

网球肘患者握力和捏力的临床研究

刘辉¹ 刘波¹ 张鑫¹ 赵卫侠¹ 敬竹子¹ 马春晓¹
宋小影² 张淑琴² 沈海^{1△}

[摘要] 目的:观察单侧网球肘患者健、患侧握力、捏力以及患侧握力、捏力与受伤前理论值的差异。方法:以 22 例均为右利手的单侧网球肘患者为研究对象(右侧 15 例,左侧 7 例),分别观察左、右、总体健、患侧握力、捏力以及单位体质量握力、捏力的差异和患侧握力、捏力以及患侧单位体质量握力、捏力与受伤前理论值的差异,其中捏力包括侧捏力、指尖捏力、三指捏力。结果:右侧网球肘患者,健、患侧握力、捏力以及单位体质量握力、捏力比较,差异无统计学意义($P>0.05$);左侧网球肘患者,健、患侧握力、侧捏力以及单位体质量握力、侧捏力比较,差异有统计学意义($P<0.05$),健、患侧指尖捏力、三指捏力以及单位体质量指尖捏力、三指捏力比较,差异无统计学意义($P>0.05$);总体网球肘患者,健、患侧握力以及单位体质量握力比较,差异有统计学意义($P<0.05$),健、患侧侧捏力、指尖捏力、三指捏力以及单位体质量侧捏力、指尖捏力、三指捏力比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。患侧握力、三指捏力以及患侧单位体质量握力、三指捏力与受伤前理论值比较,差异有统计学意义($P<0.05$);患侧侧捏力、指尖捏力以及患侧单位体质量侧捏力、指尖捏力与受伤前理论值比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。结论:网球肘患者康复治疗时,在控制疼痛的基础上,除了重视握力的恢复,还要重视捏力的恢复,尤其是三指捏力。

[关键词] 网球肘;握力;捏力

[中图分类号] R686.1 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2020)03-0019-05

Clinical Study on Grip and Pinch Strength of Patients with Tennis Elbow

LIU Hui¹ LIU Bo¹ ZHANG Xin¹ ZHAO Weixia¹ JING Zhuzi¹
MA Chunxiao¹ SONG Xiaoying² ZHANG Shuqin² SHEN Hai^{1△}

¹Department of Rehabilitation, Sichuan Provincial Orthopedic Hospital, Chengdu 610041, China;

²Department of Graduate Faculty, Chengdu Sports University, Chengdu 610041, China.

Abstract Objective: To observe the difference of grip and pinch strength of both sides from patients with unilateral tennis elbow and difference between grip and pinch strength of affected side with theoretical value before the pathology. **Methods:** 22 cases of unilateral tennis elbow with right dominant hand were taken into study (15 cases of right side, 7 cases of left side). Difference of grip and pinch strength from whole and unit weight in both sides were observed. Difference of grip and pinch strength from whole and unit weight in affected side were documented as compared with the theoretical value before the pathology. Pinch strength includes key pinch, tip pinch, palmar pinch strength. **Results:** For the right side tennis elbow patients; there were no differences between the two sides on grip, pinch strength and the weight ratio of them ($P>$

0.05). For the left side patients; there were significant changes between the two sides on grip, key pinch strength and the weight ratio of them ($P<0.05$), but no differences were found on tip pinch, palmar pinch strength and the weight ratio of them ($P>0.05$). For all cases; there were significant decrease between the two sides on grip strength and grip strength weight ratio ($P<0.05$), but there were no significant changes between the two sides on key pinch, tip pinch, palmar pinch strength and the weight ratio of them ($P>0.05$). There were significant decrease between theoretical value before injury and now of the affected side on grip,

基金项目:成都中医药大学 2016 年度校基金课题(YYZX1617)

四川省医学重点学科(骨科)建设项目(川卫办发
〔2018〕53 号)

四川省中医骨科与运动康复临床医学研究中心项目
(川科资〔2019〕29 号)

区域中医(专科)诊疗中心项目(川中医药函〔2018〕
20 号)

¹ 四川省骨科医院康复科(成都, 610041)

² 成都体育学院研究生部

[△]通信作者 E-mail: 2430967067@qq.com

palmar pinch strength and the weight ratio of them ($P < 0.05$), but no differences were found on key pinch, tip pinch strength and the weight ratio of them ($P > 0.05$). **Conclusion:** Either grip strength or pinch strength, especially palmar pinch strength, should be noticed on the basis of controlling pain in the rehabilitation treatment of tennis elbow patients.

