

## 颈椎前路钢板在下颈椎损伤的应用进展

张功林, 章鸣

(温岭市骨伤科医院, 浙江 温岭 317500)

**【摘要】** 对颈椎前路钢板在下颈椎损伤国外应用进展进行综述。颈椎前路钢板在设计上有限制性与非限制性两种类型, 生物力学研究表明前者的固定强度明显优于后者, 但易于在固定阶段对植骨块产生应力阻挡。手术指征: 主要为颈椎前柱损伤或颈椎后部骨与韧带复合体的损伤。但颈椎损伤存在高度不稳定时, 前路钢板固定应联合颈椎后路稳定性手术。否则, 术后须应用头环背心支具固定。对撑开屈曲型损伤, 应警惕创伤性颈椎间盘突出, 以免在牵引复位过程中发生严重的神经损伤。操作时应彻底解除脊髓前方压迫, 植入三面皮质骨块, 恢复前柱正常前凸, 再行前路钢板固定。该方法的优点是: 达到了固定阶段即时稳定性, 提高了植骨融合率, 有利于康复。但加重了手术创伤, 有发生与钢板或螺钉有关并发症的可能, 晚期在临近融合区相邻椎间盘有退行性改变发生。因而在确定治疗方案时, 要权衡利弊。

**【关键词】** 颈椎; 脊柱损伤; 骨折固定术, 内

**Progress of anterior cervical plating for lower cervical spine injuries** ZHANG Gong-lin, ZHANG Ming, Wenling Orthopaedics Hospital, Wenling 317500 Zhejiang China

**ABSTRACT** This article reviews overseas progress of anterior cervical plating for lower cervical spine injuries. Anterior cervical plating has two types plates: constrained and unconstrained plates. Biomechanically study has shown the fixed rigidity of the former significantly superior to the latter, but the constrained plates may stress shield to graft bones at fixed sites. Indications for surgery: the main indications for surgical treatment included lesions of cervical anterior column or cervical posterior osteoligamentous complexes. When cervical lesions was highly instability, anterior cervical plates must combine with posterior cervical stabilization or halo vest cervical orthosis immobilization after operation. The surgeon must be aware of traumatically cervical discs protrusion which may cause severe nerve injury during traction. Sufficient anterior decompression of spinal cord, placement of a tricortical bone graft, reduction of cervical anterior column and fixation of anterior plate lead to a satisfactory clinical results. Advantage of the method includes increasing immediate stabilization of the fused segment, improving fusion rate and benefiting rehabilitation. Shortcoming includes increasing trauma of surgery, complications related to plate or screws, and adjacent fused segment late degeneration of discs. When operation is decided, the factors are considered.

**Key words** Cervical vertebrae; Spinal injuries; Fracture fixation, internal

自 1970年开始临床应用前路钢板固定进行颈椎前路融合固定术, 取得了满意的效果<sup>[1]</sup>。此后, 颈椎前路钢板的应用逐渐增多。随着内固定技术的发展, 颈椎前路内固定钢板生物力学研究又有了新的改进, 该项技术的应用日趋完善, 本文对颈椎前路钢板在下颈椎损伤的应用进行综述。

### 1 钢板的生物力学特性

生物力学研究表明<sup>[2]</sup>: 颈椎伸展运动时颈椎前路钢板起到张力带作用, 而在屈曲运动时则起支撑固定作用。钢板设计上的不同, 将明显影响固定的牢固性。在设计上有限制与非限制性两种类型的颈椎前路钢板固定系统。限制性固定在钢板和螺钉之间设计为牢固性接触, 而非限制性固定没有这种牢固性接触。在周期性负荷试验中, 限制性固定钢板固定

的稳定性明显优于非限制性钢板固定, 缺点是固定强度太大, 易于在固定阶段对植骨块产生应力阻挡, 导致骨质松变或发生延迟愈合。非限制性钢板固定是一种柔韧的固定方式, 对颈椎前侧可产生压缩固定作用。缺点是易于出现固定松动。

限制性钢板以 Orion 和颈椎锁定钢板 (CSLP) 为代表, 非限制性钢板以 Caspar 和 Orozco 为代表。Spivak 等<sup>[3]</sup>对限制性钢板 Orion 和 CSLP 与非限制性钢板 Achromed 应用单或双皮质螺钉固定的对比性研究发现: 在周期性负荷中, 限制性钢板能维持钢板结构的稳定性, 而非限制性钢板却明显失去了钢板结构的稳定性。Isom 等<sup>[4]</sup>和 Gubb 等<sup>[5]</sup>对人和猪的颈椎造成类似屈曲压缩性损伤, 然后行颈椎前路减压植骨融合, 用 Caspar 或 CSLP 前路钢板固定, CSLP 表明有较好的固定强

