

·短篇论著·

膝骨性关节炎患者膝关节与踝关节本体感觉变化分析

张庆梅¹ 赖 春¹ 曾宪妮¹ 覃彬原¹ 胡春丽¹ 杨 曦¹ 莫国强¹ 张 涛^{1,2}

膝骨性关节炎(knee osteoarthritis, KOA)是老年人常见的一种关节退行性关节病,调查显示KOA在我国老年人中的发病率为21.7%^[1]。KOA的主要症状为膝关节肿胀、疼痛、肌力下降、关节活动障碍等,主要病理改变是关节软骨退变、相邻软骨下骨板及关节边缘骨质增生。因关节软骨内的本体感受器及神经受到破坏^[2],加之关节制动、肌力下降等因素,导致KOA患者膝关节本体感觉能力下降。膝关节本体感觉减退使得神经系统对膝关节周围肌肉控制能力下降,正常关节的保护性反射消失,又会促进KOA的发生发展。正常人体运动依赖于神经系统对各关节的良好控制能力,KOA患者膝关节本体感觉能力减退,患者正常的运动模式被打破。为了维持人体的运动能力,必然会加重处在该侧肢体上的其余关节负荷。人体下肢所有动作均需要踝关节参与,但目前对于KOA患者踝关节本体感觉能力变化情况尚不清楚。本研究拟采用角度重建法和阈值测量法评价KOA患者膝关节、踝关节的位置觉与运动觉能力变化情况,为临床治疗提供依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2013年12月—2014年10月在我科门诊治疗的KOA。入选标准:①符合中华医学会骨科学分会制订的《骨关节炎诊治指南》(2007版)中的KOA诊断标准;②右利手;③年龄50—80岁;④单侧患病,患侧膝关节可屈曲120°以上;⑤膝关节X线平片Kellgren-Lawrence分级为Ⅱ—Ⅲ级;⑥未接受过手术治疗、关节腔内注射、激素治疗。

排除标准:①对侧膝关节影像学检查发现有与年龄不相符的膝关节退变或健侧膝关节有反复疼痛病史;②有踝关节骨折、反复扭伤病史的;③疾病严重的心、肺、脑疾病,或肝肾功能不全的;④有神经肌肉系统疾病病史有可能影响本体感觉的,如脑卒中、帕金森病、糖尿病性周围神经病等;⑤有下肢或躯干运动系统疾病病史有可能影响本体感觉的,如骨折、肌腱断裂、腰椎间盘突出等;⑥膝关节严重肿胀、疼痛的;⑦认知障碍不能配合测试的。

选择性别、年龄等相匹配的健康成年人作为对照组。入选标准:①生命体征稳定,意识清醒,认知能力正常;②右利手;③年龄50—80岁。排除标准:①既往有神经肌肉系统疾病可能影响患者本体感觉的,如脑卒中、帕金森病、骨折、肌腱断裂、腰椎间盘突出等;②有精神疾病病史或长期使用镇静剂的。两组受试者一般资料见表1。

表1 两组患者一般资料

 $(\bar{x} \pm s)$

组别	例数	性别(例)		年龄(岁)	身高(cm)	体重(kg)
		男	女			
KOA组	40	27	13	67.2±6.4	167.3±8.9	63.5±9.4
健康人	40	30	10	65.2±8.4	169.3±9.3	66.5±8.4

两组患者一般情况比较 $P > 0.05$

1.2 本体感觉测试

KOA患者对其双侧膝关节、踝关节进行本体感觉测试,健康人对其右侧膝关节、踝关节进行测试。

采用Biodex System 3型多关节等速系统进行膝关节与踝关节本体感觉测试^[3]。受试者坐在Biodex等速系统座椅上,测试膝关节时用固定带固定受试者的肩部、腰部、大腿部和踝部,仅保留膝关节的屈伸活动;测试踝关节时,用固定带固定肩部、腰部、大腿部和小腿部,保留踝关节活动。使用等速系统内的电测角计测定膝关节位置。测试时受试者戴上眼罩及耳罩,排除视觉及听觉对本体感觉测试的影响。

1.2.1 膝关节位置觉:从膝关节屈曲90°位置开始,选取膝关节屈曲15°、屈曲45°、屈曲75°为目标角度。开始测试后,系统被动伸展膝关节至第一个目标角度,停留10s,并提醒受试者记住此时膝关节位置。待系统复位后,由受试者重现之前的角度。计算重现之后的角度与目标角度之差的平均值。

1.2.2 踝关节位置觉:从踝关节中立位置开始,选取踝背伸5°与踝跖屈5°为目标角度。开始测试后,系统被动活动至第一个目标角度,停留10s,并提醒受试者记住此时踝关节位置。待系统复位后,由受试者重现之前的角度。计算重现之后的角度与目标角度之差的平均值。

