

# 神经旁注射鼠神经生长因子对肘管综合征患者手肌肉功能恢复的影响

黄素芳 王朝亮 董学广 耿莉

泰山医学院附属莱芜医院骨二科, 山东莱芜 271100

通信作者: 王朝亮, Email: lwycl2003@163.com

**【摘要】** **目的** 观察鼠神经生长因子(mNGF)定时定点神经旁注射对肘管综合征患者手肌肉运动功能恢复的影响。**方法** 选取中重度肘管综合征术后患者 138 例,按随机数字表法分为 A 组(采用定时定点神经旁注射 mNGF 治疗), B 组(采用肌肉注射 mNGF 治疗)和 C 组(采用甲钴胺肌肉注射治疗),每组 46 例。A 组患者肘管尺神经旁注射 mNGF 20  $\mu\text{g}$ ,注射点每日向远端 1 mm,1 次/日;B 组肌肉注射 mNGF 20  $\mu\text{g}$ ,1 次/日;C 组肌肉注射甲钴胺注射液 500  $\mu\text{g}$ ,3 次/周。治疗 4 周为 1 个疗程,停药 2 个月后,开始第 2 个疗程治疗,共治疗 2 个疗程。分别于药物注射前(治疗前)和注射疗程结束后 8 个月(治疗后),对 3 组患者的手内肌功能、尺神经电生理变化及手功能恢复情况的疗效(优良率)进行测定和统计学分析比较。**结果** 3 组患者治疗后的手内肌功能及神经电生理均较组内治疗前有显著改善,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。治疗后,A 组 46 例患者的手内肌萎缩 9 例、Tinel 征 8 例、夹纸试验 9 例、爪形手 4 例,较组内治疗前(36、36、32 和 26 例)明显改善( $P<0.05$ ),亦明显优于同时间点 B 组(19、20、18 和 14 例)和 C 组(28、30、29 和 22 例),组间差异有统计学意义( $P<0.05$ )。A 组患者治疗后的上肢功能测定表(DASH)上肢功能评分为(29.64 $\pm$ 9.73)分,明显均优于 B 组[(42.55 $\pm$ 8.46)分]和 C 组[(46.57 $\pm$ 9.57)分],组间差异有统计学意义( $P<0.05$ )。治疗后,A 组患者的尺神经传导速度、潜伏期和波幅分别为(40.37 $\pm$ 8.32) m/s、(6.79 $\pm$ 1.27) ms 和(7.87 $\pm$ 2.12) mV,较组内治疗前[(27.76 $\pm$ 5.14) m/s、(9.89 $\pm$ 3.21) ms 和(5.02 $\pm$ 3.78) mV]及同时点 B 组[(35.48 $\pm$ 7.64) m/s、(8.21 $\pm$ 1.15) ms 和(6.39 $\pm$ 2.42) mV]和 C 组[(31.47 $\pm$ 6.58) m/s、(9.11 $\pm$ 1.12) ms 和(5.23 $\pm$ 2.84) mV]均有明显改善,且组内治疗前后及组间治疗后比较,差异均有统计学意义( $P<0.05$ )。治疗后,A 组患者手功能恢复情况的优良率为 91.3%,明显优于 B 组(优良率 76.09%),B 组优于 C 组(优良率 58.70%)。**结论** mNGF 定时定点神经旁注射对中重度肘管综合征患者尺神经和手肌肉功能恢复有促进作用,其效果优于肌肉注射。

**【关键词】** 肘管综合征; 神经生长因子; 肌力; 手功能

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.02.006

## The effect of injecting mouse nerve growth factor on the recovery of hand function in patients with cubital tunnel syndrome

Huang Sufang, Wang Chaoliang, Dong Xueguang, Geng Li

Department of Orthopedics, Laiwu Hospital Affiliated to Taishan Medical University, Laiwu 271100, China

