

周围神经缺损的治疗进展

Research progress of treatment of peripheral nerve defect

金帅星¹ 石伟² 金武丕¹ 李哲¹ 张志刚²

JIN Shuaixing, SHI Wei, JIN Wu2pi, LI Zhe, ZHANG Zhi2gang

=关键词> 神经损伤; 临床方案 =Key Words> Nerve injury; Clinical protocols

严重的周围神经损伤,常有大段神经缺损,修复大段神经缺损是骨科、显微外科的一大难题。自1932年Balane首次采用神经移植以来,不少学者从不同角度,采用多种方法进行了有益的探索,取得了很大进展,有些方法已在临床应用^[1~4]。70年代以来各国生理解剖及临床外科学者研究周围神经日益增加。特别对轴突再生、神经血循环、血管渗透性束膜屏障作用、神经本身的弹性、吻合口张力、电生理以及神经再生等方面都进行大量研究,特别是80年代以来对周围神经再生的研究进入分子水平,揭示了神经轴突再生自我完善的生物反馈规律,显露出周围神经损伤修复的美好前景。

1 神经移植术

主要是针对神经缺损设计,一般神经缺损超过2cm以上者考虑采用神经移植进行修复。神经移植时,多取用自体次要的皮神经修复指神经或其他较大神经,常用的有腓肠神经、隐神经、前臂内侧皮神经、股外侧皮神经及桡神经浅支等。神经移植常用的方法有单股神经游离移植法,电缆式神经游离移植法,神经束间游离移植法,神经带蒂移植法及带血管蒂神经游离移植法等。自体神经移植存在如下几个问题^[5~9]: ①难以找到与损伤神经相匹配的供移植神经材料,尤其是较大神经缺损。②出现供区的神经缺损。③轴突再生需跨越两个吻合口端,增加了神经再生难度,使吻合口端纤维组织增生、长入机会多。Manders^[10]做过一种假设,如果通过缝合点有50%再生纤维正确地找到雪旺氏。那么,最终长入末梢神经的纤维数,也不过是原神经的25%。④存在着轴突外生及其生长过程中的误入,出现效应器的废用性萎缩或神经-效应器失配。异体神经移植会发生排斥反应。有的学者寻求用非神经组织移植来修复神经缺损,包括动脉、静脉、硅胶管、羊膜、假性滑膜、肌肉、肌腱及以降解的人工合成材料制成的管道等桥接神经的缺损^[11~13]。但这些方法均是实验阶段,只有一些用于临床的报导,效果不理想,应小心慎用。

2 神经植入术

由于神经的缺损在远端撕脱或肌肉末端撕断,手术时无法找到远端神经而不能作神经缝合修复,因此考虑把撕脱的神经近端直接埋置入肌肉里,以图达到恢复肌肉的运动功能。实验证明植入的神经轴突可再生轴芽,形成许多分支,向肌肉

纤维间伸展,长入远端的神经管,最终形成神经肌肉接头)肌肉运动终板。植入的神经不够长,可采用神经移植植入。

3 神经移位缝合术

有部分神经损伤从近端撕脱,而无法近端与撕脱的远端缝合。手外伤后,可利用残指神经修复其他手指的神经缺损。在上肢,如正中神经和尺神经同时不同平面损伤和缺损,缺损过大,无法同时修复两条神经,可转移较长的尺神经近端与正中神经远端缝合,以恢复正中神经的功能。臂丛根性撕脱伤,为了取得动力0的来源而用邻近其他运动神经的近端与臂丛的远端缝合,如付神经、膈神经、颈丛神经运动支、肋间神经等移位进行缝合。