1.2.3 膝关节运动觉:将受试者膝关节停留在屈曲15°、屈曲45°、屈曲75°,测试开始后系统带动被测下肢以0.5°/s恒定角

DOI:10.3969/j.issn.1001-1242.2016.03.020

1 梧州市中医医院(广西中医药大学第六附属医院)康复医学科,广西壮族自治区梧州市,543002; 2 通讯作者
作者简介:张庆梅,女,主治医师; 收稿日期:2014-12-30

速度做伸膝运动,患者一旦感觉到被测膝关节有运动产生则测试即刻停止。记录膝关节运动所经过的角度值作为运动阈值。

1.2.4 踝关节运动觉:将受试者踝关节停留在跖屈5°、中立位、背伸75°,测试开始后系统带动被测下肢以0.5°/s恒定角速度做踝背伸运动,患者一旦感觉到被测踝关节有运动产生则测试即刻停止。记录踝关节运动所经过的角度值作为运动阈值。

1.3 统计学分析

计量资料符合正态分布均以平均值±标准差表示,采用单因素方差分析比较KOA患者与健康人膝关节、踝关节本体感觉变化情况,多重比较采用最小显著差异法;使用SPSS 16.0软件进行统计学分析。以 $P < 0.05$ 为差异具有显著性意义。

2 结果

2.1 膝关节本体感觉

KOA患者患侧复位平均误差与运动阈值与健侧相比,差异无显著性意义($P > 0.05$);KOA患者患侧复位平均误差与运动阈值显著大于健康成年人($P < 0.05$);KOA患者健侧与健康成年人相比,复位平均误差与运动阈值差异无显著性意义($P > 0.05$)。见表2。

2.2 踝关节本体感觉

KOA患者患侧复位平均误差与运动阈值与健侧相比,差异无显著性意义($P > 0.05$);KOA患者患侧复位平均误差与运动阈值显著大于健康成年人($P < 0.05$);KOA患者健侧与健康成年人相比,复位平均误差与运动阈值差异无显著性意义($P > 0.05$)。见表2。

表2 KOA患者与健康人膝关节、踝关节本体感觉功能

($\bar{x} \pm s$, $n=40$, °)

组别	膝关节		踝关节	
	复位误差	运动阈值	复位误差	运动阈值
KOA患者				
患侧	5.85±2.51 ^①	3.85±2.88 ^①	3.13±1.48 ^①	3.15±1.54 ^①
健侧	4.85±3.51	3.05±2.43	2.65±1.46	2.55±1.66
健康人				
右侧	3.69±3.11	2.85±2.48	2.13±1.54	2.43±1.64

①与健康人相比 $P < 0.05$

3 讨论

本体感觉是指人体对躯体的空间位置、姿势、运动状态和运动方向的感知能力。关节的本体感觉包括关节位置觉、关节运动觉,还包括神经肌肉系统反射回应和肌张力调节回路的传出活动能力。膝关节本体感觉传入对运动控制有重要的作用。膝关节本体感觉传入冲动来自于皮肤、肌肉、肌腱、关节、关节囊、软骨等处的感受器,包括肌梭、腱器官、Ruffini小体、环层小体等^[4]。KOA是一种以膝关节软骨退化损伤、关节边缘和软骨下骨反应性增生等为主要病理改变的退行性疾病。研究发现,KOA患者多存在膝关节本体感觉能力降低。张科等调查发现^[5],中老年人群其下肢本体感觉敏感度明显不及青年人群,健康中老年人群其下肢本体感觉敏感度与年龄因素具有负相关性,而与健康同龄人相比,KOA患者存在膝关节本体感觉能力降低^[6]。有研究显示,KOA患者膝关节位置觉能力通常比健康成年人平均差1°—4°^[7]。本研究中KOA患者患侧膝关节复位平均误差显著大于健康人,差异范围与相关研究报道基本相符。

相关研究发现,一侧膝关节交叉韧带损伤的患者,其患侧和健侧肢体均有明显的姿势平衡障碍,表现为膝关节本体感觉能力下降,双下肢冠状面摇摆幅度增加,对称性的下肢肌肉募集缺陷等^[8]。Garsden^[9]认为,这种结果是因为患侧膝关节本体感觉能力较低,导致传入信息不准确,造成KOA患

者在运动控制相关高级中枢存在调节障碍所致。因此,在测定膝关节损伤患者的膝关节本体感觉时,不应采用患者健侧作为对照组。本研究中,KOA患者健侧膝关节复位误差、运动阈值与患侧及健康人相比差异均无显著性意义,可能因样本量小,或病程较短尚未影响到运动控制相关高级中枢,下一步可扩大样本量并将病程纳入影响因素继续研究。

