

# 带蒂骨骼肌桥接近端周围神经防治残端痛性神经瘤的实验与临床应用研究

李庆霖<sup>1</sup>, 冷向阳<sup>2</sup>, 李晓春<sup>2</sup>, 李振华<sup>2</sup>, 孙志<sup>3</sup>, 张君<sup>1</sup>

(1. 吉林大学中日联谊医院手外科, 吉林 长春 130031; 2. 长春中医学院骨科; 3. 吉林大学中日联谊医院检验科)

**摘要** 目的: 探讨神经瘤的形成机制和致痛机制及周围神经与带蒂骨骼肌桥接吻合后神经的生长情况。方法: Wistar 大白鼠 40 只随机分为实验组与对照组, 两组均将左侧坐骨神经在适当水平切断, 远端神经切除, 实验组近端神经分为 2 束, 用带蒂骨骼肌桥接 2 个神经断端, 对照组近端神经置于原位。饲养 16 周进行组织学检测。临床应用此方法治疗残端痛性神经瘤 24 例。结果: 实验组再生的神经纤维顺利通过吻合口长入骨骼肌桥内, 并在肌桥的肌束内生长, 分布于肌纤维之间, 未见有神经瘤形成。对照组均有典型的神经瘤形成。临床 24 例病人总计 36 个神经瘤, 随访 6~20 个月按中日联谊医院评定标准优良率为 92%。结论: 带蒂骨骼肌桥接近端周围神经是防治残端痛性神经瘤的一种简单、实用、有效的方法。

**关键词** 神经瘤; 肌骨骼; 周围神经

**Experimental study and clinical application of proximal ends bridging of peripheral nerve with pedicled skeletal muscle to prevent and treat stump tenderness caused by neuroma** LI Qing-lin, LENG Xiang-yang, LI Xiaochun, LI Zhenhua, SUN Zhi, ZHANG Jun. Hand Surgery Department, China-Japan Union Hospital (Jilin Changchun, 130031, China)

**Abstract Objective:** To investigate the mechanisms of painful neuroma formation and to observe the nerve regeneration of the bridged proximal ends of peripheral nerve with pedicled skeletal muscle. **Methods:** Forty Wistar rats were randomly divided into two groups, the experimental group and the control group. The left sciatic nerves of all rats were amputated at the same sites. The proximal end was longitudinally divided into two ends in each rat of experimental group, then bridged with pedicled skeletal muscle. The rats of the control group were not processed. Histological study was carried out after sixteen weeks. Twenty four patients suffered from stump tenderness of the neuroma were treated by this method. **Results:** The regenerated nerve fibers grew into skeletal muscle and were well distributed among muscle fibers and no neuroma formed in experimental group. In all rats of control group, typical neuroma were observed. Thirty six neuroma in twenty four patients suffered from stump tenderness were treated by this method, and followed up ranging from six to twenty months, and the excellent and good rate was 92% according China Japan Union Hospital Standard. **Conclusion:** Bridging between divided ends of proximal end of peripheral nerve with skeletal muscle is a simple, practical and effective way to prevent or treat painful neuroma with stump tenderness.

**Key words** Neuroma; Muscle, skeletal; Peripheral nerves

残端痛性神经瘤是骨科与手外科的常见疾病, 治疗方法较多<sup>[1]</sup>, 但是效果不理想, 术后复发率高, 对病人的工作生活影响较大。1991 年以来对周围神经损伤后的再生原理、神经瘤的形成与致痛机制等

问题进行系统研究, 采用带蒂骨骼肌桥接吻合断裂的周围神经近端, 防治残端痛性神经瘤, 经动物实验研究效果满意。在动物实验的基础上为 24 例残端痛性神经瘤患者进行了手术治疗, 取得了较为满意的效果。

