

局部注射富血小板血浆或糖皮质激素联合体外冲击波治疗肱骨外上髁炎的临床疗效对比

张熙斌¹ 尹正录¹ 李贵玲² 黄吉军³ 全逸锋¹ 林舜艳⁴

【摘要】 目的 比较局部注射自体富血小板血浆(PRP)或糖皮质激素联合体外冲击波(ESWT)治疗肱骨外上髁炎(LE)的临床疗效。**方法** 前瞻性收集2017年1月至2018年12月在江苏省苏北人民医院骨科或康复科门诊收治的LE患者47例,采用随机数字表法分为3组,均给予常规康复训练:糖皮质激素组($n=16$)患者给予局部注射倍他米松和利多卡因,每周1次,连续4次;糖皮质激素+ESWT组($n=16$)给予局部注射倍他米松和利多卡因,48 h后给予ESWT治疗,每周1次,连续4次;PRP+ESWT组($n=15$)给予局部注射自体PRP,48 h后给予ESWT治疗,每周1次,连续4次。治疗前、治疗结束时,治疗后4 w、12 w和24 w分别采用视觉模拟评分法(VAS)、Mayo肘关节功能评分系统(MEPS)和上肢功能评分系统(DASH)对三组患者临床疗效进行评估,并记录不良事件。**结果** 47例患者获得满意随访,随访率100%,随访时间4~8个月,无明显不良事件发生。三组治疗后不同时间点VAS评分均低于治疗前,差异均有统计学意义($F=14.208, F=15.752, F=16.517, P<0.05$);组间比较,PRP+ESWT组治疗后4 w、12 w、24 w评分显著低于糖皮质激素组和糖皮质激素+ESWT组,差异均有统计学意义($F=2.523, F=3.124, F=4.036, P<0.05$)。三组治疗后不同时间点MEPS评分均高于治疗前,差异有统计学意义($F=19.275, F=20.789, F=23.443, P<0.01$);组间比较,PRP+ESWT组治疗后4 w、12 w、24 w评分显著高于糖皮质激素组和糖皮质激素+ESWT组,差异均有统计学意义($F=2.989, F=3.412, F=4.104, P<0.05$)。三组治疗后不同时间点DASH评分均低于治疗前,差异均有统计学意义($F=22.341, F=23.548, F=25.338, P<0.01$);组间比较,PRP+ESWT组治疗后4 w、12 w、24 w评分显著低于糖皮质激素组和糖皮质激素+ESWT组,差异均有统计学意义($F=2.587, F=3.264, F=3.894, P<0.05$)。**结论** 局部注射自体PRP或糖皮质激素联合ESWT均可以有效缓解LE患者疼痛,改善肘关节功能,但PRP综合疗效更显著,值得临床推广。

【关键词】 肱骨外上髁炎; 体外冲击波; 富血小板血浆; 糖皮质激素类

Clinical efficacy of local injection of platelet-rich plasma or glucocorticoid combined with extracorporeal shock wave therapy in the treatment of lateral epicondylitis Zhang Xibin¹, Yin Zhenglu¹, Li Guil-ing², Huang Jijun³, Quan Yifeng¹, Lin Shunyan⁴. ¹Department of Rehabilitation, ²Department of Laboratory, ³Department of Orthopaedic, ⁴Department of Anesthesiology, Northern Jiangsu People's Hospital, Clinical Medical College, Yangzhou University, Yangzhou 225002, China