4 周围神经延长术

周围神经表现为非线性的应力)应变关系、应力松弛和蠕变的力学特征^[14]。有髓和无髓神经纤维纵行排列,呈波浪状迂曲走行^[15]。所以神经纤维实际长度比神经干长,并具有一定范围的伸长与缓解弯曲等特性。周围神经外膜为纤维组织膜,内层致密,外层稀疏,其中有胶原纤维和弹性纤维。Sunderland^[16]认为神经外膜是使神经具有弹性和张力的主要结构,本身具有牵张的可能性,其致密的内层可以作为牵张力的承受组织。Ross^[17]指出神经束膜具有弹性的微细结构,在牵长过程中可被拉长,是神经牵长的基础,束膜也是一道重要屏障,赋予神经一定的抗张强度。人的周围神经对牵张力的反应,在弹性极限内服从Hoke定律,即应力)应变成线性关系,除去所加负载,神经将恢复原长度。此极限在6%~20%之间,30%的延长可引起神经断裂^[18],神经应力)应变间呈非线性关系。周围神经对缓慢牵拉张力具有较强的耐受性和顺应性。范大鹏等^[19]从骨延长的角度出发,表明缓慢牵拉(1mm/d)有很强的适应能力,神经延长率达33%~74%,没有引起神经功能障碍及形态改变。Ilizarov^[20]提出预应力原理,认为生物组织在缓慢稳定的牵引下,以适当速度延长,可刺激组织细胞加快增殖与合成代谢。Brunette^[21]通过实验证明,组织细胞在培养皿中受到缓慢张力牵引后,可加速DNA合成,加快细胞周期运转,促使GO期细胞进入分裂期。Smirnova提出神经在缓慢牵引下产生一种/促轴突增殖因子0,使神经具有高度顺应性^[22]。Hocr用狗坐骨神经做实验,以0.8~114mm/d速度直接延长神经,延长率达25%~50%,仅出现轴突直径变小,神经功能得以保存^[23]。

11 吉林省延边大学医学院附属医院,吉林 延吉 133000; 21 中国人民解放军第208医院,吉林 延吉

411 神经拉拢端) 端缝接 通过游离缺损神经远、近两端, 屈曲邻近关节, 将两断牵拉延长, 可使神经达到端) 端对接。Michon^[24] 提出, 临床上神经缺损超过 2cm 或 9/0 缝线缝合时, 缝线断裂或神经外膜及束膜组织撕裂, 应作神经移植。严计庚等^[25] 通过实验观察提出, 神经缺损超过其直径 4 倍是神经拉拢端) 端缝接与神经移植的界线。单纯通过一期拉拢缝接神经只能用于克服较小的神经缺损。减慢牵拉神经的速率, 将有助于克服较大的神经缺损^[26, 27]。

412 神经瘤球缝接 神经断裂未作一期修复时, 近侧断端再生神经纤维杂乱生长成为神经纤维瘤, 远侧断端雪旺氏细胞增生形成神经胶质瘤。将两断端连同神经瘤游离, 屈曲邻近关节, 拉拢缝合两断端纤维瘤, 术后再活动关节, 可使神经延长。二期手术切除神经瘤, 行神经端) 端缝接^[19]。由于在拉拢过程中, 以术后肢体活动不易控制, 易造成神经牵拉伤, 这种方法已不常用。

413 神经扩张延长 采用组织扩张器进行周围神经延长, 并以延长神经修复神经缺损已有报道^[28~30]。通过将扩张囊置于神经干下, 在一定时间内, 分次注水入扩张囊内, 使神经得以缓慢扩张延长, 二期手术切除神经瘤后将神经在无张力下端) 端对接。Manders 等^[10] 在狗的正常坐骨神经下置扩张囊扩张神经 1 个月后, 切除 2cm 被延长的神经段, 无张力下将神经对接, 对照坐骨神经切下 115cm 神经段, 再植回原处, 延长组较对照组长入神经远端的轴索排列规整、密集, 神经内膜纤维增生少。Milner^[31] 发现大白鼠坐骨神经对慢速扩张(15 天) 比快速扩张延长(3 天) 的耐受性好。神经延长 40% 以下对其传导功能无影响; 延长超过 50% 时, 神经传导速度减慢; 延长达 80% 时, 神经出现断裂。Manders 等^[10] 应用组织扩张器延长神经修复 4 例周围神经缺损患者, 所有扩张修复的神经传导速度减慢, 潜伏期延长, 动作电位阈值升高, 但临床上感觉和运动功能恢复较满意。

