

DOI: 10.19296/j.cnki.1008-2409.2024-01-012

• 论 著 •  
• ORIGINAL ARTICLE •

## 超声引导下靶点注射甲钴胺对周围神经损伤康复效果分析

张傲秋

(南阳市第一人民医院神经内三科 南阳 473000)

**摘要** 目的 观察超声引导下靶点注射甲钴胺对周围神经损伤康复效果。方法 选取 120 例周围神经损伤患者,按照随机数字表法分为常规组和试验组,每组 60 例。常规组实施常规康复治疗,试验组采用超声引导下靶点注射甲钴胺治疗,比较两组治疗前后神经功能血清指标、电生理活动改善情况、神经结构、感觉功能变化情况。结果 治疗后,试验组的 BDNF、NGF、NT-3、SCV、MCV 均高于常规组,差异有统计学意义( $P<0.05$ );两组神经直径及横截面积均有下降,但试验组的神经直径、神经横截面积均高于常规组( $P<0.05$ );治疗 4 周后、8 周后、12 周后,试验组的 BMRC 评分均高于常规组( $P<0.05$ )。结论 超声引导下靶点注射甲钴胺能有效改善周围神经损伤患者神经功能血清指标,对促进患者神经电生理活动、神经结构及神经感觉功能恢复均有积极意义。

**关键词:** 周围神经损伤; 超声引导靶点注射; 甲钴胺; 神经电生理活动; 神经结构

中图分类号: R745

文献标志码: A

文章编号: 1008-2409(2024)01-0083-06

## Application of ultrasound-guided target injection of mecobalamin in rehabilitation treatment of peripheral nerve injury

ZHANG Aoqiu

(Department of Neurology, Nanyang First People's Hospital, Nanyang 473000, China)

**Abstract Objective** To observe the effect of ultrasound guided target injection of mecobalamin on the rehabilitation of peripheral nerve injury. **Methods** 120 patients with peripheral nerve injury were divided into the conventional group and experimental group using a number table method, with 60 cases in each group. The conventional group were treated with routine rehabilitation, while the experimental group were received multi target injection of mecobalamin under ultrasound guidance in combination with treatment. The improvement of neurological function serum indicators, electrophysiological activities, and changes in neurological structure and sensory function were compared between the two groups of patients before and after treatment. **Results** After treatment, brain-derived neurotrophic factor (BDNF), nerve growth factor

基金项目: 河南省医学科技攻关项目(LHGJ202102161)。

第一作者: 张傲秋, 本科, 主管护师, 研究方向为周围神经损伤, zhangaoqiuzaq@yeah.net。

(NGF), neurotrophin-3 (NT-3), sensory nerve conduction velocity (SCV), and motor nerve conduction velocity (MCV) of the experimental group were higher than those of the conventional group, and the difference between two groups was statistically significant ( $P < 0.05$ ); the nerve diameter and cross-sectional area of both groups decreased, but the nerve diameter and cross-sectional area of the experimental group were higher than those of the conventional group ( $P < 0.05$ ); BMRC scores of the experimental group after 4 weeks of treatment, 8 weeks of treatment, and 12 weeks of treatment were higher than those of the conventional group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Ultrasound guided target injection of methylcobalamin can effectively improve the serum indicators of neurological function in patients with peripheral nerve injury, and has a positive significance in promoting the recovery of patients' neuro electrophysiological activity, neural structure, and sensory function.

**Keywords:** peripheral nerve injury; ultrasound guided target injection; methylcobalamin; neuro electrophysiological activity; neural structure