Corresponding author: Lin Shunyan, Email: lsy18lsy18@126.com

【Abstracts】 Objective To compare the clinical efficacy of local injection of autologous platelet-rich plasma (PRP) or glucocorticoid combined with extracorporeal shock wave therapy (ESWT) in the treatment of lateral epicondylitis (LE). **Methods** Forty-seven patients with LE from January 2017 to December 2018 were randomly divided into three groups: control group ($n=16$), combined 1 group ($n=16$) and combined 2 groups ($n=15$). Three groups of patients were given routine rehabilitation training, and the control group was given local injections of betamethasone and lidocaine once a week for 4 times; combined group 1 was given local injections of betamethasone and lidocaine, and ESWT was given 48 hours later. Treatment, once a week, 4 times in a row. The two groups were given local injection of autologous PRP, and were treated with ESWT 48 hours later, once a week for 4 times. Before treatment, at the end of treatment, 4 weeks, 12

weeks, and 24 weeks after treatment, the clinical effects of the three groups were analyzed by visual analog scale (VAS), Mayo elbow function score system (MEPS), and upper limb function score system (DASH). Adverse events were recorded. **Results** 47 patients were followed up satisfactorily. The follow-up rate was 100%. The follow-up time was 4-8 months. No significant adverse events occurred. The VAS scores of the three groups at different time points after treatment were lower than before treatment, and the differences were statistically significant ($F=14.208$, $F=15.752$, $F=16.517$, $P<0.05$); comparison between groups, 4 weeks after treatment of the combined 2 The scores at 12 weeks and 12 weeks were significantly lower than those in the control group and the combined group 1, and the differences were statistically significant ($F=2.523$, $F=3.124$, $F=4.036$, $P<0.05$). The MEPS scores at different time points after treatment were higher than before treatment, and the differences were statistically significant ($F=19.275$, $F=20.789$, $F=23.443$, $P<0.01$); comparison between groups, 4 w, The scores at 12 w and 24 w were significantly higher than those in the control group and the combined 1 group, and the differences were statistically significant ($F=2.989$, $F=3.412$, $F=4.104$, $P<0.05$). The DASH scores at different time points after treatment were lower than before treatment, and the differences were statistically significant ($F=22.341$, $F=23.548$, $F=25.338$, $P<0.01$). Between groups, the 4 w, 12 w, and 24 w scores of the combined 2 groups were significantly lower than those of the control group and the combined 1 group, and the differences were statistically significant ($F=2.587$, $F=3.264$, $F=3.894$, $P<0.05$). **Conclusion** Local injection of autologous PRP or glucocorticoid combined with ESWT can effectively alleviate pain in LE patients and improve elbow joint function, but the comprehensive effect of PRP is more significant and worthy of clinical promotion.

【Key words】 Lateral epicondylitis; Extracorporeal shock wave therapy; Platelet-rich plasma; Glucocorticoids

肱骨外上髁炎(lateral epicondylitis, LE)俗称“网球肘”,是一种典型的慢性运动损伤^[1]。早期治疗包括药物治疗、物理治疗、康复训练、传统针灸、局部封闭、肘部护具及心理教育等方法,但仍有4.0%~25.0%患者对保守治疗临床效果不佳,容易复发,产生顽固性疼痛,部分患者后期甚至需要手术干预,严重影响了患者的日常生活^[2-3]。体外冲击波疗法(extracorporeal shock wave therapy, ESWT)是一种全新的非侵入式治疗技术,美国食品和药品管理局(Food and Drug Administration, FDA)于2003年批准将其应用于治疗肱骨外上髁炎^[4]。中国研究型医院学会冲击波医学专业委员会制定的《中国骨科肌疾病体外冲击波疗法指南(2019年版)》中明确推荐ESWT治疗LE(证据级别1a, A级推荐)^[5]。近年关于富血小板血浆(platelet-rich plasma, PRP)在骨骼肌肉疾病中的研究越来越被重视。PRP含有大量促进组织愈合和软组织再生修复的生长因子,可促进软组织修复^[6],被广泛应用于肌腱、韧带、软骨以及其他软组织损伤的治疗中^[7]。因此,本研究采用局部注射自体PRP联合ESWT治疗LE,并与治疗LE最为常用和有效的方法糖皮质激素对比,探讨二者的疗效区别和安全性。现报道如下。

资料与方法

一、纳入与排除标准

纳入标准:(1)符合中华医学会制定的网球肘诊断标准,经X片、CT或MRI检查并结合临床症状诊断为肱骨外上髁炎;(2)年龄30~80岁;(3)病程>6个月;(4)疼痛视觉模拟评分(visual analogue scale, VAS)>5分;(5)签署知情同意书。