Corresponding author: Wang Chaoliang, Email: lwycl2003@163.com

**【Abstract】 Objective** To observe the effectiveness of injecting mouse nerve growth factor (mNGF) on the recovery of hand motor function among patients with cubital tunnel syndrome. **Methods** A total of 138 patients with moderate to severe cubital tunnel syndrome were randomly divided into groups designated as A, B and C, each of 46. Twenty micrograms of mNGF was injected daily 1 mm from the ulnar nerve at the cubital tunnel for the patients of group A and the injection site was moved 1 mm distally everyday along the nerve, but injected intramuscularly for those in group B. Those in group C received 500  $\mu\text{g}$  of mecobalamin injected intramuscularly 3 times a week. The whole intervention consisted of two 4-week phases, with an interval of 2 months. Before and after the intervention, the function of internal hand muscles, hand function recovery rates and any electrophysiological changes in the ulnar nerve were measured and compared between the two groups. **Results** All of the patients showed significant improvement in hand muscle function and neuroelectrophysiology. The incidence of had muscle atrophy, Tinel's sign, positiveness in the paper clamping test and claw hand all significantly improved compared with before the treatment in all three groups. The average Disability of Arm Shoulder and Hand score in group A after the treatment was significantly higher than the group B and group C averages. The average ulnar nerve conduction velocity, incubation period and

amplitude of group A after the treatment were all significantly better than before the treatment and better than the other groups' averages. After the treatment, the average hand function recovery in group A reached 91%, significantly higher than in groups B (76%) and C (59%). **Conclusion** Injecting mNGF next to the ulnar nerve is superior to injecting it intramuscularly in promoting the recovery of the ulnar nerve and hand function for patients with moderate to severe cubital tunnel syndrome.

**【Key words】** Cubital tunnel syndrome; Nerve growth factors; Muscle strength; Hand function

DOI:10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2019.02.006

肘管综合征是临床常见病之一,肘管处尺神经卡压后手部肌肉萎缩、爪形手畸形严重影响手功能<sup>[1]</sup>。目前,对中、重肘管综合征的治疗方法有尺神经松解、药物治疗和术后康复。因肘管综合征主要卡压尺神经有髓神经纤维,神经松解术后肢体感觉恢复满意,手部萎缩肌肉及运动功能恢复差<sup>[2]</sup>。神经生长因子具有促进、诱导神经细胞生长、发育等生物活性作用,在促进周围神经损伤修复方面具有重要应用价值<sup>[3]</sup>。神经损伤后轴突每日生长 1 mm,本研究将鼠神经生长因子(mouse nerve growth factor, mNGF)定时定点注射于尺神经轴突新的生长部位,对尺神经的有髓神经纤维修复及手部运动功能的恢复取得了较好的临床效果,现报道如下。

## 对象与方法

### 一、研究对象及分组

选取 2010 年 4 月至 2016 年 3 月泰山医学院附属莱芜医院收治的肘管综合征患者 138 例,本研究经泰山医学院附属莱芜医院医学伦理委员会批准。患者入选标准:①根据症状体征、神经电生理及 B 超检查诊断为中、重度肘管综合征<sup>[4]</sup>;②均已行尺神经松解皮下前置术;③年龄<70 岁;④签署知情同意书。排除标准:①过敏体质者;②合并未稳定控制的糖尿病患者;③孕妇及哺乳期妇女;④合并肿瘤、血液疾病、结核、严重肝肾疾病、感染性疾病等;⑤局部皮肤或注射点有破损、感染等;⑥凝血功能异常。采用随机数字表法将上述患者分为 A 组(采用定时定点神经旁神经生长因子注射),B 组(采用神经生长因子肌肉注射)和 C 组(采用甲钴胺肌肉注射)。3 组患者一般资料情况详见表 1,表中数据经统计学比较,组间差异均无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。

### 二、治疗方法

3 组患者均行肘管综合征尺神经松解皮下前置术<sup>[5]</sup>,手术由同一医师完成。术后 A 组患者于肘管处尺神经旁注射 mNGF(商品名“金路捷”,武汉海特生物制药股份有限公司生产)20  $\mu\text{g}$ ,1 次/日;B 组给予臀部肌肉注射 mNGF 20  $\mu\text{g}$ ,1 次/日;C 组给予臀部肌肉注射甲钴胺注射液 500  $\mu\text{g}$ ,3 次/周。用药 4 周为第 1 个疗程。停药 2 个月后,开始第 2 个疗程治疗。A 组首次注射部位在肘管远端 88 mm 处尺神经旁,此后注射点每日向远端移 1 mm;B 组、C 组用药方法保持不变。共治疗 2 个疗程。3 组均未使用其它神经营养药物。