Keywords: tennis elbow; grip strength; pinch strength

网球肘(Tennis Elbow, TE)又叫肱骨外上髁炎(Lateral Epicondylalgia, LE),是肘关节常见疾病之一,主要表现为肘关节外侧疼痛^[1],严重者可明显影响患者的日常生活和工作。国内外对各种治疗方式(手术^[2]、肉毒杆菌注射^[3]、皮质类固醇注射、物理因子治疗^[4]、体外冲击波^[5]、贴扎^[6]、支具^[7]、神经肌肉控制训练^[8])对网球肘患者握力或握力恢复评定^[9]的研究较多,但分析网球肘患者握力和握力与对侧或疼痛前差异的文章少见。本科自2017年7月至2018年12月,对22例单侧网球肘患者健、患侧手握力、握力进行测试,研究不同部位单侧网球肘患者健、患侧握力、握力以及患侧握力、握力与受伤前理论值的差异,以期对网球肘患者的康复治疗提供参考依据,现报告如下。

1 研究对象与方法

1.1 研究对象

本研究选取2017年7月至2018年12月,符合纳入标准的22例单侧网球肘门诊患者为研究对象,均为右利手。

1.2 诊断标准

参照《中医病证诊断疗效标准》^[10]:1)肘外侧疼痛,疼痛呈持续渐进性发展。拧衣服、扫地、端壶倒水等动作时疼痛加重,常因疼痛而致前臂无力,握力减弱,甚至持物落地,休息时疼痛明显减轻或消失。2)肘外侧压痛,以肱骨外上髁处压痛为明显,前臂伸肌群紧张试验阳性,伸肌群抗阻试验阳性。

1.3 纳入标准

1)符合单侧网球肘诊断标准;2)通过高频超声、X线等手段确定无骨折,肌腱无明显撕裂伤;3)近6周内及治疗中均未口服、注射激素类药物,无手术史;4)年龄30~70岁;5)患者自愿签署知情同意书。

1.4 排除标准

1)安装心脏起搏器;2)合并有心脑血管、肝、肾或胃肠道等严重疾病;3)精神病;4)合并肩、腕手关节功能障碍;5)患肢有血管、神经损伤史;6)妊娠期及哺乳期妇女;7)曾经进行手术或关节镜治疗。

1.5 方法

1.5.1 测试方案选择 国内外的研究表明受试者身体姿势和肩、肘、前臂、腕关节位置不同,所得的握力和握力数据不同^[11-17]。本测试采用美国手功能治疗师协会提出的标准化握力体位:坐位,双足自然置于地面,屈膝屈髋90°,肩关节内收中立位,肘关节屈曲90°,前

臂中立位,腕关节背伸0°~30°,握力测试时也采用此体位^[18]。VerNova FCE握力计有5个把手位置,有研究指出正常或受伤的手测试握力,在第2,3,4位置时握力较大,在1,5位置时握力较小^[19]。本研究选取第3位置进行握力测试。握力测试包括:侧握力(拇指指腹与食指远端桡侧对捏)、指尖握力(拇、食指指尖对捏)、三指握力(拇指指腹与食指、中指指腹对捏)。

1.5.2 测试方法 采用ARCON VerNova FCE工伤评定系统的握力计和握力计配件,分别与电脑连接进行测试。测试前向患者说明测试注意事项。测试顺序为握力、侧握力、指尖握力、三指握力。测试时嘱患者均匀用力3s,但不引起肘外侧严重疼痛,疼痛程度控制在视觉模拟评分3分以下。先测试左手1次,间隔4s,再测试右手1次,重复3次。3次测试结束时,软件系统立即显示3次测试的平均值和变异系数(CV)。变异系数在10%以内,取其平均值。当 $CV > 10\%$ 时,说明受试者用力不当,须重测^[11]。本测试中力量单位N通过计算机软件自动换算为质量kg。

1.6 观察指标

左侧、右侧、总体健、患侧握力、侧握力、指尖握力、三指握力和单位体质量握力、侧握力、指尖握力、三指握力以及患侧握力、侧握力、指尖握力、三指握力疼痛前理论值和单位体质量握力、侧握力、指尖握力、三指握力疼痛前理论值。患侧手部力量疼痛前理论值,以健侧手的力量为基础;右利手时,遵循10%原则^[20-21],即右手的力量大于左手力量的10%。利手与非利手握力与握力差异一般在10%以内^[18,22-25]。

