

# Surgical Treatment of Peripheral Nerve Injury

Chen Fu, Chengyong Yang, Qun Chen, Mingjian Zhang, Jinguang Wang, Xuemei Zhou

Department of Orthopedic (East), Yangzhou 1'st People's Hospital, Yangzhou  
Email: [fuchenbb@sohu.com](mailto:fuchenbb@sohu.com), [fuchenbb@sina.com](mailto:fuchenbb@sina.com)

Received: Aug. 5<sup>th</sup>, 2014; revised: Sep. 6<sup>th</sup>, 2014; accepted: Sep. 14<sup>th</sup>, 2014

Copyright © 2014 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

**Objective:** To explore the surgical technique and curative effect of peripheral nerve injury. **Methods:** Altogether 36 cases with every kinds of peripheral nerve injury were treated by operation. 25 cases were treated by lytic operation, 8 cases were treated by anastomosis, and 3 cases were treated by nerve transplantation with sural nerve. All cases were treated by nerve nutrition drugs and recovery therapy. **Results:** The follow-up ranged from 2 to 3 years. Excellent results were obtained in 21 cases, good in 5 cases, fair in 5 cases and poor in 5 cases. The cases with poor or fair results were mainly because of nerve transplantation or nerve anastomosis. **Conclusions:** As soon as the diagnosis of peripheral nerve injury was confirmed, operation should be begun immediately. The technique of control the structure under greatest gluteal muscle and surrendering thorax exit is difficult to surgeon. To emphasize using nerve nutrition drugs earlier and full dose, earlier functional exercise also be emphasized.

## Keywords

Peripheral Nerve Injury, Surgical Operation

---

# 周围神经损伤的外科处理

傅 晨, 杨成勇, 陈 群, 张明建, 王金光, 周雪梅

扬州市第一人民医院骨科东区, 扬州  
Email: [fuchenbb@sohu.com](mailto:fuchenbb@sohu.com), [fuchenbb@sina.com](mailto:fuchenbb@sina.com)

收稿日期: 2014年8月5日; 修回日期: 2014年9月6日; 录用日期: 2014年9月14日

## 摘要

**目的：**探讨周围神经损伤的外科处理技术及手术疗效。**方法：**临床各种神经损伤病例共36例，其中采用神经松解术治疗25例，神经吻合术8例，取腓肠神经桥接手术3例。所有病例术后均行神经营养药物及康复治疗。**结果：**经2~3年随访，其中优21例，良5例，中5例，差5例，观察其中疗效评价为中、差者均为神经移植患者及部分神经吻合患者。**结论：**周围神经损伤诊断一经成立，原则上手术越早越好。处理臀盖下结构以及胸廓出口周围对医师技术要求较高。主张早期、足量使用神经营养药物并进行早期功能锻炼。

## 关键词

周围神经损伤，外科手术

## 1. 引言

在当前社会环境中，因各种原因所致周围神经损伤在临床工作中并不少见。自2007年~2012年间，我科共处理各种周围神经损伤病例36例，现报告如下：

## 2. 临床资料

### 2.1. 一般资料

本组共36例，其中男性20例，女性16例，年龄17~59岁，中位年龄36岁。其中臂丛神经损伤4例，正中神经损伤5例，尺神经损伤8例，桡神经损伤9例，腓总神经损伤6例，坐骨神经损伤4例。受伤机制：自行跌倒5例，机器工伤9例，交通事故11例，切割伤6例，医源性损伤5例。其中共进行神经松解手术25例，神经吻合手术共8例，取腓肠神经桥接手术共3例。其中13例为开放伤，23例为闭合性神经伤。其中闭合性神经伤自受伤至手术时间为7~50天，平均21天。

### 2.2. 手术方式

1) 所有开放性神经损伤均一期进行手术。如合并骨折则一期行内固定手术，血管伤一期予以修复，神经挫伤予以外膜切开束间松解，离断者予以显微方式吻合，有神经缺损者取腓肠神经桥接修复。最后采用健康肌肉、皮肤或者皮瓣转位方式将已修复神经进行有效覆盖。