## 1 实验材料与方法

**1.1 实验动物与分组** Wistar 大白鼠 40 只, 雌雄不限, 体质量(250±20) g, 随机分为实验组与对照组,

基金项目: 吉林省科技发展计划项目(吉科合字第 19990323-02 号)  
通讯作者: 李庆霖 Tel: 13844886622

每组 20 只。

**1.2 动物模型的建立** 氯胺酮腹腔内注射麻醉 (70 mg/kg) 后将大白鼠腹卧位固定于手术台板上, 四肢外展, 背部及左大腿背侧脱毛, 术区皮肤常规消毒。皮肤切口自脊柱旁臀大肌下缘 0.5 cm 至膝关节背侧上方约 0.5 cm, 长约 2.5 cm。依次切开皮肤及皮下组织, 钝性分离大腿后侧肌群并向两侧拉开。显露坐骨神经, 在 10 倍手术显微镜下游离坐骨神经及其分支。实验组: 在大收肌水平切断坐骨神经, 并将近端分成 2 束(胫神经与腓总神经), 在大收肌靠近坐骨神经的一侧用显微剪刀剪开 2 个 V 形口, 两口相距 1.0 cm, 制成带蒂骨骼肌桥, 其直径为神经束的 2 倍。在无张力条件下将坐骨神经的 2 束用骨骼肌桥接吻合(0-8 无损伤线)4~6 针, 吻合口神经乳头不外露。对照组: 将坐骨神经于相同水平切断, 远端神经切除, 近端放置于原位。连续缝合皮下组织及皮肤, 闭合创口, 麻醉苏醒后分笼饲养, 实验动物全部成活, 创口无感染。手术后 16 周处死实验动物进

行大体标本的显微解剖学研究及组织切片检查。

### 1.3 结果

**1.3.1 大体标本的显微解剖学观察** 实验组: 大收肌肌桥部分颜色变白, 但无纤维化, 坐骨神经的 2 束均长入骨骼肌桥内, 吻合口光滑未见神经瘤形成。对照组: 旷置的坐骨神经残端均形成大小不等的神经瘤, 体积在  $0.4\text{ cm}^3$  范围内。

**1.3.2 组织切片检查** 标本切取纵向及横向断面制作组织切片, 分别采用 HE 染色与镀银染色, 观察神经生长情况。

实验组: 坐骨神经近端再生纤维顺利通过吻合口, 并长入骨骼肌内分布到骨骼肌的肌膜内侧和肌纤维束之间, 肌纤维有部分退化消失, 神经断端无神经瘤形成, 2 束再生神经纤维未见相连现象(见图 1)。

对照组: 再生的神经纤维排列紊乱, 发生卷曲, 盘绕成网状, 其间有大量的胶原纤维及纤维结缔组织增生, 有完整的包膜, 形成典型的神经瘤结构(见图 2)。

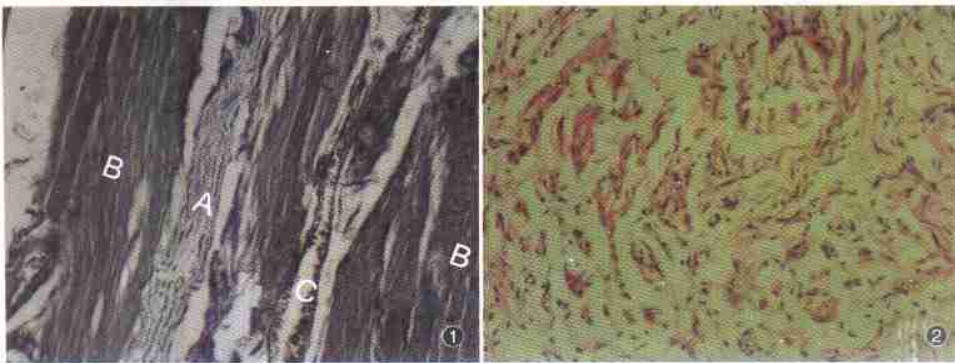


图 1 实验组 镀银染色  $\times 40$  A: 肌桥中生长的神经束 B: 肌桥的肌纤维束 C: 肌桥的营养血管 图 2 对照组 典型的神经瘤结构  
Fig. 1 Experimental group Silvered staining  $\times 40$  A: Regenerating neurofibers in the skeletal muscle B: Muscle fibers of the skeletal muscle C: Nourishing blood vessel of the skeletal muscle Fig. 2 Control group Typical neuroma structure

