。

3.3 股四头肌肌张力与膝关节功能的回归分析 本组 KOA 患者患侧 HSS 膝关节评分与股四头肌静息状态下 AUC 均值的散点图(图 1)提示二者存在直线相关趋势。以患侧 HSS 膝关节评分为自变量(X),以患侧股四头肌静息状态下 AUC 均值为因变量(Y),建立直线回归方程: $Y=38.57-0.244X$ ($F=62.126, P=0.000$)。

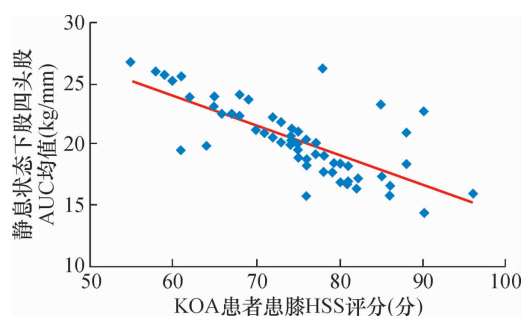


图 1 KOA 患者 HSS 膝关节评分与股四头肌静息状态下 AUC 均值关系的散点图

4 讨论

肌张力是肌肉的生理特性,是指肌肉组织在静息状态下的一种不随意的、持续的、微小的收缩。生理性的肌张力来源于肌肉及相关组织的黏弹性和肌肉收缩,其本质是紧张性牵张反射^[8-9]。

影响 KOA 患者股四头肌肌张力的因素很多,疼痛和肌肉萎缩是其中两个主要因素。疼痛可引起肌张力反应性增高,疼痛越剧烈,肌张力越高^[10]。KOA 患者因膝关节疼痛及活动量减少可导致肌肉萎缩,肌力和肌张力下降,而肌力下降、肌肉萎缩又可诱发关节失稳,引起不同程度的关节功能障碍,长期的关节功能障碍又将进一步加重关节周围肌肉萎缩、肌张力下降^[11]。KOA 患者多为中老年人,一般情况下其痛阈较年轻人要高,而且在测试肌张力时患者下肢处于完全放松状态,患者膝关节的疼痛非常轻微,此时因疼痛刺激而引起的反应性肌张力增高相对较少;由于本组患者病程较长,患侧股四头肌均已出现不同程度的萎缩,进而导致肌张力下降。因此,对于本组患者,与疼痛引起的肌张力反应性增高相比,肌肉萎缩引起的肌张力降低对其股四头肌肌张力的影响更大。而本研究中,健侧肌张力高于患侧也证实了这一点。

本研究的结果提示,KOA 患者患侧股四头肌肌张力与膝关节功能呈负线性关系。由此我们推测,股四头肌肌张力降低可能既是 KOA 的病变结果又是其病因,而通过改善患侧股四头肌肌张力或许能从力学机制上阻断或减缓 KOA 发展的恶性循环。

5 参考文献

- [1] 郭燕梅,王秋华,朱才兴,等. 膝关节炎患者伸肌肌力与疼痛和功能状况的关系[J]. 中国康复理论与实践, 2010,16(1):25-26.
- [2] 余丽媛,魏苗,胥方元. 股四头肌肌力训练综合治疗膝关节炎[J]. 中国伤残医学,2013(3):228-229.
- [3] 宋阳春,孙奎,朱俊琛,等. 针刀配合肌力平衡手法治疗膝关节炎的临床研究[J]. 中医正骨,2012,24(9):20-23.
- [4] 中华医学会骨科分会. 骨关节炎诊治指南(2007年版)[J]. 中国矫形外科杂志,2014,27(3):287-288.
- [5] 谢施海,曾贵刚,张申,等. 低频电刺激对男排运动员腓肠肌横向弹性与血清肌酸激酶的影响[J]. 中国运动医学杂志,2012,31(10):904-906.
- [6] Aarrestad DD, Williams MD, Fehrer SC, et al. Intra- and interrater reliabilities of the Myotonometer when assessing the spastic condition of children with cerebral palsy[J]. J Child Neurol, 2004,19(11):894-901.
- [7] 徐建平,徐卫东,林国兵,等. 双膝关节炎患者行小切口单髁置换术与全膝关节置换术临床疗效对比分析[J]. 中华外科杂志,2013,51(2):157-160.
- [8] Palacios LC, Jones WY, Mayo HG, et al. Clinical inquiries. Do steroid injections help with osteoarthritis of the knee? [J]. J Fam Pract, 2004,53(11):921-922.
- [9] Zerkak D, Dougados M. The use of glucosamine therapy in osteoarthritis[J]. Curr Rheumatol Rep, 2004,6(1):41-45.
- [10] Herrero-Beaumont G, Ivorra JA, Del Carmen Trabado M, et al. Glucosamine sulfate in the treatment of knee osteoarthritis symptoms: a randomized, double-blind, placebo-controlled study using acetaminophen as a side comparator[J]. Arthritis Rheum, 2007,56(2):555-567.
- [11] Hochberg MC. Nutritional supplements for knee osteoarthritis—still no resolution[J]. N Engl J Med, 2006,354(8):858-860.

(2013-10-13 收稿 2014-01-03 修回)

欢 迎 订 阅

欢 迎 投 稿