2) 闭合性神经伤的手术处理。

①臂丛神经探查：采用颈外侧纵斜切口，沿着斜角肌间隙显露进入，注意保护前斜角肌前面的膈神经、副膈神经，以及后侧的副神经，注意不要损伤内侧的颈总动脉鞘、气管食管、甲状腺、喉返神经以及甲状颈干，探查臂丛时还需注意神经深面的胸膜顶以及锁骨下动脉。臂丛神经显露清晰后，注意分辨上、中、下各干，如系上臂丛损伤，则需辨认清楚厄氏点，以及在其近侧分出的肩胛背神经和在其远侧分出的肩胛上神经。如系下臂丛损伤，则须在临近神经下部处精细解剖以避免损伤上述重要毗邻结构。臂丛神经伤以牵拉伤、神经粘连最为多见，需认真、仔细加以松解，尤其是厄氏点处以及C8T1出口处粘连最常见，要仔细辨认清楚并精细操作。如有增生肥大之骨赘、横突、以及颈肋卡压神经，则都需彻底切除。清除一切瘢痕、血肿等机化组织。如有神经离断或者缺损，应予吻合或桥接修复。如系神经根自椎管撕脱，则无有效办法修复，应耐心向患者沟通解释。

②正中神经、尺神经、桡神经探查：沿各自显露途径进行显露，在上臂内侧血管鞘附近，正中神经与尺神经伴行，在肘部尺神经进入尺神经沟，正中神经易卡压于旋前圆肌深浅两头之间及腕管处。上述部位都需仔细进行解剖、松解，切除腕横韧带。尺神经切割伤一般位于前臂尺侧，如有离断应予吻合。同时修复损伤之尺动脉。桡神经损伤部位常见于桡神经沟至肘部一段，医源性损伤亦常见于此。应予仔细解剖、松解，如同时合并肱骨骨折，则须在内固定后用健康肌肉重建神经床且将骨折、内固定物与桡神经分隔开，骨间背神经易损伤在绕桡骨颈之穿旋后肌一段，须仔细解剖、松解，如有缺损则须桥接。

③坐骨神经探查：如系梨状肌周围损伤，则需行臀部“问号状”切口将臀盖掀起，探查并松解梨状肌周围，沿坐骨神经探查并松解至坐骨大孔，直到卡压彻底解除为止。清除瘢痕化、血肿、纤维化之梨状肌等等，注意千万不要损伤梨状肌上、下孔周围的臀上、臀下动脉、阴部动脉等，如不慎损伤可致血管回缩，则须立即开腹进入盆腔止血。向下沿大腿后侧正中，循半膜半腱肌与股二头肌之间解剖坐骨神经主干，如离断则须吻合修复，将膝关节固定于屈曲位可克服部分神经缺损。此处神经虽为一个主干，但胫神经和腓总神经往往已经区分成各自的神经分支。内有结缔组织相隔。

④腓总神经探查：腓总神经易损伤在股二头肌内侧至腓骨小头下一段，需将浅面之卡压束带彻底松解并切除，直到分出腓深与腓浅神经完全松弛才算松解彻底。如有离断则需吻合。手术后将膝关节略屈曲位固定。

3) 所有手术病例术后均常规进行神经营养药物以及神经功能康复训练治疗。

### 3. 疗效评定标准[1]

采用中华医学会手外科学会周围神经功能评定试用标准进行评分。优：S3M4 以上无畸形，功能正常或基本正常；良：S3M3 无畸形或轻度畸形，功能大部分正常；中：S2M2 中度畸形，关节活动度稍减少，功能部分保存。差：S1M1 畸形明显，关节僵直，功能丧失。

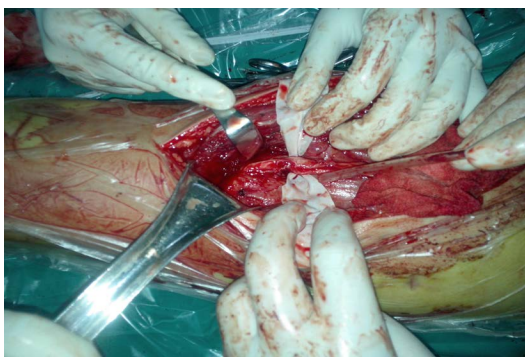
### 4. 结果

本组 36 例均获得了 2~3 年随访，其中优 21 例，良 5 例，中 5 例，差 5 例，观察其中疗效评价为中、差者均为神经移植患者及部分神经吻合患者，故基本上可以判定为神经松解术效果优于吻合术及神经移植术。