排除标准:(1)合并类风湿性关节炎或肘关节骨关节炎者;(2)凝血功能障碍,血小板 $<100\times10^9/L$;(3)严重肝肾及心脑血管疾病、传染性疾病、精神病患者;(4)接受可能影响疗效评定的其他治疗方法者。

二、一般资料

本研究经本院临床试验与生物医学伦理专委会批准(2017KY-029),并取得患者及家属知情同意。

前瞻性收集2017年1月至2018年12月期间在扬州大学临床医学院苏北人民医院骨科和康复科门诊治疗的患者50例,其中符合纳入排除标准的LE患者47例,2例患者因合并心脑血管疾病排除,1例患者因发现肺部肿瘤排除,将纳入研究的47例患者按照先后入组顺序编号,采用随机数字表法分为糖皮质激素组($n=16$)、糖皮质激素+ESWT组($n=16$)

和PRP+ESWT组($n=15$)。三组患者的一般情况如性别、年龄、病程、病侧、优势手等比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),具有可比性,见表1。

三、治疗方法

三组患者均进行健康宣教、日常行为干预和常规康复训练。常规康复训练方法包括握力、伸肌牵拉、前臂旋前旋后训练等,由同一治疗师进行培训,每次训练20 min,每天2次,连续4 w。患者掌握训练方法后,自行在家完成。

糖皮质激素组给予局部注射倍他米松+利多卡因注射液,每周1次,连续4次。糖皮质激素+ESWT组局部注射给予倍他米松和利多卡因,48 h后给予ESWT治疗,每周1次,连续4次。PRP+ESWT组给予局部注射自体PRP,48 h后给予ESWT治疗,每周1次,连续4次。

糖皮质激素注射:采用倍他米松注射液1支(1 ml:2+5 mg/支,先灵保雅(中国)有限公司)和利多卡因注射液1支(5 ml:0.1 g/支),加入0.9%生理盐水10 ml中,混合均匀后,抽取3 ml溶液进行局部注射。

注射方法:患者平卧位,肘关节屈曲平放于治疗台上,上臂外展。常规消毒铺无菌单,取制备好的混合液3 ml,于肱骨外上髁附近痛点进行穿刺注射,痛点周围应均匀注射,术毕无菌敷料包扎。治疗中严格遵守无菌技术,注射24 h内可以利用冰敷减轻疼痛。

PRP制备方法:采用2次离心法,采用山东威高集团医用高分子制品股份有限公司提供的PRP制备套装和专用离心机。上肢静脉抽血50 ml,加入抗凝枸橼酸葡萄糖溶液5 ml,整个过程分2次离心,第1次离心1 400 r/min,吸取全部下层红细胞层至界面3 mm进行第2次离心,以1 400 r/min离心10 min,此时分为2层,上层为贫血小板血浆(platelet-poor plasma, PPP),吸取约3/4上清液弃掉,剩余即PRP。加入0.2 ml氯化钙活化即可得到备用的PRP 3 ml。全程控制室温于25~26℃操作。

PRP注射方法:取制备好的PRP 3 ml进行局部

注射,注射方法同糖皮质激素,注射24 h内可以利用冰敷减轻疼痛。

ESWT治疗方法:患者可取坐位或卧位,采用体表解剖标志结合痛点定位,患侧肘关节屈曲,前臂旋前,触诊肱骨外上髁压痛点及前臂激痛点并标记治疗区。采用德国产Zimmer冲击波治疗仪(enPuls Version 2.0型),避开局部重要的血管和神经,在痛点周围涂上耦合剂,并将治疗头对准标记点,确保ESWT能够精准靶向作用于痛点和损伤部位。参数选择:频率8 Hz,治疗压力1.0~2.5 bar,脉冲数2 000,能流密度0.125 mJ/mm²,注意观察病人反应,适时调整冲击的部位及强度。每周1次,连续4 w。