### 三、观察指标

分别于药物注射前(治疗前)和注射疗程结束后 8 个月(治疗后),对 3 组患者进行手肌力和感觉功能测定以及尺神经肌电功能测定;并对 3 组患者治疗后 8 个月的手部功能恢复情况进行临床疗效评定。

1. 手肌力和感觉功能测定:采用 Jamar 液压握力测量仪(美国 SammonsPreston 公司)测量患手握力, Jamar 液压捏力测量仪(美国 SammonsPreston 公司)测量患手拇指和示中指的捏力。用 S-W 单丝(美国 SammonsPreston 公司)测量患侧环指和小指末节指腹触觉;以两点分辨觉检查仪(Disk-Criminator,美国 SammonsPreston 公司)检查环指和小指末节指腹两点分辨觉(2 point discrimination, 2PD)。根据上肢功能测定表(disabilities of the arm shoulder and hand, DASH)指数<sup>[6]</sup>对患肢功能进行评定。

2. 尺神经肌电功能测定:使用肌电图仪(Epoch 系列 16 通道神经肌电诱发电位仪,美国 Axon 公司)测量患肢拇短展肌复合肌肉动作电位的潜伏期和振幅,尺神经运动传导速度。将所得数据进行统计学分析,根据尺神经修复后功能的试用标准<sup>[7]</sup>分析比较各组数据。

表 1 3 组患者一般资料的比较

组别	例数	性别(例)		平均年龄 (岁, $\bar{x}\pm s$ )	病情程度(例)		侧别(例)		发病至手术 时间(月, $\bar{x}\pm s$ )
		男	女		中	重	左侧	右侧	
A 组	46	28	18	45.42 $\pm$ 10.12	26	20	20	26	15.84 $\pm$ 5.55
B 组	46	32	14	45.56 $\pm$ 10.64	24	22	18	28	14.95 $\pm$ 4.34
C 组	46	30	16	46.26 $\pm$ 10.24	28	18	16	30	16.21 $\pm$ 5.26

3. 临床疗效评定:根据手功能评定标准<sup>[4]</sup>对手部外观、感觉和运动功能进行综合评分,将患者的手部功能恢复情况分为优、良、可、差四个等级。具体如下:①优——手无畸形,功能正常或基本正常;②良——手无畸形或仅有轻度畸形,功能基本正常,日常生活自理有小的困难;③可——保护性感觉较好,手内在肌肌力部分恢复,手有部分功能,但生活自理有困难;④差——畸形明显,功能基本丧失。

按公式(1)计算各组患者手部功能恢复情况的优良率:

$$\text{优良率} = \frac{\text{优例数} + \text{良例数}}{\text{总病例数}} \times 100\% \quad (1)$$

#### 四、统计学分析

使用 SPSS 23.0 版统计软件包进行统计学分析处理,计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,计数资料以频数表示。计量资料组间比较采用单因素方差分析,两两比较采用 LSD 法;计数资料主要采用  $\chi^2$  检验或非参数秩和检验。组内前后比较采用配对  $t$  检验或配对卡方检验。 $P < 0.05$  认为差异有统计学意义。

### 结 果

#### 一、3 组患者治疗前、后手内肌功能比较

治疗前,3 组患者的手内肌萎缩、Tinel 征、夹纸试验和爪形手各项观察指标差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后,A 组和 B 组患者的手内肌萎缩、Tinel 征、夹纸试验、爪形手各项指标较组内治疗前均有显著改善( $P < 0.05$ ),但 C 组与组内治疗前比较,差异无统

计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后组间比较,A 组患者的手内肌萎缩、Tinel 征、夹纸试验、爪形手各项指标明显优于 B 组,B 组优于 C 组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),详见表 2。