神经扩张延长的优点在于: ① 牵拉力缓慢作用于神经; ② 神经在无张力下端) 端缝接; ③ 神经只通过一个缝接点; ④ 神经远近端较为匹配。从理论上讲, 神经扩张延长可能成为一种修复神经缺损的好方法, 但由于这种方法对神经长轴的作用力是通过平行和垂直两个方向传递的, 其中垂直方向的应力压迫神经, 使神经发生缺血性改变, 导致被扩张延长的神经传导速度减慢, 组织学检查可见神经内外膜增厚^[32]。

414 神经牵拉延长 为了克服神经扩张延长所带来的弊端, Wood 等^[33] 等作了设想: ① 线型的神经扩张延长) 作用力只沿神经长轴传递; ② 远端神经扩张延长。王书成等^[34] 将大白鼠坐骨神经持续牵拉 15 天后, 切除多余神经, 在无张力下神经外膜缝合, 术后每隔半月作一次神经功能测定, 术后 4 月作组织形态观察, 结果显示, 神经不切断牵拉组神经牵长率为 251.57%, 神经切断牵长组为 311.17%。术后 4 个月上述两组坐骨神经指数、神经纤维计数、神经纤维直径及髓鞘厚度均有明显恢复, 且无显著性差异, 周围神经内无明显结缔组织增生。结果表明: 周围神经在缓慢牵拉力作用下可以延长, 牵长的神经行端) 端缝接同正常神经缝接无明显差异。神经牵拉延长既保存了神经扩张所具备的优点, 又使神经避免受到压迫所带来的种种弊端, 牵拉远端还不影响神经的传导速度以

及动作电位幅度, 提高了周围神经缺损修复的质量。但由于这种方法的研究刚刚起步, 许多问题有待于进一步解决, 如神经牵拉延长术中牵引力的来源及其控制; 神经延长极限的控制神经延长时机等都要进一步解决。

参考文献

- 1 末松典明. 末梢神经欠损部, N 空管移植术. 整. 灾外, 1987, 30: 1083.
- 2 戴绍业. 肌桥修复坐骨神经缺损一例初步报告. 临床解剖杂志, 1987, 5(4): 231.
- 3 朱盛修. 用骨骼肌桥接修复周围神经缺损 初步报道. 中华显微外科杂志, 1988, 11(2): 65.
- 4 朱家恺. 中华医学会全国第三届显微外科学术会议纪要. 中华显微外科杂志, 1990, 13(1): 35.
- 5 Keeley R, Atagi TY, Sabelman E, et al. Peripheral nerve regeneration across 14mm gaps: A comparison of autograft and entubulation repair methods in the rat. J Reconstr Micro, 1993, 9(1): 5.
- 6 Wood RJ, Adson MH, Varbeck AL, et al. Controlled expansion of peripneral nerves: Comparison of nerve grafting and nerve expansion/repair for canlne sciatic nerve defects. J Trauma, 1990, 31: 686.
- 7 Nall GD, Van Way CW, Kung FT, et al. Peripheral nerve elongation with tissue expansion techniques. J Trauma, 1993, 3: 181.
- 8 Terzà J, Fa bistef B, Williams HB. The nerve gap: Suture under tenstion Vs graft. Plast Peconster Surg, 1975, 56(1): 2.
- 9 姜保国, 柴田实, 王澍寰, 等. 组织扩张器延长周围神经的实验研究. 中华外科杂志, 1994, 32(2): 93.
- 10 Manders EK, Sagers GC, Sipio. Elongation of periphtral nerve and viscera containing smooth muscle. Clin Plast Surg, 1987, 14: 551.
- 11 孔吉明, 钟世镇. 用骨骼肌桥接神经缺损的实验研究. 中华显微外科杂志, 1986, 9(2): 68.
- 12 Glasby MA. The dependence nerve vegeneration through muscle on the availability and orientation of basement membrane in rats. J Neu2rocyt, 1986, 15: 497.
- 13 Keynes RJ. Regeneration of mouse peripheral nerves in degenerating skeletal muscle: Guidance by residual muscle fibre basement men2brance. Brain Res, 1984, 295: 275.
- 14 Wall EJ. Stress2strain relaxation of a peripheral nerve. J Hand Surg, 1991, 16A: 859.
- 15 Olsson Y. Microenvironment of the Peuripheral nerves System under normal and Pathological Conditions. Crit Rev Neurobiol, 1990, 5: 265.
- 16 Sunderland SS. Nerves and nerve injuries. 2ed. Livingstong: Churchill, 1978. 5296.
- 17 Ross MH. Perineurium: Evidence of concontractile elements. Science, 1969, 165: 6042606.
- 18 Sunderland S. Nerves and nerve injury churcill Livingst2one. Edin2burgh and London, 1972. 6266.
- 19 范大鹏, 侯春林, 周辉. 兔小腿缓慢延长对神经影响的电生理研究. 修复重建外科杂志, 1991, 5(3): 179.
- 20 Ilizarov GA. The tension2stress effect on the genesis and growth of tissues. Clin Orthop, 1989, 239: 263.
- 21 Brunette DM. Machanical stretching increases the number of epiche2lial cells synthesizing DNA in culture. J Cellsci, 1984, 69: 35.
- 22 广岛和夫. 脚延长 N 基楚. 口整会志, 1989, 63: 593.
- 23 lloen TI. Peripheral nerve lengthening I. Experimental. J Neurosurg, 1956, 13: 43.
- 24 Michon J. Discussion. In: Passtraumatic. Lesion with interruption end2