四、疗效评价及随访

治疗前、治疗结束时、治疗后4 w、12 w和24 w分别采用VAS评分法^[8]、Mayo肘关节功能评分系统(Mayo elbow performance score, MEPS)^[9]和上肢功能评分系统(disability of arm shoulder and hand, DASH)^[10]对3组患者进行评估,并记录不良事件。随访由课题组成员完成,方式有:微信群、电话及门诊复诊等。

VAS评分标准:根据患者自觉疼痛程度在0~10分之间打分,分值越高,疼痛越重。

Mayo肘关节功能评分:MEPS得分为0~100分,包括疼痛45分,运动功能20分,关节稳定性10分,日常活动25分,分值越低,肘关节症状越严重。

DASH上肢功能评分:DASH得分为0~170分,用于评估上肢症状以及日常活动能力,0分表示上肢功能正常,170分表示上肢功能极度受限制,分值越高,上肢功能障碍程度越严重。

五、统计学方法

采用SPSS 18.0软件(SPSS,美国)处理,计量资料采用Kolmogorov-Smirnov检验是否符合正态分布,符合正态分布的组间年龄、病程、VAS评分、DASH评分及MEPS评分的比较采用完全随机设计的方差分析,组间不同时间点的比较采用重复测量

表1 三组肱骨外上髁炎患者性别、年龄、病程及病情等一般资料比较

组别	性别(例,男/女)	年龄(年, $\bar{x} \pm s$)	病程(月, $\bar{x} \pm s$)	病侧(例,左/右)	优势手(例,左/右)
糖皮质激素组	11/5	67±14	10.3±1.8	4/12	4/12
糖皮质激素+ESWT组	10/6	65±14	9.6±1.7	3/13	3/13
PRP+ESWT组	10/5	66±13	10.1±1.9	4/11	3/12
统计值	$\chi^2=1.078$	$F=1.551$	$F=1.723$	$\chi^2=1.122$	$\chi^2=1.256$
P值	0.441	0.201	0.149	0.463	0.467

方差分析,其中两两比较采用SNK检验,以 $\bar{x} \pm s$ 表示,性别及侧别等计数资料的组间比较采用 χ^2 检验,检验水准 α 值取双侧0.05。

结 果

一、一般情况

47例患者获得满意随访,随访率100%,随访时间4~8个月,平均(6.2±0.6)个月,三组患者均顺利完成治疗,无明显不良事件发生。

二、VAS评分结果

三组治疗后不同时间点VAS评分均低于治疗前,差异均有统计学意义($F=14.208$, $F=15.752$, $F=16.517$, $P<0.05$);组间比较,PRP+ESWT组治疗后4 w、12 w、24 w评分显著低于糖皮质激素组和糖皮质激素+ESWT组,差异均有统计学意义($F=2.523$, $F=3.124$, $F=4.036$, $P<0.05$),见表2。

三、MEPS评分结果

三组治疗后不同时间点MEPS评分均高于治疗前,差异有统计学意义($F=19.275$, $F=20.789$, $F=$

23.443, $P<0.01$);组间比较,PRP+ESWT组治疗后4 w、12 w、24 w评分显著高于糖皮质激素组和糖皮质激素+ESWT组,差异均有统计学意义($F=2.989$, $F=3.412$, $F=4.104$, $P<0.05$),见表3。

四、DASH评分结果

三组治疗后不同时间点DASH评分均低于治疗前,差异均有统计学意义($F=22.341$, $F=23.548$, $F=25.338$, $P<0.01$);组间比较,PRP+ESWT组治疗后4 w、12 w、24 w评分显著低于糖皮质激素组和糖皮质激素+ESWT组,差异均有统计学意义($F=2.587$, $F=3.264$, $F=3.894$, $P<0.05$),见表4。

讨 论

LE发病机制由于肱骨外上髁部伸肌总腱处的慢性损伤性炎症,前臂伸肌总腱起点特别是桡侧腕短伸肌不断受到牵拉,累积性损伤造成^[1]。临床治疗方法较多,其中保守治疗方法中糖皮质激素封闭注射治疗是临床中较为常用且有效的方法。骨科医师学会调查结果显示,93%的LE治疗采用了糖皮质