### 5. 讨论

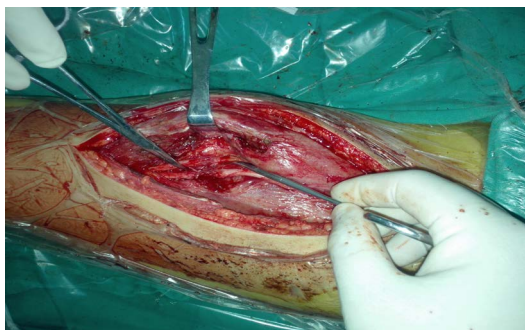
#### 5.1. 周围神经损伤诊断一经成立，原则上手术越早越好

如系开放性损伤，则尽量应该在一期手术中修复神经，除非是抢救生命、休克期生命体征不稳等情况下，原则上不宜将神经手术拖至二期[2]。周围神经损伤后的功能恢复效果与处理时间及修复方法、技术关系十分密切。根据患者的具体情况尽可能的早期一期显微修复，显微修复的优点在于清创彻底，易判断损伤程度，手术微创，神经损伤小，对位准确，不易造成神经束旋转或扭曲，减少神经对接处异物反应，术中尽量少游离神经以避免影响神经血液循环，影响神经生长及恢复。某些学者主张闭合性神经损伤应先予观察，待观察 6~12 周后如神经功能无恢复方才考虑手术，此观点是不对的，总结相关的文献以及作者的经验，按此论点处理病人必然会导致相当多的病例延误治疗[2] [3]。临床观察，很多周围神经损伤病例，伤后 2~3 周即可出现神经周围明显的血肿机化、以及神经周围瘢痕化(图 1~3)，故神经探查、修复手术宜早不宜迟，主张越早越好。如系抢救生命患者，一旦病情允许，生命体征稳定，则需尽快实施神经探查、修复手术。术中沿着神经通路仔细解剖，将所有卡压束带、瘢痕、血肿、粘连完全松解并切除，用显微剪刀将神经外膜切开，行神经束间松解，如有离断，则应一期吻合或架桥。松解完全



**Figure 1.** Knife splited injure of sciatic nerve, operated in 3 weeks after injured, organization of hematoma and obvious cicatrization were surrounded with nerve

**图 1.** 坐骨神经刀刺伤，伤后三周手术，神经周围即已形成血肿机化及明显瘢痕化



**Figure 2.** By lytic operation carefully, anatomical form of sciatic nerve was recovered, lateral common peroneal nerve was recovered, lateral common peroneal nerve was splited by knife with 3/4 defect

**图 2.** 经仔细手术松解，坐骨神经恢复较正常解剖形态，外侧腓总神经刀刺劈裂缺损 3/4



**Figure 3.** Advanced stage iatrogenic injury in common peroneal nerve, lytic operation was finished. Contusion and organization of hematoma were observed in nerve surface. Nerve was changed atrophy

**图 3.** 晚期腓总神经医源性损伤，松解完成，可见神经表面有挫伤及血肿机化。神经已有萎缩

后用健康肌肉及皮肤覆盖神经，如有防粘连膜可酌情采用。随访结果表明，早期手术患者疗效甚满意，越早效果越好。此观点得到目前多数专家的广泛认可[3] [4]。一味地观察、应用药物保守治疗、等待其自然恢复的办法甚不足取。早期手术只会对神经恢复有益，只要解剖清晰，手术技巧过硬，根本不必担心会发生副损伤及并发症。这就要求术者要对周围神经解剖及定位诊断烂熟于心，术中操作熟练。游刃有余，手术疗效和施术者的技术水平具有明显的相关性。

## 5.2. 处理臀盖下结构以及胸廓出口周围对医师技术要求较高

处理该两处的周围神经损伤，对施术者技术要求较高。千万不可在表面切开、分离臀大肌，因该肌肥厚且满布血管，你将进入一个很深且出血极凶猛的术野，导致无法手术。必须行“问号样”切口将臀大肌像一本书一样掀开盖子，从而才能探查梨状肌周围结构。注意仔细辨认梨状肌上、下出口各结构，在松解坐骨神经的同时，千万注意避免损伤臀上、臀下及阴部血管。一旦出现血管回缩，则万不可存在侥幸心理，应立即翻转病人，开腹探查进入盆腔止血以挽救生命。处理臂丛、胸廓出口周围时，对术者技术要求甚高。尤其是需切除颈肋时，术野很深，手术时需密切注意周围毗邻重要结构，诸如食管管鞘、颈总动脉鞘、甲状颈干、喉返神经、锁骨下动脉、膈神经、以及胸膜顶。一旦出现重要血管损伤，则须胆大心细，临危不惧，将血管压迫止血，吸净术野积血，用显微外科缝线修补、吻合血管，确保血管不再渗血，再继续手术。如损伤胸膜，则须请麻醉医师协助辅助呼吸，修补胸膜、安装闭式引流。在该处需解剖清晰，术者应仔细辨认清楚臂丛自胸廓的出口位置及走行，对上、中、下各干逐个进行解剖松解，清除一切瘢痕化及粘连，同时对各主要臂丛神经分支如肩胛上神经、肩胛背神经、胸长神经、胸背神经等均应一一仔细辨认清楚并松解。如不慎损伤到锁骨下动脉，则须截断锁骨，妥善修补血管，再行骨折内固定。总体而言，处理胸廓出口及臂丛周围，技术要求高，难度较大，文献报道出现各种并发症如膈神经损伤、淋巴管瘘、气胸等情况亦不罕见[5] [6]，故要求手术医师要对该部位局部解剖非常熟练且具有扎实的外科技术功底，方可胜任。