度, Caspar尽管用了双皮质螺钉, 仍有一定失败率。因而, 颈椎屈曲压缩性损伤行前路减压植骨后, 应用 CSLP 牢固性好, 采用单皮质螺钉也较为安全<sup>[6,8]</sup>。

## 2 前路钢板应用的原则

在以往的治疗中, 对不稳定颈椎爆裂性骨折, 骨折块向后方突入椎管, 造成神经组织受压, 同时存在颈椎后部成分或韧带结构功能不全时, 单纯行前路减压植骨是不妥当的。主张应先行颈椎后部结构稳定手术, 再行前路减压植骨手术, 或先行前路减压, 再二期或择期行后路稳定性手术。这是因为单独行前路减压支撑植骨融合, 因颈椎不稳, 易出现植骨块脱落与骨折移位等术后并发症的缘故。通过后路的稳定性来防止前路植骨块的脱落与骨折的再移位, 前路钢板的应用, 提供了固定后的稳定性, 大多数情况下, 不需再行后路稳定性手术。因而, Lambiris等<sup>[1]</sup>提出的手术指征为: 主要为颈椎前柱损伤, 或主要为颈椎后部骨与韧带复合体的损伤。治疗单侧或双侧小关节骨折脱位的患者, 只要术前已牵引复位, 行前路椎间盘切除和植骨融合术, 行单阶段钢板固定后, 没有必要再行后路手术。因为术前牵引已达到满意复位, 前路固定是稳定的。但术前牵引达不到满意复位时, 仍需先后路开放固定, 再择期或二期行前路手术, 称为前后路联合术式。

然而, 在少数情况下, 颈椎损伤存在高度不稳定, 多为屈曲压缩型 4级或 5级损伤, 颈椎三柱均损伤, 有明显的后柱不稳定, 小关节半脱位或骨折, 前路钢板固定后应增补后路钢板固定或钢丝捆绑等稳定性手术。否则, 术后应用头环背心支具固定<sup>[9,10]</sup>。Vaccaio等<sup>[9]</sup>强调, 在当今颈椎前路钢板内固定日趋盛行之际, 仍不能低估头环背心支具固定的良好作用, 因为这是颈椎环形不稳定。

对撑开屈曲型损伤, 以往多行常规牵引复位, 如有创伤性颈椎间盘突出, 在牵引复位过程中会发生严重的神经损伤, 不少研究证实, 这种合并伤比以往人们认识到的要高<sup>[9]</sup>, 这是闭合或开放复位过程中发生神经损伤的重要因素, 促使人们重视前路减压复位和固定, 以消除闭合或后路开放或开放复位过程中发生的严重神经损伤。如在术前, MRI证实有创伤性颈椎间盘突出, 应先行前路切除, 再行牵引手法间接复位, 如复位成功, 可行前路钢板固定, 这种方法在技术上有一定难度; 另一种方法是, 先行前路颈椎间盘切除后, 将患者体位转为俯卧位, 行后路撬拨直接复位, 完成后路钢丝或钢板固定后, 再将患者体位转为平卧位, 行前路植骨钢板固定, 这种术式称为前-后-前术式 (Anterior posterior anterior procedure)<sup>[9]</sup>。

对单侧或双侧小关节脱位, 应通过颅骨牵引达到复位后, 再按 White和 Panjab提出的标准判断其稳定性, 若小于 5分首先行保守治疗, 大于 5分时可行前路钢板治疗<sup>[1,10]</sup>。

## 3 手术技术

常规行 MRI检查有利于发现创伤性颈椎间盘突出。无椎间盘突出者应尽早牵引复位, 术中继续牵引维持复位, 采用左侧颈前入路, 锁定钢板可用单皮质螺钉固定, 非锁定钢板选用双皮质螺钉<sup>[11]</sup>。

部分或完全切除骨折椎体达到充分脊髓减压, 常规去除纤维环及椎间盘组织, 切除后纵韧带检查硬膜囊情况, 当去除

CT与MRI所示压迫脊髓的骨与椎间盘组织后, 植入取自髂嵴的三面皮质骨块, 恢复前柱正常前凸。骨块呈楔形, 嵌入稳定后, 再用前路双阶段钢板固定。

对过伸型损伤的病例, 存在前纵韧带断裂, 纤维环破裂伴有创伤性椎间盘突出, 致神经损伤, 应行前路椎间盘切除, 放置三面皮质马蹄形植骨块, 行单平面钢板固定<sup>[11]</sup>。