1.7 统计学方法

采用SPSS 20.0统计软件进行数据分析处理,计量指标采用 $\bar{x} \pm s$ 形式表示,各数据比较采用配对样本 t 检验, $P < 0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料

本组男8例,女14例;均为右利手,右侧15例,左侧7例;年龄40~68岁,平均49.77岁;身高1.50~1.73m,平均1.63m;体质量40~75kg,平均63.05kg;体质量指数(BMI)19.53~27.55kg/m²,平均23.55kg/m²;病程0.5~48.0个月,平均8.55个月。致伤原因均为劳损伤。左、右侧网球肘患者一般资料见表1。

表 1 左、右侧网球肘患者一般资料(̄x±s)

患侧	例数(男/女)	年龄/岁	身高/m	体质量/kg	体质量指数/(kg·m ⁻²)	病程/月
右侧	15(6/9)	48.20±6.42	1.64±0.07	65.47±7.33	24.31±1.88	7.47±8.28
左侧	7(2/5)	53.14±12.95	1.62±0.06	57.86±6.67	21.93±1.72	10.86±16.83

2.2 左侧、右侧、总体网球肘患者健、患侧握力、侧捏力、指尖捏力、三指捏力和单位体质量握力、侧捏力、指尖捏力、三指捏力比较

右侧网球肘患者,健、患侧握力、捏力以及单位体质量握力、捏力比较,差异无统计学意义($P>0.05$);左侧网球肘患者,健、患侧握力、侧捏力以及单位体质量握力、侧捏力比较,差异有统计学意义($P<0.05$),健、患侧指尖捏力、三指捏力以及单位体质量指尖捏力、三指捏力比较,差异无统计学意义($P>0.05$);总体网球肘患者,健、患侧握力以及单位体质量握力比较,差异有统计学意义($P<0.05$),健、患侧侧捏力、指尖捏力、三指捏力以及单位体质量侧捏力、指尖捏力、三指捏力比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 2-3。

表 2 左侧、右侧、总体网球肘患者健、患侧握力、侧捏力、指尖捏力、三指捏力比较(̄x±s,kg)

项目		例数	握力	侧捏力	指尖捏力	三指捏力
右侧损伤	健侧	15	23.03±7.24	5.70±2.38	3.72±1.20	4.60±1.44
	患侧	15	21.71±7.38	5.89±2.56	3.99±1.27	4.50±1.28
	<i>t</i>		0.917	0.774	1.472	0.531
	<i>P</i>		0.375	0.452	0.163	0.604
左侧损伤	健侧	7	22.83±5.76	6.03±2.18	4.71±1.93	4.83±2.13
	患侧	7	17.66±4.34	5.14±1.76	3.99±1.48	4.30±1.67
	<i>t</i>		3.122	3.450	2.295	2.206
	<i>P</i>		0.021	0.014	0.062	0.078
总体	健侧	22	22.96±6.67	5.81±2.27	4.04±1.50	4.67±1.61
	患侧	22	20.42±6.74	5.66±2.32	3.99±1.31	4.44±1.36
	<i>t</i>		2.195	0.697	0.270	1.451
	<i>P</i>		0.040	0.494	0.790	0.162

表 3 左侧、右侧、总体网球肘患者健、患侧单位体质量握力、侧捏力、指尖捏力、三指捏力比较(̄x±s)

项目		例数	单位体质量握力	单位体质量侧捏力	单位体质量指尖捏力	单位体质量三指捏力
右侧损伤	健侧	15	0.35±0.09	0.09±0.03	0.06±0.02	0.07±0.02
	患侧	15	0.33±0.11	0.09±0.04	0.06±0.02	0.07±0.02
	<i>t</i>		0.804	0.967	1.486	0.494
	<i>P</i>		0.435	0.350	0.159	0.629
左侧损伤	健侧	7	0.40±0.10	0.10±0.03	0.08±0.03	0.08±0.03
	患侧	7	0.30±0.06	0.09±0.02	0.07±0.02	0.07±0.02
	<i>t</i>		2.860	3.252	2.628	2.426
	<i>P</i>		0.029	0.017	0.059	0.060
总体	健侧	22	0.36±0.10	0.09±0.03	0.06±0.02	0.07±0.02
	患侧	22	0.32±0.10	0.09±0.03	0.06±0.02	0.07±0.02
	<i>t</i>		2.174	0.649	0.401	1.483
	<i>P</i>		0.041	0.523	0.692	0.154