周围神经损伤为一种因外伤、瘢痕卡压或局部解剖结构异常所致周围神经功能暂时或永久性障碍的临床疾病,主要包括轴突完整且无沃勒变性的非退行性病变以及轴突被横切且伴沃勒变性的退行性病变两种类型。目前针对不同损伤类型及严重程度患者,临床所采取的治疗措施均存在一定差异<sup>[1-2]</sup>。周围神经具有一定自我修复及再生能力,除在病情急性发作期予以服用止痛药物缓解神经疼痛外,在患者病情、体征恢复平稳后予以积极物理治疗及营养神经能有效促进神经功能恢复<sup>[3-4]</sup>。甲钴胺为一种可促使施万细胞增殖、髓神经纤维再生的维生素 B 类药,经口服或肌肉注射后能有效修复轴突损伤并加速周围神经再生,其药物吸收度与给药剂量呈显著正相关<sup>[5]</sup>。与传统给药方法相比,超声引导下于神经损伤处注射维生素 B 类药能营养神经并扩张神经周围空间。局部注射用药具有一定延迟效应,能通过增强损伤神经的局部药物浓度而发挥更好的营养神经效果<sup>[6]</sup>。本研究旨在分析超声引导下靶点注射甲钴胺对周围神经损伤康复效果。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取 2021 年 1 月至 2023 年 3 月南阳市第一人民医院收治的 120 例周围神经损伤患者,按照随机数字表法分为常规组和试验组,每组 60 例。常规组男 31 例,女 29 例;年龄 28~40 岁,平均( $34.3 \pm 5.2$ )岁。

损伤位置:35 例左侧损伤,25 例右侧损伤。损伤类型:40 例为正中神经损伤,20 例为尺神经损伤。损伤程度分级<sup>[7]</sup>:Ⅱ度 33 例,Ⅲ度 27 例。试验组男 30 例,女 30 例;年龄 30~38 岁,平均( $34.2 \pm 5.2$ )岁。损伤位置:38 例左侧损伤,22 例右侧损伤。损伤类型:42 例为正中神经损伤,18 例为尺神经损伤。损伤程度分级:Ⅱ度 31 例,Ⅲ度 29 例。两组一般资料比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。本研究已获得南阳市第一人民医院医学伦理委员会审核批准(2293)。

纳入标准:①入组患者均符合周围神经损伤诊断要点<sup>[8]</sup>;②经临床评估损伤程度均在Ⅱ~Ⅲ度;③均已接受神经修复术治疗;④均知悉此次研究目的及试验内容,同意且自愿参与研究。

排除标准:①合并烫伤、压伤等外伤史;②合并皮肤破损、过敏;③合并骨折症状或血管性损伤;④对肌电图检查不耐受;⑤伴认知障碍或精神疾病。

### 1.2 方法

常规组实施常规康复治疗+营养神经治疗。(1)常规康复治疗:①应用日本伊藤 US751 超声波治疗仪(上海企晟医疗器械有限公司)对患者进行低强度超声治疗,治疗时输出功率选择  $30 \text{ mW/cm}^2$ ,频率选择 1.5 MHz,脉宽选择  $200 \mu\text{s}$ ,每次 15 min,1 次/日,每周 5 d。②应用 RH-JPSJ-B 型经皮神经电刺激仪(上海震熙医疗器械有限公司)对患者进行低频电刺激治疗,治疗时将电极依次固定在损伤神经走行区域的皮肤近端、远端,电流强度选择 30~40 mA,具体

以患者耐受度为宜,每次 20 min,1 次/日,每周 5 d。  
③指导患者主动开展早期功能锻炼,包括关节屈伸、关节全范围活动、皮肤感觉训练等,每次 40~60 min,1 次/日,每周 5 d。(2) 营养神经治疗:予以口服甲钴胺片(上海新亚药业闵行有限公司,国药准字:H20052207) 营养神经,每次 0.5 mg,3 次/日,同时经肌肉注射甲钴胺注射液(Misato Plant of Eisai Co., Ltd. 国药准字:J20070063),1 次/周,持续治疗 12 周。

试验组采用超声引导下多靶点注射甲钴胺配合常规康复治疗。超声引导下多靶点注射甲钴胺:①无菌条件下应用美国 RITEC RAM-5000 型高频超声(北京日泰科技有限公司)探查患者神经损伤情况,明确损伤部位后做好标记。②应用规格为 5 mL 的一次性注射器在距离标记点 1 cm 处斜 45°平面进展,将针尖推送至神经损伤处后观察周围组织损伤情况。③确认无渗血则将甲钴胺注射液(规格同上)缓慢推入注射器内,待其充分浸润神经外膜表面后拔针,局部按压 5 min 后进行包扎。④注射完毕后注射部位至少保持 24 h 清洁、干燥,1 次/周,持续治疗 12 周。其余常规康复治疗方法同常规组。