表2 三组肱骨外上髁炎患者治疗前后VAS评分结果比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	治疗前	治疗结束时	治疗后4 w	治疗后12 w	治疗后24 w	F值	P值
糖皮质激素组	8.2±1.2	1.1±0.5	3.5±1.2	3.5±1.5	4.0±1.5	14.208	0.003
糖皮质激素+ESWT组	8.2±1.1	1.0±0.8	2.2±1.0	2.8±1.2	4.0±1.5	15.752	0.002
PRP+ESWT组	8.4±1.0	1.1±0.5	1.1±1.0	1.1±0.6	1.0±0.6	16.517	0.001
F值	1.868	1.774	2.623	3.124	4.036		
P值	0.117	0.137	0.034	0.016	0.005		

表3 三组肱骨外上髁炎患者治疗前后MEPS评分结果比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	治疗前	治疗结束时	治疗后4 w	治疗后12 w	治疗后24 w	F值	P值
糖皮质激素组	24±6	67±8	68±8	66±8	63±8	19.275	0.001
糖皮质激素+ESWT组	23±5	68±9	72±8	73±8	65±8	20.789	0.001
PRP+ESWT组	23±6	70±8	79±8	80±6	82±7	23.443	0.001
F值	1.789	1.846	2.989	3.412	4.104		
P值	0.134	0.121	0.020	0.011	0.004		

表4 三组肱骨外上髁炎患者治疗前后DASH评分结果比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	治疗前	治疗结束时	治疗后4 w	治疗后12 w	治疗后24 w	F值	P值
糖皮质激素组	133±17	76±14	75±12	79±14	79±11	22.341	0.001
糖皮质激素+ESWT组	134±18	76±16	70±13	72±14	78±12	23.548	0.001
PRP+ESWT组	135±17	74±15	66±10	58±12	56±12	25.338	0.001
F值	1.684	1.589	2.587	3.264	3.894		
P值	0.160	0.188	0.036	0.002	0.006		

激素局部注射治疗^[12]。然而,有研究表明,糖皮质激素注射能够让患者短期内缓解疼痛和功能改善^[13-14],但长期效果并不理想,需要反复进行注射治疗,但反复的痛点注射导致肌腱粘连、变性,增加感染风险和进一步的反复发作^[15]。因此,对于针对反复发作的LE治疗仍是临床中亟待解决的问题。

一、ESWT在肱骨外上髁炎患者中的应用

ESWT是一种治疗骨肌疾病的新兴物理治疗方法,其具有非侵入性、高效、费用低廉、易于被患者接受等显著优势,目前已经成为骨科一种崭新的、具有广泛应用前景的治疗方法^[16]。本研究采用局部注射自体PRP或糖皮质激素联合ESWT治疗LE,结果显示联合组疗效明显优于单独注射糖皮质激素组,且随访周期越长,联合组的疗效越明显。目前关于ESWT治疗网球肘的机制尚未完全清楚,ESWT治疗骨骼肌肉疾病作用主要与止痛相关。有研究表明^[17],ESWT能刺激血管生成相关生长因子的早期表达,诱导新血管形成,通过改善血液供应并增加细胞增殖及组织再生,加快新陈代谢,进而达到修复肌腱或组织的目的。还有研究显示冲击波可以降低背根神经节中降钙素基因相关肽的表达,从而发挥缓解疼痛的作用^[18]。因此,对于常规治疗方式效果不佳的LE患者,ESWT可以有效缓解疼痛,改善功能障碍,而且安全性较好。