#### 二、3 组患者治疗前、后的手指肌力、感觉及 DASH 指数比较

治疗前,3 组患者手指肌力、感觉及 DASH 指数的差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。治疗后,3 组患者的手指功能测定(患侧握力、拇示指捏力、示中指捏力、环小指 S-W 单丝、环小指的 2PD 及运动 2PD)以及 DASH 指数均较组内治疗前有明显改善( $P < 0.05$ ),且 A 组患者的患侧握力、拇示指捏力、示中指捏力高于 B 组,B 组高于 C 组,且差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );A 组患者的环小指 S-W 单丝、环小指 2PD 和运动 2PD、DASH 指数低于 B 组,B 组低于 C 组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。详见表 3。

#### 三、3 组患者治疗前、后心电图指标比较

心电图分析:除 B 组 1 例、C 组 2 例未完全恢复外,其余恢复正常。治疗前,3 组患者的尺神经传导速度、潜伏期和波幅组间差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。3 组患者治疗后的潜伏期均降低,传导速度和波幅均升高,与组内治疗前比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ );且治疗后,A 组的潜伏期小于 B 组,B 组小于 C 组,组间差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );A 组的传导速度和波幅均明显大于 B 组,B 组大于 C 组,组间差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。详见表 4。

表 2 3 组患者注射前、后手内肌功能各项检查指标比较(例)

分组	例数	手内肌萎缩(例)		Tinel 征(例)		夹纸试验(例)		爪形手(例)	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后	术前	术后
A 组	46	36	9 <sup>a</sup>	36	8 <sup>a</sup>	32	9 <sup>a</sup>	26	4 <sup>a</sup>
B 组	46	34	19 <sup>ac</sup>	36	20 <sup>ad</sup>	32	18 <sup>ac</sup>	24	14 <sup>bd</sup>
C 组	46	36	28 <sup>d</sup>	36	30 <sup>de</sup>	30	29 <sup>de</sup>	26	22 <sup>d</sup>

注:与组内治疗前比较,<sup>a</sup> $P < 0.01$ ,<sup>b</sup> $P < 0.05$ ;与 A 组治疗后比较,<sup>c</sup> $P < 0.05$ ,<sup>d</sup> $P < 0.01$ ;与 B 组治疗后比较,<sup>e</sup> $P < 0.05$

表 3 3 组患者治疗前、后的随访功能项目及 DASH 指数比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	患侧握力(kg)	手握力(kg)		S-W 单丝(号)		2PD(mm)			DASH 评分	
			拇示指	示中指	环指	小指	环指	小指	环指运动		小指运动
A 组											
治疗前	46	19.43±1.84	1.95±1.22	3.13±1.34	3.95±0.53	4.81±0.63	6.12±1.43	6.52±1.12	5.86±0.63	6.18±0.43	57.82±11.23
治疗后	46	31.53±1.24 <sup>a</sup>	3.53±1.09 <sup>a</sup>	5.56±1.32 <sup>a</sup>	2.42±0.47 <sup>a</sup>	2.72±0.56 <sup>a</sup>	4.33±1.34 <sup>a</sup>	4.34±1.03 <sup>a</sup>	3.64±0.53 <sup>a</sup>	4.04±0.32 <sup>a</sup>	29.64±9.73 <sup>a</sup>
B 组											
治疗前	46	20.14±1.56	1.81±1.37	3.62±1.43	4.06±0.70	4.62±0.42	6.32±1.65	6.18±1.23	6.02±0.52	5.95±0.59	62.45±9.82
治疗后	46	29.88±1.63 <sup>ab</sup>	2.87±1.12 <sup>ab</sup>	4.92±1.27 <sup>ab</sup>	2.91±0.53 <sup>ab</sup>	3.22±0.33 <sup>ab</sup>	4.72±1.27 <sup>ab</sup>	4.87±1.17 <sup>ab</sup>	4.02±0.35 <sup>ab</sup>	4.33±0.64 <sup>ab</sup>	42.55±8.46 <sup>ab</sup>
C 组											
治疗前	46	19.82±1.78	2.12±1.44	3.55±1.61	3.83±0.72	4.76±0.56	5.96±1.24	6.43±1.11	5.92±0.43	6.13±0.52	59.47±10.51
治疗后	46	24.62±1.12 <sup>ac</sup>	2.32±1.07 <sup>ac</sup>	4.14±1.13 <sup>ac</sup>	3.25±0.44 <sup>ac</sup>	3.62±0.55 <sup>ac</sup>	5.34±1.52 <sup>ac</sup>	5.12±1.01 <sup>ac</sup>	4.21±0.44 <sup>ac</sup>	4.65±0.83 <sup>ac</sup>	46.57±9.57 <sup>ac</sup>