## 2 临床资料与方法

**2.1 一般资料** 本组共 24 例 36 个神经瘤, 女 8 例, 男 16 例; 年龄 20~68 岁。全部病例均是由外伤引起的截肢, 伤后 3 个月左右出现残端疼痛的症状。临床表现 18 例以残端放射状触痛为主, 6 例以自发性疼痛为主。其中 20 例曾做残端骨组织及软组织整复术, 但术后仍复发。最多手术 4 次仍复发。

### 2.2 手术方法

**2.2.1 神经瘤的显露和切除** 根据神经瘤部位不同, 采用肢体残端鱼嘴样切口或神经瘤部位纵行切口。找到神经瘤后应无创操作, 保护神经外膜并将神经瘤完全切除至正常神经乳头为止。

**2.2.2 骨骼肌的选择及桥接方式** 应选择与神经干平行并相邻的肌肉束, 该肌肉应血运良好, 无纤维化。在该肌束适当部位相距 2.0~5.0 cm 左右用剪

刀剪 2 个口, 制成骨骼肌桥, 其直径应为神经组织的 1.5~2.0 倍左右。如果术区有 2 个神经瘤则切除神经瘤后可直接分别与骨骼肌桥的两端吻合, 如果只有 1 个神经瘤, 可在保护外膜的前提下将该神经分为粗细相等的 2 束, 然后将 2 个神经束分别与骨骼肌桥接吻合。术中应注意止血, 以防血肿机化后形成瘢痕组织, 影响神经再生。神经与骨骼肌桥接吻合时不应有神经乳头外露。神经乳头与肌纤维组织平行接触, 以免影响神经纤维长入肌桥中。

**2.3 术后效果及随访** 本组临床 24 例病人共 36 个神经瘤术后均得到随访, 时间 6~24 个月, 效果评定标准<sup>[2-4]</sup>: 优, 自发性疼痛及触痛均消失; 良, 自发性疼痛消失, 触痛明显减轻; 可, 自发性疼痛和触痛均减轻; 差, 自发性疼痛和触痛均无缓解或加重。本组治疗结果: 总计治疗 36 个神经瘤, 其中优 30 例, 良

3 例, 差 3 例。

### 3 讨论

**3.1 神经瘤的形成及致痛机制** 目前国内外大多数学者认为: 神经切断后其近端与远端均发生退行性变, 但近端的退行性变只发展到断端的近一个郎飞氏节终止, 并于伤后 3~ 4 d 内轴芽就开始向远端生长, 但由于神经断裂后失去了神经外膜与神经内膜的屏障作用, 近端再生的神经纤维不能与远端的神经组织接触, 而迷途于损伤平面, 神经纤维就相互交叉、盘绕, 再加上纤维母细胞、Schwan 细胞和血管组织的侵入便形成神经瘤组织。神经瘤是多种因素综合作用的结果, 但根本的原因在于神经瘤的形成, 也就是神经瘤是残端痛的病理基础, 因此治疗残端痛性神经瘤的关键在于如何防止神经瘤的形成, 促使周围神经在损伤平面引导适当的功能性或生理性再生。

**3.2 本实验和手术方法的理论依据** 骨骼肌组织是由排列有序的肌纤维细胞构成, 其结构模式与神经组织结构相似, 二者均有相同的基底膜成份<sup>[5]</sup>, 因此带蒂骨骼肌与近端周围神经桥接: ①可以使再生的神经纤维沿排列有序的肌纤维间隙和肌外膜内定向生长, 肌外膜与肌束膜起到了神经外膜的保护作用。②消除了神经远端组织的诱导作用, 降低了轴突膜内的压力, 肌纤维本身对周围神经的再生有一定的抑制作用, 这些因素都降低了神经本身的再生能力。③排列有序的肌纤维减少了再生后神经纤维

之间的联系, 也就减少了“纤维间串联”现象的发生。带蒂骨骼肌有血运, 不易瘢痕化, 减少了再生神经的瘢痕组织侵入, 防止了神经瘤的形成。因此带蒂骨骼肌桥接周围神经近端残端后可以防止神经瘤的形成, 降低了致痛因素, 从而达到了治疗和预防残端痛性神经瘤的目的。