2.3 患侧握力、侧捏力、指尖捏力、三指捏力以及患侧单位体质量握力、侧捏力、指尖捏力与受伤前理论值比较

患侧握力、三指捏力以及患侧单位体质量握力、三指捏力与受伤前理论值比较,差异有统计学意义($P<0.05$);患侧侧捏力、指尖捏力以及患侧单位体质量侧捏力、指尖捏力与受伤前理论值比较,差异无统计学意义($P>0.05$),见表 4-5。

表 4 患侧握力、侧捏力、指尖捏力、三指捏力与受伤前理论值比较(̄x±s,kg)

项目	握力	侧捏力	指尖捏力	三指捏力
患侧理论值	23.81±7.43	6.00±2.41	4.14±1.42	4.86±1.67
患侧实测值	20.42±6.74	5.66±2.32	3.99±1.31	4.44±1.36
<i>t</i>	3.017	1.879	1.008	2.541
<i>P</i>	0.007	0.074	0.325	0.019

表 5 患侧单位体质量握力、侧捏力、指尖捏力、三指捏力与受伤前理论值比较(±s)

项目	单位体质量握力	单位体质量侧捏力	单位体质量指尖捏力	单位体质量三指捏力
患侧理论值	0.38±0.10	0.10±0.03	0.07±0.02	0.08±0.03
患侧实测值	0.32±0.10	0.09±0.03	0.06±0.02	0.07±0.02
<i>t</i>	3.073	1.753	1.112	2.552
<i>P</i>	0.006	0.094	0.279	0.019

3 讨论

肱骨外上髁炎的发病机制尚不完全明确,部分研究者认为伸肌总腱附着端的退变损伤是其发病的主要原因;也有研究认为伸肌总腱的变性损伤是其首要病理变化,但损伤后肌腱增粗、充血、水肿而导致穿经伸肌总腱的血管神经束受压才是其主要原因^[26]。由于在生活、工作或运动过程中伸肌总腱被反复牵拉,导致交联蛋白和胶原蛋白沉积,且使肌腱产生微小撕裂,微小撕裂累积到一定程度时即可使肌腱变性^[1]。该疾病更多与繁重而单一的长期劳动方式有关,包括电脑程序员、木匠、屠夫、纺织工人、经常使用重锤工作者以及经常与人握手的政治家等^[27]。由于肘外侧疼痛,网球肘患者在日常生活、工作或运动时反复刺激可使局部疼痛加重,即可产生疼痛性肌萎缩。同时由于局部反复疼痛,导致患者减少局部刺激,即可产生废用性肌萎缩。疼痛性肌萎缩和废用性肌萎缩共同导致腕伸肌群、抓握肌群肌肉萎缩。虽然一些干预措施可使局部疼痛缓解,手的握力或捏力较治疗前增加^[2-8],但网球肘患者在干预前,腕伸肌群和抓握肌群肌力已经下降。目前大多数研究者主要关注哪种干预措施可以更快地修复局部炎症、退变,更好地缓解疼痛和恢复功能,但网球肘患者在日常生活和工作中具体哪种功能减退较严重研究较少。

人体上肢的大多数功能性动作均与抓、握、捏相关,所以握力、捏力是衡量上肢功能的重要指标之一。大部分网球肘患者做抓、握、捏等动作时导致患肘外侧疼痛加重。正常手有两个抓握运动模式(力性抓握和精准抓握),力性抓握时手指所有指间关节同时屈曲使物品被握持在手与手掌之间,拇指位于物品掌侧以保证物品被稳握于手掌中。精准抓握时拇指和其它手指的屈肌之间以精细的方式操纵小物件,腕关节的位置可以变化以增加操纵的范围,手指通常半屈曲位,拇指外展和对掌。有些动作同时需要力性和精准抓握,例如拧瓶盖握住时是力性抓握姿势,拧开时是精准抓握姿势^[28]。侧捏力主要是拇收肌和骨间掌侧肌等肌肉参与,指尖捏力和三指捏力除此之外还需要拇指对掌肌、小指对掌肌和蚓状肌等的参与,其中侧捏力量最大,指尖捏力最小^[25]。本研究所测试的捏力数据不论是健侧还是患侧均遵循此原则。