注:与组内治疗前比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ ;与 A 组治疗后比较,<sup>b</sup> $P < 0.05$ ;与 B 组治疗后比较,<sup>c</sup> $P < 0.05$

表 4 3 组患者治疗前、后尺神经电生理各指标变化比较  
( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	传导速度 (m/s)	潜伏期 (ms)	波幅(mV)
A 组				
治疗前	46	27.76±5.14	9.89±3.21	5.02±3.78
治疗后	46	40.37±8.32 <sup>a</sup>	6.79±1.27 <sup>a</sup>	7.87±2.12 <sup>a</sup>
B 组				
治疗前	46	27.97±4.87	9.91±2.82	4.98±2.96
治疗后	46	35.48±7.64 <sup>ab</sup>	8.21±1.15 <sup>ab</sup>	6.39±2.42 <sup>ab</sup>
C 组				
治疗前	46	28.67±5.18	9.87±2.28	4.88±2.92
治疗后	46	31.47±6.58 <sup>ac</sup>	9.11±1.12 <sup>ac</sup>	5.23±2.84 <sup>ac</sup>

注:与组内治疗前比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与 A 组治疗后比较,<sup>b</sup> $P<0.05$ ;与 B 组治疗后比较,<sup>c</sup> $P<0.05$

#### 四、3 组患者治疗后手功能恢复情况疗效比较

治疗后,3 组患者的手功能恢复情况均较组内治疗前有明显改善( $P<0.05$ ),A 组、B 组和 C 组优良率分别为 91.30%、76.09% 和 58.70%。A 组在改善手功能方面优于 B 组,B 组优于 C 组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),详见表 5。

表 5 3 组患者治疗后手功能评定指标比较

组别	例数	治疗效果(例)				优良率 (%)
		优	良	可	差	
A 组	46	29	13	3	1	91.30
B 组	46	20	15	10	1	76.09 <sup>a</sup>
C 组	46	12	15	16	3	58.70 <sup>bc</sup>

注:与 A 组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ ,<sup>b</sup> $P<0.01$ ;与 B 组比较,<sup>c</sup> $P<0.05$

## 讨 论

本研究结果显示,A 组(定时定点注射神经旁神经生长因子)、B 组(肌肉注射神经生长因子)和 C 组(肌肉注射甲钴胺)的治疗方法均可增加中重度肘管综合征手指肌力和感觉,恢复手内肌肌力,改善手功能,增加尺神经传导速度,而且治疗后组间比较,A 组患者对恢复手指肌力、改善手内肌肌力和改变尺神经电生理各项指标方面均明显优于 B 组,B 组优于 C 组,且差异有统计学意义( $P<0.05$ ),提示定时定点在神经轴突生长部位旁注射神经生长因子这种局部用药方式可显著改善神经功能,靶向作用更明显,且起效比臀部肌肉注射更快。

中重度肘管综合征<sup>[1]</sup>,尺神经在肘管被卡压,神经结缔组织发生变化,外膜增厚。神经束间结缔组织增生,神经干变硬、棱形膨大直至产生瘤样变。随着神经卡压程度的进行性加重,有髓神经纤维出现 Waller(华勒)变性,束间形成粘连以及永久性瘢痕<sup>[8]</sup>。早期病例,由于尺神经本身无明显病理性变化,因此一旦解除造成卡压的原因,神经功能可以逐步复原<sup>[9]</sup>。中晚期主要卡压尺神经传导运动冲动的有髓神经纤维,因