### 1.3 观察指标

①于治疗开始前 1 d、治疗 12 周后分别检测并对比两组患者的神经功能血清指标,检测样本为 2 mL 抗凝、离心后的血清样本,检测设备为 Thermo Varioskan LUX 多功能酶标仪(上海赛默飞世尔科技有限公司)检测方法为酶联免疫吸附法,检测指标包括脑源性神经营养因子(brain-derived neurotrophic

factor, BDNF)、神经生长因子(nerve growth factor, NGF)、神经营养因子 3(neurotrophin-3, NT-3)等。②于治疗开始前 1 d、治疗 12 周后分别采用 M8000C 型四通道肌电诱发电位仪(山东欧莱博医疗器械有限公司)检测并对比两组神经电生理活动改善情况,检测指标包括感觉传导速度(SCV)及运动传导速度(MCV)<sup>[9]</sup>。③于治疗开始前 1 d、治疗 12 周后分别检测并对比两组神经结构改善情况,嘱患者取坐位,应用超声扫查损伤神经的近端、远端后定位损伤部位,测量横截面积后将探头旋转 180°,待屏幕显示神经纵轴后测量神经直径,连续测量 3 次后取平均值为最终结果。④于治疗开始前 1 d、治疗 4 周后、治疗 8 周后、治疗 12 周后等不同时间点采用英国医学委员会感觉功能评定量表<sup>[10]</sup>评估两组感觉功能恢复情况,感觉功能评定量表包含 S1~S5 五个等级,依次对应 1~5 分,分值越高提示神经感觉功能越好。

### 1.4 统计学方法

采用 SPSS 22.0 统计软件处理数据,计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,进行  $t$  检验;计数资料以样本量  $n$ 、样本量占比(%)表示,进行  $\chi^2$  检验。 $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 神经功能血清指标

治疗前,两组神经功能血清指标比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );治疗后,试验组的 BDNF、NGF、NT-3 均高于常规组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),如表 1 所示。

表 1 两组神经功能血清指标比较

组别	n/例	BDNF/( $\mu\text{g/L}$ )		NGF/( $\text{pg/mL}$ )		NT-3/( $\text{pg/mL}$ )	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
试验组	60	7.63 $\pm$ 1.45	12.33 $\pm$ 3.41*	30.25 $\pm$ 5.11	45.15 $\pm$ 10.22*	132.33 $\pm$ 10.41	173.45 $\pm$ 20.16*
常规组	60	7.44 $\pm$ 1.62	10.25 $\pm$ 2.46*	30.41 $\pm$ 5.23	39.77 $\pm$ 10.41*	133.46 $\pm$ 10.25	160.24 $\pm$ 20.12*
$t$		0.677	3.832	0.170	2.857	0.599	3.593
$P$		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注:与治疗前比较,\* $P < 0.05$ 。

## 2.2 神经传导速度

治疗前,两组神经传导速度比较,差异无统计学

意义( $P>0.05$ );治疗后,试验组的 SCV、MCV 均高于常规组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),如表 2 所示。

表 2 两组神经传导速度比较

组别	n/例	SCV/(cm/s)		MCV/(cm/s)	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
试验组	60	40.14±10.25	51.35±10.27*	38.77±8.26	50.44±10.28*
常规组	60	40.33±10.41	45.11±10.57*	38.45±8.17	44.26±10.31*
<i>t</i>		0.101	3.280	0.213	3.288
<i>P</i>		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注:与治疗前比较,\* $P<0.05$ 。

## 2.3 神经结构

治疗前,两组神经结构比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );治疗后,两组神经直径及神经横截面积均

有所下降,但试验组的神经直径、神经横截面积均大于常规组,差异有统计学意义( $P<0.05$ ),如表 3 所示。

表 3 两组神经结构比较

组别	n/例	神经直径/cm		神经横截面积/cm <sup>2</sup>	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
试验组	60	0.48±0.22	0.36±0.22*	0.45±0.18	0.36±0.25*
常规组	60	0.47±0.25	0.29±0.16*	0.46±0.13	0.25±0.14*
<i>t</i>		0.233	2.563	0.349	2.974
<i>P</i>		>0.05	<0.05	>0.05	<0.05

注:与治疗前比较,\* $P<0.05$ 。

## 2.4 神经感觉功能

治疗前,两组神经感觉功能评分比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );在不同治疗方案下,试验组治疗