本研究中,KOA患者患侧踝关节复位误差与运动阈值均显著大于健康成年人,这可能与KOA患者姿势控制异常有关。膝关节正确的本体感觉输入对运动控制具有重要的意义,因此,KOA患者膝关节本体感觉缺陷和功能障碍之间必然有一定的联系。有研究者调查了284名KOA患者,发现膝关节本体感觉和股四头肌肌力较差的患者,其单腿站立测试、起立步行测试成绩也较差^[10]。提示KOA患者姿势控制能力的减退与膝关节本体感觉能力下降有一定的关系。国内的相关研究发现,膝关节复位误差平均值与Lequesne指数总分、动态平衡跌倒风险指数、静态平衡跌倒风险指数正相关^[11]。但也有些研究认为功能障碍与本体感觉之间没有相关性^[12]。姿势控制异常必然会影响到患者下肢运动中正确的生物力学关系。分析KOA患者下楼运动发现,其患侧膝关节屈曲角度较健康人为差,提示KOA患者不能利用膝关节来吸收冲击力^[13]。KOA患者步态分析研究发现,其支撑相延长,步频减少,步长缩短^[14]。总之,KOA患者本体感觉能力降

低,导致其在功能活动中肢体位置误差增大,这可能进一步导致肢体其余关节运动误差增大。以步态为例,KOA患者在患侧足跟首次触地前,踝关节下降的角速度明显快于健康人,这使得下肢受到的地面冲击力加大,紧接着引起足跟触地后大腿轴向活动角加速度增加,提示在整个步行过程中下肢反复接受超出正常范围的负荷^[15]。

KOA患者由于膝关节本体感觉缺陷,造成姿势运动异常,同时伴有患侧下肢其余关节姿势位置异常,可能是其患侧踝关节本体感觉缺陷的原因之一。但这不能解释在单独测试踝关节时,仍出现关节复位角度与运动阈值增加,可能是因为长期异常的本体感觉输入,造成运动控制的高级中枢功能异常所致^[9],并不一定是踝关节本身的病变。

总之,通过使用角度重建法和阈值测量法评价KOA患者膝关节、踝关节本体感觉能力,我们发现KOA患者患侧膝关节、踝关节本体感觉与正常人相比下降,其机制尚待研究。

参考文献

- [1] 孔纯玉. 天津市老年人膝关节骨关节炎流行病学调查[J]. 中华老年医学杂志, 2012,31(5):438—440.
- [2] 李雪萍. 低强度脉冲超声波对早中期兔膝骨性关节炎软骨细胞外基质及MAPKs信号通路的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2013,28(7):593—599.
- [3] 王雪强, 郑洁皎, 俞卓伟, 等. 老年人膝关节和踝关节位置觉的重测信度[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2011,15(35):6639—6642.
- [4] Fischer-Rasmussen T, Jensen PE. Proprioceptive sensitivity and performance in anterior cruciate ligament-deficient knee joints[J]. Scand J Med Sci Sports, 2000,10(2):85—89.
- [5] 张科. 年龄因素对健康人下肢本体感觉敏感度的影响[J]. 中华物理医学与康复杂志, 2013,35(5):364—366.
- [6] Pai YC, Rymer WZ, Chang RW, et al. Effect of age and osteoarthritis on knee proprioception[J]. Arthritis Rheum, 1997,40(12):2260—2265.
- [7] Lund H, Juul-Kristensen B, Hansen K, et al. Movement detection impaired in patients with knee osteoarthritis compared to healthy controls: a cross-sectional case-control study[J]. J Musculoskelet Neuronal Interact, 2008,8(4):391—400.
- [8] Podraza JT, White SC. Effect of knee flexion angle on ground reaction forces, knee moments and muscle co-contraction during an impact-like deceleration landing: implications for the non-contact mechanism of ACL injury[J]. Knee, 2010,17(4):291—295.
- [9] Garsden LR, Bullock-Saxton JE. Joint reposition sense in subjects with unilateral osteoarthritis of the knee[J]. Clin Rehabil, 1999,13(2):148—155.
- [10] Sanchez-Ramirez DC, van der Leeden M, Knol DL, et al. Association of postural control with muscle strength, proprioception, self-reported knee instability and activity limitations in patients with knee osteoarthritis[J]. J Rehabil Med, 2013,45(2):192—197.
- [11] 焦伟国. 膝骨关节炎患者下肢静态位置觉与功能状况和平衡的相关性分析[J]. 中国康复理论与实践, 2013,(11):1064—1068.
- [12] Baert IA, Mahmoudian A, Nieuwenhuys A, et al. Proprioceptive accuracy in women with early and established knee osteoarthritis and its relation to functional ability, postural control, and muscle strength[J]. Clin Rheumatol, 2013,32(9):1365—1374.
- [13] Igawa T, Katsuhira J. Biomechanical analysis of stair descent in patients with knee osteoarthritis[J]. J Phys Ther Sci, 2014,26(5):629—631.
- [14] Kilicoglu O, Donmez A, Karagulle Z, et al. Effect of balneotherapy on temporospatial gait characteristics of patients with osteoarthritis of the knee[J]. Rheumatol Int, 2010,30(6):739—747.
- [15] Radin EL, Yang KH, Riegger C, et al. Relationship between lower limb dynamics and knee joint pain[J]. J Orthop Res, 1991,9(3):398—405.