to end coaptation. Raven Press, 1981. 272-301.

25 严计庚, 李鸿儒, 杨东岳. 张力下神经缝合与移植的比较. 实验外科杂志, 1984, 1(2): 86.

26 Kerdall JP. Tension and creep phenomena in peripheral nerve. Acta Orthop Scand, 1979, 50: 721.

27 Øftedal J. Stretch injury of peripheral nerve acute effects of stretching in rabbit nerve. J Bone Joint Surg (Br), 1970, 52B: 354.

28 Millesi H, Zoch C, Reihnsner R, et al. Mechanical properties of peripheral nerves. Clin Orthop Rel Res, 1995, 314: 76.

29 Wood RJ, Adson MH, Verbeck AC, et al. Controlled expansion of peripheral nerves: Comparison of nerve grafting and nerve expansion repair for canine nerve defects. J Trauma, 1990, 31: 682-689.

30 Skonlis TG, Lovice D, Von Fricken K, et al. Nerve expansion the optimal

answer for the short nerve gap: Behavior analysis. Clin Orthop Rel Res, 1995, 314: 84-94.

31 Milner RH. The effect of tissue expansion on peripheral nerves. Br J Plast Surg, 1989, 42: 411.

32 O'Brien JP, Mackinnon SE. A model of chronic nerve compression in the rat. Ann Plast Surg, 1987, 19: 30.

33 Wood RJ, Adson MH, Vanbeek AL, et al. Controlled expansion of peripheral nerves: Comparison of nerve grafting and nerve expansion/repair for canine sciatic nerve defects. J Trauma, 1991, 32: 686.

34 王书成, 沈宁江, 陈建. 周围神经牵长效应的实验研究. 中华显微外科杂志, 1995, 18(3): 208.

(收稿: 2002-08-31 编辑: 李为农)

#短篇报道#

交叉克氏针桡侧外加压治疗肱骨髁上骨折

高大硕

(蒙阴县中医院, 山东 蒙阴 276200)

自 1995 年 2 月~ 2001 年 2 月, 我们采用手术切开复位交叉克氏针内固定并针尾折弯桡侧外加压治疗肱骨髁上骨折 56 例, 取得满意效果, 现报告如下。

1 临床资料

56 例中男 35 例, 女 21 例; 年龄 3~ 13 岁, 平均 8.15 岁。伤后至就诊时间 2~ 32 天, 其中新鲜骨折 51 例, 包括开放性骨折 2 例; 陈旧性骨折 5 例。在 51 例新鲜骨折中, 伸直型 42 例, 屈曲型 9 例; 除 1 例开放性骨折伴有桡神经损伤外, 其余皆无神经血管损伤症状。