影响健康人握、捏力大小的因素包括性别、年龄、

身高、体质量、利手、体表面积、体质量指数、前臂中围度、生活习惯及劳动强度等^[29]。本研究主要是患者左、右手力量和患侧手前、后力量比较,所以主要考虑因素是利手和体质量。右利手,遵循 10% 原则;即右侧网球肘患者,以左侧手握力和捏力值为基础,数值增加 10%,计算出右侧疼痛前的握力和捏力理论值;左侧网球肘患者,以右侧手握力和捏力值为基础,数值减小 10%,计算出左侧疼痛前的握力和捏力理论值。右侧网球肘患者,左侧握力和捏力较右侧疼痛前小,右侧因肘外侧疼痛导致测试时右侧握力和捏力较疼痛前下降,所以双侧握力和捏力比较差异不明显。从数值上看,握力和三指捏力较健侧减小,侧捏力和指尖捏力较健侧增加,表明右侧网球肘患者握力和三指捏力下降比例较侧捏力和指尖捏力高。左侧网球肘患者,左侧握力和捏力疼痛前较右侧小,左侧因肘外侧疼痛导致测试时左侧握力和捏力进一步下降。从数值和统计上看,握力和侧捏力较健侧减小明显,指尖捏力和三指捏力较健侧减小不明显,表明左侧网球肘患者握力和侧捏力下降比例较指尖捏力和三指捏力高。因存在利手的原因,将所有患者健患侧进行比较是不科学的,但经过统计学处理,健患侧握力差异有统计学意义。综合左、右侧患者分别比较和总体比较,表明患侧握力下降明显。经过将患侧握力和捏力理论化处理,握力和三指捏力疼痛前后差异有统计学意义,侧捏力、指尖捏力疼痛前后差异无统计学意义,表明网球肘患者患侧握力和三指捏力下降明显,这可能与抓握和三指捏时较侧捏和指尖捏牵扯腕伸肌较多有关。有研究指出,体质量和握力、捏力呈正相关^[22],所以单位体质量的握力和捏力与握力和捏力的统计学数据一致。

综上所述,网球肘患者患侧握力较健侧下降,患侧握力和三指捏力较疼痛前理论值下降明显,提示网球肘患者康复治疗时,在控制疼痛的基础上,除了重视握力的恢复,还要重视捏力的恢复,尤其是三指捏力。但本研究仍存在不足之处,可能因纳入研究对象较少,统计结果有偏倚。对于抓握和三指捏时较侧捏和指尖捏牵扯腕伸肌较多的假设,可通过表面肌电测试进一步研究。

参考文献

[1] 姜旭东,杨瑜平. 网球肘的手术治疗进展[J]. 中国运动医学杂志,2014,33(12):1207-1212.
[2] THORNTON S J, ROGERS J R, PRICKETT W D, et al.