伴有不可复位的单侧关节突脱位者, 经CT或MRI排除创伤性椎间盘突出后, 应行后路开放复位固定, 当牵引中出现神经症状或有椎间盘突出, 应行前路减压, 间接开放复位, 达到复位后再行单阶段前路钢板固定<sup>[1,9]</sup>。

## 4 颈椎前路钢板固定的优缺点

在下颈椎损伤中, 行前路椎间盘或椎体切除减压植骨融合后, 应用颈椎前路钢板固定, 维持了颈椎固定的强度, 达到了固定阶段即时稳定性, 防止了颈椎后凸畸形发生, 提高了植骨融合率, 降低了植骨块塌陷率, 防止了骨块移位, 缩小了融合范围, 在多数情况下, 如果没有颈椎高度不稳定, 可免去再做颈椎后路手术和消除了术后应用外固定的必要, 缩短了住院时间, 有利于康复<sup>[3,12]</sup>。

Lambiris等<sup>[1]</sup>报道不稳定性颈椎损伤应用前路治疗 100例临床结果, 没有发生术中并发症, 也无与应用前路钢板固定有关的神经症状加重的病例, 取得了较满意的效果。患者可平卧位手术, 前路操作较后路创伤小, 楔形植骨块联合前路钢板固定, 可起到张力带固定作用<sup>[10-14]</sup>, 可维持颈椎生理性前凸, 在生物力学上可提供与后路内固定相等的作用, 前路钢板治疗下颈椎不稳手术并发症少, 允许患者术后早期下床活动, 方法安全有效<sup>[1,10-14]</sup>。

应用颈椎前路钢板, 增加了手术费用, 延长了手术时间, 加重了手术创伤, 有发生与钢板或螺钉有关并发症的可能<sup>[15]</sup>。前路内固定失败在钢板或螺钉均可发生。包括: 螺钉松动<sup>[16]</sup>、钢板或螺钉断裂、螺钉脱落、食道气管损伤等<sup>[17]</sup>。晚期在临近融合区相邻椎间盘有退行性改变发生, 因而在确定治疗方案时, 要权衡利弊<sup>[17-19]</sup>。

## 参考文献

- Lambiris E, Zouboulis P, Tyllianakis M, et al Anterior surgery for unstable lower cervical spine injuries Clin Orthop, 2003, 41: 61-69
- Anderson DG, Albert TJ Bone grafting in plants and plating options for anterior cervical fusions Orthop Clin North Am, 2002, 33: 317-328
- Spivak JM, Chen D, Kummer FJ The effect of locking screws on the stability of anterior cervical plating Spine, 1999, 24: 334-338
- Isom JT, Panjab MM, Wang JL, et al Stabilizing potential of anterior cervical plating in multilevel anterior cervical plate constructs Spine, 1999, 24: 2383-2388.
- Gnubb MR, Currier BL, Shih JS, et al Biomechanical of anterior cervical spine stabilization. Spine, 1998, 23: 886-892
- Hitchon PW, Brenton MD, Coppes JK, et al Factors affecting the pullout strength of self drilling and self tapping anterior cervical screws Spine, 2003, 28: 9-13
- Rapoff AJ, Conrad BP, Johnson WM, et al Load sharing in Premier and Zephir anterior cervical plates Spine, 2003, 28: 2648-2650.
- Dvorak MF, Pitzen T, Zhe Q, et al Anterior cervical plate fixation: a biomechanical study to evaluate the effects of plate design, endplate preparation, and bone mineral density. Spine, 2005, 30: 294-301

9 Vaccaro AR, Cook CM, McCullen G, et al Cervical trauma Rationale for selection the appropriate fusion technique Orthop Clin North Am, 1998, 29: 745-754

10 Abraham DJ, Herkowitz HN. Indication and trends in use of cervical spinal fusions Orthop Clin North Am, 1998, 29: 731-744.

11 Abumi K, Shono Y, Kotani Y, et al Indirect posterior reduction and fusion of the traumatic hemiated disc by using a cervical pedicle screw system. J Neurosurg 2000, 92 (Suppl 1): 30-37.

12 Dingebel DJ, Robertson JL, Metcalf NH, et al Biomechanical testing of an artificial cervical joint and an anterior cervical plate Spine 2003, 28: 314-323.