二、局部注射PRP联合ESWT治疗肱骨外上髁炎的作用机制

研究结果进一步显示,局部注射PRP联合ESWT治疗后4 w、12 w、24 w VAS评分、DASH评分及MEPS评分改善均优于局部注射糖皮质激素联合ESWT,提示PRP治疗综合疗效优于糖皮质激素注射治疗,且在半年的随访期间内,PRP治疗效果对比糖皮质激素显现出更多的优势。究其原因可能与PRP及糖皮质激素治疗LE的作用机制不同有关^[19]。PRP由于其含有的高浓度血小板和各类生长因子促进了肌腱的修复,生长因子之间相互联系,激活了目标蛋白表面受体上的细胞内信号通路,诱导了组织蛋白的再生;PRP也可能通过改变细胞因子释放、改变组织损伤后炎症反应的进程和其他方面的途径参与肌肉再生修复^[20]。然而肌腱的修复往往需要3个月以上的时间,因此临床中单独应用PRP治疗LE短期止痛疗效往往欠佳^[21]。因此采用局部注射自体PRP联合ESWT治疗方法,各取其长。研究结果也证实,治疗结束时注射PRP的止痛疗效并不比注射

糖皮质激素差。由于ESWT治疗LE能有效即时缓解关节疼痛,改善关节功能^[22-23],结合PRP的远期疗效,为临床治疗LE提供了一种新的选择方案。

三、本研究不足与展望

综上所述,局部注射自体PRP或糖皮质激素联合ESWT治疗LE均可以有效缓解患者疼痛,改善肘关节功能,但PRP远期疗效更显著。在应用ESWT时需注意:能量选择患者能耐受为准,如果患者疼痛明显,可以适当在周围皮肤漂移,待疼痛缓解后,再集中作用于靶点。冲击波探头尽量直接接触皮肤,不要遮挡。本研究不足之处在于没有单独设置ESWT组,一是ESWT在前期研究中疗效已得到了证实,临床中得到了一定应用;二是考虑患者最大获益的可能,因此没有设置单项糖皮质激素组;同时在采用PRP治疗时,其制备方法、治疗剂量以及浓度等细节方面临床尚无统一标准^[24];其次如何选择PRP与ESWT治疗的顺序,PRP注射次数以及ESWT的疗程等,目前文献研究仍不充分,还需要临床进一步探讨。

参 考 文 献

- 1 Peerbooms JC, Sluimer J, Bruijn DJ, et al. Positive Effect of an Autologous Platelet Concentrate in Lateral Epicondylitis in a Double-Blind Randomized Controlled Trial Platelet-Rich Plasma Versus Corticosteroid Injection With a 1-Year Follow-up [J]. American Journal of Sports Medicine, 2010, 38(2): 255.
- 2 Childress MA, Beutler A. Management of chronic tendon injuries [J]. Am Fam Physician, 2013, 87(7): 486-490.
- 3 樊涛, 黄国志, 曹安, 等. 体外冲击波与超声波治疗肱骨外上髁炎的疗效对比研究 [J]. 中国康复医学杂志, 2013, 28(7): 628-631.
- 4 邵季超, 李军勇, 李静, 等. 体外冲击波疗法配合针刺疗法治疗糖尿病合并肩周炎的疗效观察:前瞻性对比研究[J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2020, 6(2):105-110.
- 5 邢更彦, 张浩冲, 刘水涛, 等. 中国骨肌疾病体外冲击波疗法指南(2019年版) [J]. 中国医学前沿杂志:电子版, 2019, 11(4): 6-16.
- 6 Marques LF, Stessuk T, Cherici Camargo IC, et al. Platelet-rich plasma (PRP): Methodological aspects and clinical applications [J]. Platelets, 2015, 26(2): 101-113.
- 7 Cunha RC, Francisco JC, Cardoso MA, et al. Effect of platelet-rich plasma therapy associated with exercise training in musculoskeletal healing in rats [J]. Transplant Proc, 2014, 46(6): 1879-1881.
- 8 De Gray LC, Matta BF. Acute and chronic pain following craniotomy: a review [J]. Anaesthesia, 2005, 60(7): 693-704.
- 9 Raoul, Saggini, Andrea, et al. Extracorporeal Shock Wave Therapy: An Emerging Treatment Modality for Retracting Scars of the Hands - ScienceDirect[J]. Ultrasound in Medicine & Biology, 2016, 42(1):185-195.
- 10 Raven EE, Haverkamp D, Siersevelt IN, et al. Construct validity and reliability of the disability of arm, shoulder and hand questionnaire for upper extremity complaints in rheumatoid arthritis [J]. J Rheumatol, 2008, 35(12): 2334-2338.