- Treatment of recalcitrant lateral epicondylitis with suture anchor repair[J]. *Am J Sports Med*, 2005, 33(10): 1558-1564.
- [3] OSKARSSON E, PIEHL AULIN K, GUSTAFSSON B E, et al. Improved intramuscular blood flow and normalized metabolism in lateral epicondylitis after botulinum toxin treatment[J]. *Scand J Med Sci Sports*, 2009, 19(3): 323-328.
- [4] GÜNDÜZ R, MALAS FÜ, BORMAN P, et al. Physical therapy, corticosteroid injection, and extracorporeal shock wave treatment in lateral epicondylitis: clinical and ultrasonographical comparison[J]. *Clin Rheumatol*, 2012, 31(5): 807-812.
- [5] YAN C, XIONG Y, CHEN L, et al. A comparative study of the efficacy of ultrasonics and extracorporeal shock wave in the treatment of tennis elbow: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *J Orthop Surg Res*, 2019, 14(1): 248-259.
- [6] DONES V C, SERRA M A B, KAMUS G O T, et al. The effectiveness of biomechanical taping technique on visual analogue scale, static maximum handgrip strength, and patient rated tennis elbow evaluation of patients with lateral epicondylalgia: a cross-over study[J]. *J Bodyw Mov Ther*, 2019, 23(2): 405-416.
- [7] NAJAFI M, ARAZPOUR M, AMINIAN G, et al. Effect of a new hand-forearm splint on grip strength, pain, and function in patients with tennis elbow[J]. *Prosthet Orthot Int*, 2016, 40(3): 363-368.
- [8] MANICKARAJ N, BISSET L M, KAVANAGH J J. Lateral epicondylalgia exhibits adaptive muscle activation strategies based on wrist posture and levels of grip force: a case-control study[J]. *J Musculoskelet Neuronal Interact*, 2018, 18(3): 323-332.
- [9] 张瑾, 张顺喜, 温璐璐, 等. 无痛握力在肱骨外上髁炎功能评定中的应用价值[J]. *广州医药*, 2012, 43(2): 20-23.
- [10] 国家中医药管理局. 中医病证诊断疗效标准[M]. 南京: 南京大学出版社, 1994: 189.
- [11] 焦伟国, 瓮长水, 朱才兴, 等. 两种标准化的握力测试方式对健康青年握力测试结果的影响[J]. *中国康复理论与实践*, 2008, 14(3): 266-267.
- [12] SU C Y, LIN J H, CHIEN T H, et al. Grip strength in different positions of elbow and shoulder[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1994, 75(7): 812-815.
- [13] RICHARDS L G, OLSON B, PALMITER-THOMAS P. How forearm position affects grip strength[J]. *Am J Occup Ther*, 1996, 50(2): 133-138.
- [14] FONG P W, NG G Y. Effect of wrist positioning on the repeatability and strength of power grip[J]. *Am J Occup Ther*, 2001, 55(2): 212-216.
- [15] MATHIOWETZ V, RENNELLS C, DONAHOE L. Effect of elbow position on grip and key pinch strength[J]. *J Hand Surg Am*, 1985, 10(5): 694-697.
- [16] HALPERN C A, FERNANDEZ J E. The effect of wrist and arm postures on peak pinch strength[J]. *J Hum Ergol*, 1996, 25(2): 115-130.
- [17] STEGINK JANSEN C W, SIMPER V K, STUART H G JR, et al. Measurement of maximum voluntary pinch strength: effects of forearm position and outcome score[J]. *J Hand Ther*, 2003, 16(4): 326-336.
- [18] 江征, 王诗忠, 廖军, 等. 福建省健康大学生 111 名握力及捏力的测试[J]. *中国组织工程研究与临床康复*, 2010, 14(50): 9452-9456.
- [19] STOKES H M. The seriously uninjured hand-weakness of grip[J]. *Journal of Occupational Medicine*, 1983, 25(9): 683-684.
- [20] 段亚景, 王宁华. 握力测量的研究进展[J]. *中国康复理论与实践*, 2009, 15(10): 948-951.
- [21] MATHIOWETZ V, KASHMAN N, VOLLAND G, et al. Grip and pinch strength: normative data for adults[J]. *Arch Phys Med Rehabil*, 1985, 66(2): 69-74.
- [22] WERLE S, GOLDHAHN J, DRERUP S, et al. Age and gender-specific normative data of grip and pinch strength in a healthy adult swiss population[J]. *J Hand Surg Eur Vol*, 2009, 34(1): 76-84.
- [23] CHONG C K, TSENG C H, WONG M K, et al. Grip and pinch strength in Chinese adults and their relationship with anthropometric factors[J]. *J Formos Med Assoc*, 1994, 93(7): 616-621.
- [24] 王刚, 瓮长水, 王军, 等. 握力类型对健康青年握力测量的影响[J]. *中国康复理论与实践*, 2007, 13(9): 864-865.
- [25] 孙嘉琪, 徐红旗. 握力测量方法及影响因素研究进展[J]. *体育科研*, 2018, 39(4): 70-76.
- [26] 王媛, 聂芳, 王挺, 等. 肌骨超声诊断肱骨外上髁炎准确性的系统评价[J]. *中国组织工程研究*, 2019, 23(32): 5233-5239.
- [27] 王金伟, 鲁谊. 非手术治疗肱骨外上髁炎的研究进展[J]. *中华肩肘外科电子杂志*, 2016, 4(2): 123-126.
- [28] NORDIN M, FRANKEL V H. 肌肉骨骼系统基础生物力学[M]. 邝适存, 郭霞, 译. 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2008: 253.
- [29] 杨延视, 周谋望, 黄东锋. 最大握力和握力检测用于脑卒中患者上肢功能评定的研究[J]. *中国康复医学杂志*, 2008, 23(5): 395-397.

(收稿日期: 2019-10-01)