4 周后、治疗 8 周后、治疗 12 周后的神经感觉功能评分均高于常规组,差异具有统计学意义( $P<0.05$ ),如表 4 所示。

表 4 两组神经感觉功能比较

组别	n/例	治疗前/分	治疗 4 周后/分	治疗 8 周后/分	治疗 12 周后/分
试验组	60	0.77±0.21	2.21±0.24*	3.66±0.27*	4.12±1.23*
常规组	60	0.75±0.26	1.45±0.26*	3.11±0.42*	3.62±0.75*
<i>t</i>		0.464	16.638	8.833	2.688
<i>P</i>		>0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注:与治疗前比较,\* $P<0.05$ 。

### 3 讨论

周围神经损伤为临床常见疾病,一般由外伤或疾病因素导致,不同损伤类型患者的临床症状均存在一定差异,周围感觉神经损伤患者多表现为感觉缺失,周围运动神经损伤患者多表现为功能障碍或残疾<sup>[11]</sup>。早期明确周围神经损伤患者的具体病因并予以对症治疗对促进神经功能恢复并降低永久性损伤或残疾风险均有重要意义,对此类患者进行诊断时,应注意与糖尿病性周围神经病变及周围神经炎患者相鉴别<sup>[12]</sup>。研究<sup>[13]</sup>表明,周围神经损伤后具备一定再生能力,但其能否实现神经再支配与损伤部位对轴突的接触、引导作用,神经趋化功能以及再生微环境等多种因素均有密切关联。在常规康复基础上配合甲钴胺等营养神经治疗能有效修复轴突损伤并修复神经损伤。甲钴胺为治疗各类周围神经疾病的常见维生素 B 类药物,可通过参与神经髓鞘修复及轴索再生而修复神经功能<sup>[14]</sup>。

但有学者表示<sup>[15]</sup>,轴突再生及肌肉结构改变速度可延长患者康复周期。甲钴胺药物吸收度呈剂量依赖性,传统肌肉注射、口服等给药方式的吸收速率较慢,轴突再生速度过慢会延长损伤修复时间并影响神经再生微环境。超声引导下靶点注射为一种临床常见给药方式,目前该技术已在多种神经疾病的康复治疗中得到广泛应用<sup>[16]</sup>。曾贞等<sup>[17]</sup>通过对肩手综合征患者实施超声引导下药物注射联合康复训练。结果显示,观察组关节活动度改善情况及疼痛缓解情况明显优于对照组。刘博宇等<sup>[18]</sup>认为,超声引导下局部注射给药安全性较高,能有效缓解脑卒中患者疼痛症状,同时加快其肢体功能、认知功能康复进程。本研究结果显示,治疗后,两组患者神经功能血清指标较治疗前均有改善,但试验组的 BDNF、NGF、NT-3 等指标均高于常规组,提示与常规给药方式相比,超声引导下靶点注射给药的效果更佳。分析原因为经高频超声探查周围神经能有效明确具体损伤部位及周围组织损伤情况,在超声引导下将甲钴胺直接注入存在缺陷的神经周围也能显著提升局部药物浓度并促进神经趋向生长,除可直接作用于神经损伤处外,还有利于改善神经周围的再生微环境,以进一步加快神经传导速度<sup>[19]</sup>。本研究结果显

示,治疗后,试验组的 SCV、MCV 均高于常规组。神经直径及横截面积与其传导速度密切相关,但上述结构相关参数并非越大越好。甲钴胺能有效改善神经结构,但与口服和肌肉注射给药相比,靶点注射的作用效果更佳,能改善结构且避免神经直径、横截面积过度下降。本研究中,两组神经直径及横截面积均有所下降,但试验组的神经直径、神经横截面积均大于常规组。刘小曼等<sup>[20]</sup>研究指出,观察组治疗后的神经直径、横截面积均小于对照组,与本研究结果一致。局部注射甲钴胺除可产生营养神经作用外,还可对神经周围空间产生一定扩张效果,可在改善再生微环境同时修复损伤部位瘢痕。本研究结果显示,当周围神经损伤患者的轴突再生、损伤修复后,其神经感觉功能亦可逐步恢复,故治疗后试验组不同时间点的神经感觉功能评分均高于常规组。