此,中度和重度患者的尺侧腕屈肌及环小指指深屈肌肌力减退,骨间肌萎缩,出现握力减退、夹纸试验阳性和爪形手畸形,Froment 征(+),尺神经所支配的手内肌短时间内会出现萎缩,严重影响患手的抓握功能和精细动作。神经松解术后肢体感觉恢复满意,手部萎缩肌肉及运动功能恢复差<sup>[10]</sup>。

神经生长因子可保护受损的神经元,减少神经元凋亡,促进神经纤维再生<sup>[11]</sup>;对神经元的生长、发育、分化和再生发挥调节作用,是参与神经再生和功能修复的重要因素,且对于防止失神经支配肌肉萎缩也有重要作用;促进交感神经元的分化和成熟,维持成年交感神经元的营养支持;同时,它对胆碱能神经元和胆碱能中间神经元的发育、分化也有调节作用。基于此理论,可以对神经松解术后给予 mNGF 辅助治疗,促进运动神经功能恢复,同时促进运动神经的靶器官肌肉功能的恢复<sup>[12]</sup>。神经营养因子作用机制不是直接作用于神经细胞,而是与神经细胞膜受体形成蛋白复合物,这种蛋白复合物通过逆行运输作用而促进受损神经的功能恢复,基于这种药理,全身或局部应用神经生长因子均能到达损伤神经部位而起到治疗作用<sup>[13]</sup>。本研究在尺神经卡压部位注射 mNGF,根据神经损伤后修复速度为每日 1 mm 的理论<sup>[14]</sup>,注射点每日向远端 1 mm 神经旁注射,一方面直接作用于神经轴突生长部位,使药物直达病灶,另一方面药物浸入靶肌肉,发挥最直接的药效;同时,局部用药还可减轻药物的全身不良反应。本研究使用的 mNGF 是从雄性小鼠颌下腺提取的高活性神经生长因子(nerve growth factor, NGF),与人类 NGF 有 90% 同源性,可提供有效、足量 NGF 的最佳来源,且使用过程中未见明显毒性反应和不良反应,是一种安全的药物。

本研究还发现,定时定点神经旁注射神经生长因子治疗的 A 组患者在治疗后患手内在肌肌力和肌电图定量检测均高于注射神经生长因子肌肉的 B 组和注射甲钴胺肌肉的 C 组,且差异有统计学意义( $P<0.05$ ),提示定时定点神经旁注射神经生长因子可能是改善肘管综合征术后尺神经运动功能的较好途径;而且定时定点神经旁注射 mNGF 可避免在肢体同一部位连续注射,预防药物在同一部位浓度过高引起注射部位疼痛。但目前 NGF 治疗的花费较高,尚难以普及,而且对于 NGF 的安全用量及联合用药等方面尚有待于进一步研究。

志谢 本研究得到海特金路捷康复医学科研基金支持,在此表示感谢

## 参 考 文 献

- [1] An TW, Evanoff BA, Boyer MI, et al. The prevalence of cubital tunnel syndrome: a cross-sectional study in a U.S. metropolitan cohort