**3.3 本术式的优点** 本手术采用显微外科技术, 创伤小, 手术操作简单, 无副损伤, 疗效可靠。

**3.4 问题与探索** 周围神经断裂后, 近端神经均形成大小不等的神经瘤。其中有 30%~ 40% 发展成残端痛性神经瘤, 给患者造成极大的痛苦。目前残端痛性神经瘤的形成机制已得到国内外大多数学者的公认, 但对其致痛机制仍存在较多的分歧(可能为多方面因素), 特别是对为什么只有 30%~ 40% 的神经瘤发展成残端痛性神经瘤仍未作出合理可信的解释。因此以上两个问题应是我们今后研究的重点, 可能成为治疗残端痛性神经瘤的突破口。

#### 参考文献

- 冯富伟. 手的残端痛性神经瘤. 中华骨科杂志, 1991, 11(3): 188-189.
- 张君, 尹维田, 高庆国, 等. 神经肌腱吻合预防神经瘤形成的实验研究. 中国临床解剖学杂志, 1998, 16(3): 263-265.
- 张君, 魏壮, 李庆霖, 等. 神经肌腱吻合治疗神经瘤性残端痛的实验研究及临床应用. 中华手外科杂志, 2003, 19(2): 82.
- 尹维田, 崔树森, 刘飙, 等. 神经瘤性残端痛的预防及治疗. 中华显微外科杂志, 1999, 15(1): 30-31.
- 孔吉明. 用骨骼肌桥接周围神经缺损的实验研究. 中华显微外科杂志, 1986, 9(2): 68-70.

(收稿日期: 2004- 05- 08 本文编辑: 连智华)

## 北京市京华行科贸有限责任公司

生产研制产品报价单

京药管械经营许 20000737 号 京医械广备(字)第 200312099 号

#### 一、牵引康复设备 (D)代表全电脑控制

- JKF 系列多功能脊柱牵引康复床: 电脑程控, 腰椎、颈椎、全身静止、间歇牵引, 侧扳, 腰部热疗按摩。  
II型 19800 元/台 IIIA 型: 26500 元/台 IIIA(D)型: 38000 元/台  
IB 型: 8800 元/台 IB(D)型: 19800 元/台 IC 型: 13000 元/台 IC(D)型: 23900 元/台

#### 2. FYC 系列伏卧式多功能腰椎治疗床: 屈膝伏卧位牵引、捶击、热疗一体化, 颈牵、下肢摇摆。

II型: 9850 元/台 IIIA 电动型: 13900 元/台 IIIA(D)型: 29000 元/台

#### 3. JQY 系列多功能颈椎牵引治疗仪: 颈牵、电针、热疗一体化。

I 型: 5800 元/台 I(B)型: 12600 元/台 I(A)型: 8800 元/台 I C 家用型: 520 元/台

#### 二、RLY- A 系列 BH 型中频热场针灸按摩仪

该系列产品均为电脑程控, I 型产品具有人工针灸的各种针法及按摩手法, 手法逼真、柔和、深沉, 力度等同人工。中频波渗透性强, 可调至较深层次的穴位及病灶处。II型和 VI 型增设远红外线热疗、药物离子导入, 配有与人体各部位相吻合的药物模具。主治: 风湿病、腰椎间盘突出症、颈椎病、骨质增生、关节炎、急慢性扭拉伤、偏瘫肢体恢复等。

I 型: 6000 元/台 II型: 9000 元/台(双功能型) VI型: 12000 元/台(双功能智能型)

#### 三、其它设备

- XN 心胸检查治疗仪 IIIA 型 2960 元/台
- GZ 骨质增生药物电泳治疗仪 IIIA 型 3260 元/台
- FD 风湿治疗仪 IIIA 型 2880 元/台
- DJS 胆结石治疗仪 IIIA 型 3380 元/台

邮购办法: (1) 邮局, 银行汇款均可, 款到后立即发货。(2) 厂家销售, 所售产品保修壹年, 长期维修。运费保险费由我方负责。(3) 面向全国常年办理邮购, 欢迎来函来电索取资料。公司地址: 北京广安门外大街 305 号八区荣丰嘉园 8 号楼 2722 号 邮编: 100055 联系人: 徐照 电话: 010- 63275185, 63275186 值班电话: 010- 66031777 手机: 13901040602, 13910097637 银行汇款户名: 北京市京华行科贸有限责任公司 开户行: 北京建行玉泉路支行 帐号: 6510006032630017010