### 4 结论

超声引导下靶点注射甲钴胺能促进周围神经损伤患者的轴突再生,对改善神经功能血清指标、提升神经传导速度、促进神经结构及神经感觉功能恢复均有积极作用。

### 参考文献

- [1] XU J W, WEN J K, FU L Y, et al. Macrophage-specific RhoA knockout delays Wallerian degeneration after peripheral nerve injury in mice [J]. *J Neuroinflammation*, 2021, 18(1): 234.
- [2] 任文乾, 王梓尧, 张艺凡, 等. 周围神经损伤的修复机制 [J]. *神经损伤与功能重建*, 2022, 17(10): 604-605.
- [3] 王帅, 王连成, 褚晓蕾. 低频电疗法治疗周围神经损伤的机制与相关参数研究进展 [J]. *河南大学学报(医学版)*, 2022, 41(4): 235-240.
- [4] MODRAK M, TALUKDER M A H, GURGENASHVILI K, et al. Peripheral nerve injury and myelination: potential therapeutic strategies [J]. *J Neurosci Res*, 2020, 98(5): 780-795.
- [5] XIONG Z L, WANG Y, MA X L, et al. Based on proteomics to explore the mechanism of mecobalamin promoting the repair of injured peripheral nerves [J]. *Can J Physiol Pharmacol*, 2022, 100(6): 562-572.

- [6] 李莹,于培河. 鼠神经生长因子不同给药方式修复周围神经损伤的效果观察[J]. 中国药物滥用防治杂志, 2021, 27(4): 606-608.
- [7] 刘春节,赵改萍. 高频超声联合肌电图诊断周围神经损伤的准确度分析[J]. 黑龙江医学, 2022, 46(19): 2342-2344.
- [8] 肖雨,翁秋燕,邵磊,等. 周围神经损伤后再生与修复机制研究进展[J]. 生物化学与生物物理进展, 2022, 49(7): 1243-1250.
- [9] 彭秋婷,叶鑫璇,王安森. 任务导向性训练对上肢周围神经损伤患者的手功能及肌电图的影响[J]. 按摩与康复医学, 2022, 13(8): 7-9.
- [10] ZHOU R, JU J H, TANG L F, et al. Clinical effects of anterolateral thigh perforator flap with sensory nerves in repairing the plantar skin and soft tissue defects [J]. Zhonghua Shao Shang Za Zhi, 2021, 37(5): 453-459.
- [11] LOPES B, SOUSA P, ALVITES R, et al. Peripheral nerve injury treatments and advances: one health perspective [J]. Int J Mol Sci, 2022, 23(2): 918.
- [12] 沈荣华,何贝利,张卫兵,等. 高频超声在四肢周围神经损伤诊断中的应用[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(23): 224-225.
- [13] GORDON T. Peripheral nerve regeneration and muscle re-innervation [J]. Int J Mol Sci, 2020, 21(22): 8652.
- [14] 彭俊举. 鼠神经生长因子联合甲钴胺在重症周围神经损伤患者中的应用及对促炎因子的影响研究[J]. 药品评价, 2020, 17(12): 40-42.
- [15] 袁博,谢利德,付秀美. 许旺细胞源性外泌体促进损伤周围神经的修复与再生[J]. 中国组织工程研究, 2023, 27(6): 935-940.
- [16] LI J P, SZABOVA A. Ultrasound-guided nerve blocks in the head and neck for chronic pain management: the anatomy, sonoanatomy, and procedure [J]. Pain Physician, 2021, 24(8): 533-548.
- [17] 曾贞,王凯,陆春华,等. 超声引导下注射药物结合康复训练治疗肩手综合征临床效果观察[J]. 广州医科大学学报, 2022, 50(6): 99-102.
- [18] 刘博宇,李松涛,赵晴. 超声引导下药物注射治疗脑卒中后疼痛的研究进展[J]. 中国老年学杂志, 2021, 41(18): 4124-4130.
- [19] 娄华,逢涛,梅运涛. 鼠神经生长因子配合甲钴胺治疗慢性酒精中毒性周围神经病效果及对患者神经传导速度的影响[J]. 临床研究, 2021, 29(3): 56-57.
- [20] 刘小曼,梅盛瑞,杨晓娇,等. 超声引导下靶点注射甲钴胺治疗周围神经损伤的疗效分析[J]. 实用骨科杂志, 2023, 29(3): 214-218.

[收稿日期: 2023-06-06]

[责任编辑: 杨建香 英文编辑: 李佳睿]