13 Herrmann AM, Gteisler FH. Geometric results of anterior cervical plate stabilization in degenerative disease Spine, 2004, 29: 1226-1234.

14 Rao RD, Wang M, Singakhia MD, et al Mechanical evaluation of posterior wiring as a supplement to anterior cervical plate fixation Spine, 2004, 29: 2256-2259.

15 Fujibayashi S, Shikata J, Kanaya N, et al Missing anterior cervical plate and screws a case report Spine, 2000, 25: 2258-2261

16 Panjabi MM, Isomitt, Wang JL. Loosening at the screw-vertebra junction in multilevel anterior cervical plate constructs Spine, 1999, 24: 2383

17 Orlando ER, Carol E, Ferrante JM. Management of the cervical esophagus and hypopharynx perforations complicating anterior cervical spine surgery. Spine, 2003, 28: 290-295

18 Wang JC, McDonough PW, Kanin LE, et al Increased fusion rates with cervical plating for three-level anterior cervical discectomy and fusion Spine, 2001, 26: 643-646

19 Johnson MG, Fisher CG, Boyd M, et al The radiographic failure of single segment anterior cervical plate fixation in traumatic cervical flexion distraction injuries Spine 2004, 29: 2815-2820

(收稿日期: 2006-02-17 本文编辑: 连智华)

## 骨骼肌缺血再灌注损伤血管机制及防治作用的研究进展

刘臻博, 张俐

(福建中医学院骨伤系, 福建 福州 350003)

**【摘要】** 骨骼肌缺血再灌注损伤是由复杂的多因素引起的血液回流受阻导致组织功能障碍, 是骨科临床常见的手术并发症。尽管造成此现象的原因尚未完全明了, 但血管功能障碍起主要作用。H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 是引起血管损伤的重要因素。本文主要针对骨骼肌缺血再灌注损伤的血管机制的研究及防治进展加以综述。

**【关键词】** 肌, 骨骼; 再灌注损伤; 血管

**Progress in vascular study on ischemia reperfusion of skeletal muscle** LIU Zhen-bo, ZHANG Li  
*Department of Orthopaedic and Trauma, Fujian Traditional Chinese Medical College, Fuzhou 350003, Fujian, China*

**ABSTRACT** Ischemia reperfusion (I/R) leading to the damage of skeletal muscle is recognized in orthopaedics clinic. Though it has not been totally distinct yet, the blood vessel function obstacle plays a main role during I/R. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> is the important factor causing the blood vessel damage. This paper mainly describes progress in vascular study on ischemia reperfusion of skeletal muscle and the possibilities of treatments against I/R.

**Key words** Muscle, skeletal; Reperfusion injury; Blood vessels

骨骼肌缺血再灌注损伤是由复杂的多因素引起的血液回流受阻导致组织功能障碍。在骨科临床中甚至引起截肢等并发症。尽管造成此现象的原因尚未完全明了, 但血管功能障碍起主要作用, 其中血管内皮功能障碍及白细胞黏附可能是该病的起始点, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 是引起血管损伤的重要因素<sup>[1]</sup>。在减轻缺血再灌注的血管损伤方面, 抑制氧自由基的形成和减少血管内皮渗透性的增加及其他血管功能的障碍能有效地减轻缺

血再灌注损伤。本文主要就骨骼肌缺血再灌注损伤的血管机制研究及防治进行综述。

### 1 骨骼肌缺血再灌注损伤血管内皮细胞机制

**1.1 内皮细胞功能障碍和白细胞的黏附对骨骼肌缺血再灌注血管损伤的影响** 内皮细胞在骨骼肌缺血再灌注损伤中有重要作用。研究表明, 内皮细胞的 NO 释放功能在局部微循环缺血再灌注的病理生理过程中起着重要保护作用。内皮细胞的功能障碍是再灌注损伤的重要转折点。骨骼肌缺血再灌注全过程的观察发现: 缺血后微动脉的血管管径与初始状态相比明显狭窄, 内皮细胞和白细胞肿胀, 红细胞呈线串状。随着时间的增加, 白细胞体积增加而数量减少, 甚至一些白细胞扩大占据整个毛细血管及后毛细血管的小静脉<sup>[1]</sup>。在一些区

基金项目: 1. 国家自然科学基金项目 (编号: 30572401); 2. 福建省自然科学基金项目 (编号: C0510023); 3. 福建省高层次人才科研基金项目 (编号: 1401)

通讯作者: 张俐 E-mail: zhanglei626@yahoo.com