- [J]. J Bone Joint Surg Am, 2017, 99(5): 408-416. DOI: 10.2106/JBJS.15.01162.
- [2] 张一翀, 王艳华, 张殿英. 肘管综合征的研究进展 [J]. 中华肩肘外科电子杂志, 2017, 5(3): 221-225. DOI: 10.3877/cma.j.issn.2095-5790.2017.03.012.
- [3] Pang Y, Hong Q, Zheng J. Sensory reinnervation of muscle spindles after repair of tibial nerve defects using autogenous vein grafts [J]. Neural Regen Res. 2014, 9(6): 610-615. DOI: 10.4103/1673-5374.130103.
- [4] 顾玉东. 腕管综合征与肘管综合征诊治中的有关问题 [J]. 中华手外科杂志, 2010, 26(6): 321-323. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-054X.2010.06.001.
- [5] 王晓峰, 李学渊, 薛建波, 等. 带血管蒂深筋膜瓣下尺神经前置术治疗中重度肘管综合征 [J]. 中华手外科杂志, 2016, 32(5): 387-388. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1005-054X.2016.05.029.
- [6] Ido Y, Uchiyama S, Nakamura K, et al. Postoperative improvement in DASH score, clinical findings, and nerve conduction velocity in patients with cubital tunnel syndrome [J]. Sci Rep, 2016, 6(6): 27497. DOI: 10.1038/srep27497.
- [7] 刘娜, 张哲成, 郑丽娜, 等. 腕管综合征患者尺神经功能的神经电生理评价 [J]. 中华神经科杂志, 2013, 46(12): 836-839. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2013.12.010.
- [8] Adkinson JM, Zhong L, Aliu O, et al. Surgical treatment of cubital tunnel syndrome: trends and the influence of patient and surgeon characteristics [J]. J Hand Surg Am, 2015, 40(9): 1824-1831. DOI: 10.1016/j.jhssa.2015.05.009.
- [9] Bruder M, Dützmann S, Rekkab N, et al. Muscular atrophy in severe cases of cubital tunnel syndrome: prognostic factors and outcome after surgical treatment [J]. Acta Neurochir, 2017, 159(3): 537-542. DOI: 10.1007/s00701-017-3086-3.
- [10] An TW, Evanoff BA, Boyer MI, et al. The prevalence of cubital tunnel syndrome: A cross-sectional study in a U.S. metropolitan cohort [J]. J Bone Joint Surg Am, 2017, 99(5): 408-416. DOI: 10.2106/JBJS.15.01162.
- [11] Wood RL, Karlinsky KS, Thompson AD, et al. Baseline effects of lysophosphatidylcholine and nerve growth factor in a rat model of sciatic nerve regeneration after crush injury [J]. Neural Regen Res, 2018, 13(5): 846-853. DOI: 10.4103/1673-5374.232479.
- [12] 叶欣, 林佛财, 黄丽葵, 等. 鼠神经生长因子治疗鼻咽癌放疗后吞咽困难的疗效观察 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(1): 29-33. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.01.006.
- [13] 李学, 马建军, 张俊红, 等. 经鼻给予神经生长因子联合运动训练对 AP P/P S1 转基因小鼠神经保护作用及学习记忆的影响 [J]. 中华物理医学与康复杂志, 2016, 38(7): 487-491. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2016.07.002.
- [14] 徐成毅, 杨绍安, 曹军, 等. 不同长度聚乳酸膜小间隙缝合修复大鼠腓总神经损伤 [J]. 中华显微外科杂志, 2016, 39(2): 152-155. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2036.2016.02.012.

(修回日期: 2018-12-13)

(本文编辑: 汪 玲)

· 外刊撷英 ·

## Proprioceptive training and ankle sprain

**BACKGROUND AND OBJECTIVE** Ankle sprains occur in many sports, and can significantly limit an athlete's performance. While balance training is thought to prevent or treat ankle sprains, the effects of proprioception training are less clear. This literature review and meta-analysis was designed to better understand the effects of proprioceptive training on the risk of ankle sprain.

**METHODS** A literature review was completed for studies of adults, evaluating the effects of proprioception using balance training, as compared with a control condition, on the incidence of ankle sprain. Of the 1,073 studies found in the database, 12 were chosen for the meta-analysis, including 1,722 subjects.

**RESULTS** In the meta-analysis, compared to the control condition, balance training resulted in a 38% reduction in the incidence of ankle sprain. Among the studies that examined dynamic neuromuscular control, balance training with proprioceptive training increased the distance reached in the anterior ( $P=0.01$ ), posterolateral ( $P=0.0008$ ) and posteromedial ( $P=0.006$ ) excursion balance tests.

**CONCLUSION** This literature review and meta-analysis supports the conclusion that balance training with proprioceptive training can significantly reduce the risk of ankle sprain and increase balance and joint position sense.

【摘自: de Vasconcelos GS, Cini A, Sbruzzi G, et al. Effects of proprioceptive training on the incidence of ankle sprain in athletes: systematic review and meta-analysis. Clin Rehabil, 2018, 32(12): 1581-1590.】