## 5.3. 主张早期、足量使用神经营养药物并进行早期功能锻炼

神经修复手术完成后，神经再生将开始一个漫长的恢复过程。神经轴突的再生、恢复需要大量的神经生长因子、维生素 B、C、12、叶酸等原材料，这一点已被多数学者所公认。近年来使用外源性神经生长因子治疗周围神经损伤成为实验和临床治疗热点，临床中鼠神经生长因子的应用较多，采用治疗方法多种多样。可在损伤局部一次性给药、也可通过转基因技术将表达神经营养因子的细胞移植到损伤部位。其中采用局部持续给予神经生长因子，证实了能促进周围神经损伤动物的神经修复。也可肌肉注射，神经生长因子的促修复作用与神经损伤修复呈正相量效关系。崔亚珍[7]等人研究了周围神经再生与神经生长因子给药途径的关系，实验采用局部再生室注入神经生长因子，结果表明，局部给药与全身给药 9 周后较对照组都能促进周围神经损伤修复，而局部给药与全身给药结果差异无统计学意义。故主张在术后第一时间即刻使用足量神经生长因子及补充大量维生素。建议使用持续 2~3 个月。以利神经恢复。同时，建议早期行功能锻炼，尤其是手内在肌的精细运动、协调运动训练，越早越好。腓总神经的“跨阈”步态宜尽早佩戴矫形弹力绷带或矫形器进行训练，增加上下肢的力量、协调性训练。尽快实现肌力、感觉的重建恢复以及毗邻肌肉的代偿训练。尽早理疗，神经肌肉电刺激可以促进神经再生，配合肌肉主动和被动锻炼，可以达到促进轴突再生，促进周围神经对肌肉再支配效果。另外，温热疗法、激光疗法、高压氧治疗、针刺治疗、推拿治疗、中药治疗等均可采用。可请专业的神经康复师辅助、指导患者进行正确的功能训练[8]-[11]。

## 参考文献 (References)

- [1] 潘达德, 顾玉东, 侍德等 (2000) 中华医学会手外科学会上肢部分功能评定试用标准. *中华手外科杂志*, **9**, 133-134.
- [2] 邓红平, 王之宇, 林格生等 (2007) 周围神经损伤的早期显微外科修复. *浙江临床医学*, **9**, 449-450.
- [3] 顾玉东 (2003) 提高周围神经损伤的诊治水平. *中华创伤骨科杂志*, **5**, 1-2.
- [4] 何旭, 张元信, 屈志刚等 (2013) 周围神经损伤与再生的研究进展. *山西医药杂志*, **42**, 397-398.
- [5] 蒋雪生, 周国顺, 管国华等 (2005) 胸廓出口综合征 26 例术后远期疗效分析. *中华手外科杂志*, **21**, 328-330.
- [6] 陈志强, 周路纲, 王杰峰 (2003) 胸廓出口综合征 8 例报告. *中国矫形外科杂志*, **11**, 40.
- [7] 崔雅珍, 崔贝贝 (2007) 周围神经再生与神经生长因子给药途径的关系. *中国组织工程研究与临床康复*, **8**, 2715-2718.
- [8] 廖维靖, 曾高 (1995) 周围神经损伤对肌重及肌肉组织脂质过氧化影响的实验研究. *中国康复医学杂志*, **10**, 209-210.
- [9] 蒋斌, 杨佩君 (2000) 四肢常见周围神经损伤的康复问题. *现代康复*, **4**, 1763-1764.
- [10] 杨佩君 (1997) 上肢周围神经损伤的康复治疗. *中华手外科杂志*, **13**, 210-212.
- [11] 裴国献, 王澍寰, 钟世镇 (1999) 显微手外科学. 山东科学技术出版社, 济南, 563.