2 手术方法

患儿取仰卧位, 臂丛麻醉或加用基础麻醉, 气囊止血带止血, 将患肢置于胸前。取肘外侧切口, 依次切开皮肤、皮下组织、筋膜。在肱桡肌、桡侧腕伸肌和肱三头肌之间进入, 沿外髁嵴切开骨膜, 并作骨膜下剥离。显露并清理骨折端, 屈肘位纵向牵引, 局部使用手法, 使骨折尽量达到解剖复位, 然后将克氏针经皮由外髁斜向内上通过骨折线由骨折近端内侧穿出, 再用另一枚克氏针经皮由骨折近端外侧斜向内下至肱骨内髁穿出, 注意不可穿出过多, 以免损伤桡神经。然后将两克氏针在距皮肤 1~ 2 cm 处作对向折弯, 再于两折弯针尾末端分别弯钩, 使两弯钩的距离在 2~ 3 cm 之间, 剪除弯钩的过长针尾, 将两钩作对向加压使之钩在一起, 或用细钢丝在尾钩处作张力打结固定, 利用克氏针自身的弹力, 对骨折端进行纵向加压。活动患肢, 见骨折固定牢固后, 松止血带, 彻底止血, 冲洗切口并逐层缝合。术后屈肘 90° 前臂中立位石膏外固定, 术后 4 周拆除石膏外固定, 开始功能锻炼, 6~ 8 周拔除钢针。

3 治疗结果

疗效标准: 优, 肘关节功能活动完全正常, 屈伸活动 130° 以上, 无肘内翻畸形, 本组 47 例; 良, 肘关节功能活动大致接

近正常, 活动范围 110°~ 130°, 无明显肘内翻畸形, 本组 6 例; 可: 肘关节活动功能范围 90°~ 110° 或肘内翻畸形 10°~ 30°, 本组 3 例; 差: 肘关节活动范围小于 90°, 或肘内翻大于 30°。本组无一例发生肘内翻, 手术总优良率为 94.6%。

4 讨论

肱骨髁上骨折目前大多数采用交叉克氏针内固定术, 手术切口也大多采用肘关节外侧切口。从结构力学的角度来分析, 交叉克氏针固定骨折属于一种稳定的三角形连接结构^[1]。但由于术后骨折端及穿针孔的骨质吸收, 患肢自身重力的下垂等, 都影响着骨折固定的稳定性, 于是可能出现骨折端的松动、分离、旋转。肘内翻是肱骨髁上骨折最常见的并发症, 尽管目前对产生肘内翻的机理尚未完全清楚, 但有人认为肘内翻可能与上肢活动时, 特别是上肢外展旋前时, 肱骨的外髁位于内髁的上方, 由于肢体的重力作用, 使骨折端桡侧可能逐渐分离而发生肘内翻^[2], 因此, 在交叉克氏针固定的基础上, 通过将针尾折弯作钩并使之存在弹性张力性连接, 使该弹性张力通过针体作用于骨折远近端, 这样, 不仅使骨折桡侧形成了一种抵抗分离的外在力量, 而且还以杠杆原理在骨折的尺侧形成一个相应的挤压力, 这样, 由于这两个力的共同作用, 形成了骨折远近端的纵向加压, 增加了固定的稳定性, 促进了骨折的愈合, 防止了肘内翻的发生。是一种治疗儿童肱骨髁上骨折较为理想的方法之一。

参考文献

1 王春, 王金华, 王以进. 小儿肱骨髁上骨折内固定的生物力学评价. 骨与关节损伤杂志, 2000, 15(1): 332-334.

2 徐华梓, 李也白, 池永龙, 等. 儿童肱骨髁上骨折切开复位术后肘内翻畸形. 中华小儿外科杂志, 1995, 16(1): 28.

(收稿: 2002-08-08 编辑: 连智华)