- 11 Vaquero-Picado A, Barco R, Antuna SA. Lateral epicondylitis of the elbow [J]. EFORT Open Rev, 2016, 1(11): 391-397.
- 12 Coombes BK, Bisset L, Vicenzino B. Efficacy and safety of corticosteroid injections and other injections for management of tendinopathy: a systematic review of randomised controlled trials [J]. Lancet, 2010, 376(9754): 1751-1767.
- 13 Gautam VK, Verma S, Batra S, et al. Platelet-rich plasma versus corticosteroid injection for recalcitrant lateral epicondylitis: clinical and ultrasonographic evaluation [J]. J Orthop Surg, 2015, 23(1): 1-5.
- 14 Seetharamaiah VB, Gantaguru A, Basavarajanna S. A comparative study to evaluate the efficacy of platelet-rich plasma and triamcinolone to treat tennis elbow [J]. Indian J Orthop, 2017, 51(3): 304-311.
- 15 Judson CH, Wolf JM. Lateral epicondylitis: review of injection therapies [J]. Orthop Clin North Am, 2013, 44(4): 615-623.
- 16 Gollwitzer H, Saxena A, Didomenico LA, et al. Clinically relevant effectiveness of focused extracorporeal shock wave therapy in the treatment of chronic plantar fasciitis a randomized, controlled multicenter study [J]. J Bone Joint Surg Am, 2015, 97A(9): 701-708.
- 17 Csaszar NB, Schmitz C. Extracorporeal shock wave therapy in musculoskeletal disorders [J]. J Orthop Surg Res, 2013, 8(1): 22-23.
- 18 Takahashi N, Wada Y, Ohtori S, et al. Application of shock waves to rat skin decreases calcitonin gene-related peptide immunoreactivity in dorsal root ganglion neurons [J]. Auton Neurosci, 2003, 107(2): 81-84.
- 19 Thanasis C, Papadimitriou G, Charalambidis C, et al. Platelet-rich plasma versus autologous whole blood for the treatment of chronic lateral elbow epicondylitis: a randomized controlled clinical trial.[J]. American Journal of Sports Medicine, 2011, 39(10):2130-4.
- 20 Terada S, Ota S, Kobayashi M, et al. Use of an antifibrotic agent improves the effect of platelet-rich plasma on muscle healing after injury [J]. J Bone Joint Surg Am, 2013, 95(11): 980-988.
- 21 Krogh TP, Fredberg U, Stengaard-Pedersen K, et al. Treatment of lateral epicondylitis with platelet-rich plasma, glucocorticoid, or saline: a randomized, double-blind, placebo-controlled trial [J]. Am J Sports Med, 2013, 41(3): 625-635.
- 22 陈波, 苏敏, 尹正录, 等. 超声引导下体外冲击波治疗颈肩肌筋膜疼痛综合征的疗效观察[J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2019, 5(5):262-268.
- 23 马将, 李红, 史万英, 等. 任务导向性训练对上肢周围神经损伤患者肌电图及手功能的影响[J]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2020, 6(3):159-164.
- 24 Tarpada SP, Morris MT, Lian J, et al. Current advances in the treatment of medial and lateral epicondylitis [J]. J Orthop, 2018, 15(1): 107-110.

(收稿日期:2020-03-15)

(本文编辑:吕红芝)

张熙斌, 尹正录, 李贵玲, 等. 局部注射富血小板血浆或糖皮质激素联合体外冲击波治疗肱骨外上髁炎的临床疗效对比[J/CD]. 中华老年骨科与康复电子杂志, 2021, 7(3): 158-163.