

· 实验研究 ·

# 兔椎间节段固定区软骨终板组织病理学变化

赤仁杰<sup>1</sup> 张忠枢<sup>1</sup> 张焱<sup>1</sup> 王海义<sup>2</sup>

(1. 沈阳医学院附属中心医院, 辽宁 沈阳 110024; 2. 中国医科大学附属第二临床医院, 辽宁 沈阳)

**【摘要】** 目的 明确脊椎节段固定区软骨终板的变化与脊椎内固定术后并发症二者之间的关系。方法 制做新西兰兔脊椎节段内固定模型 24 只为实验组, 分别于术后 3 个月, 6 个月进行固定区椎间盘软骨终板的形态学观察, 并与 8 只对照组兔比较。结果 实验组兔固定区软骨终板呈现退变趋势, 椎间盘发生退变。结论 这种改变将对脊椎内固定产生不利影响。提出减少脊椎内固定节段, 固定区椎间盘切除并植骨是防止术后并发症产生的一种有效方法。

**【关键词】** 兔 脊椎内固定 软骨终板 退变

**Histopathological Changes of Cartilage End-plate in Rabbits after Spinal Fixation** Chi Renjie, Zhang Zhongshu, Zhang Yan, et al. Central Hospital Affiliated to Shenyang Medical College, Liaoning Province (shenyang110024)

**【Abstract】 Objective** To make clear the relationship between the changes of cartilage end-plate in the fixed segments and the complications after internal fixation of spine. **Methods** In experimental group, intersegmental fixation of lumbar spine were made in 24 adult New Zealand rabbits, and after 3 and 6 months the changes of cartilage end-plate in fixed segments were examined with LM and TEM, and the results were compared with the structures of cartilage end-plate in 8 controlled rabbits. **Results** Degenerative changes were found in the cartilage end-plates and intervertebral discs. **Conclusion** The degenerative changes in cartilage end-plates and discs would induce harmful effect on spinal fixation. Decreasing the fixed segments, resecting the discs in the fixed region and grafting bone will be the effective method for avoiding the postoperative complications.

**【Key words】** Rabbit Internal fixation of spine Cartilage end-plate Degeneration

脊椎节段内固定是治疗脊柱疾病的重要手术方

材料与方法

法。随着 Luque, Harrington, Steffee 等内固定器械的广泛临床应用, 其疗效得到广泛认可。但随之而来出现了内固定器松弛, 折弯, 局部症状复发等并发症。对此, 我们一般从复位、畸形矫正和内固定器本身加以考虑, 忽略了脊椎节段固定后椎间盘出现的病理变化对上述并发症所带来的影响。椎间软骨终板在椎间盘营养过程中起到重要作用, 营养物质及代谢产物必须通过骨髓血窦与软骨终板的直接接触来满足椎间盘的营养。如果物质运输的主要途径——终板途径被损害, 必将导致椎间盘的退变<sup>[1-3]</sup>。影响软骨终板病变因素很多, 除年龄因素外, 任何对椎间盘营养供应的干扰都是一种潜在的危险因素。本实验就是在椎间盘处于低应力状态下, 来研究其形态学的改变, 并从椎间盘病变角度来阐述对脊椎内固定术后并发症的产生所带来的影响。

1. 实验兔脊椎内固定模型的制备: 10 月龄新西兰大白兔 32 只, 实验组 24 只, 对照组 8 只, 3 月组、6 月组各占一半。实验组在 0.5% 戊巴比妥钠静脉麻醉下, 取后背正中切口, 剥离骶棘肌, 暴露腰椎 4~6 椎板和棘突, 钢丝交叉贯穿三个棘突基底部数圈, 结果固定三个棘突, 二个椎间盘, 并使用骨水泥将钢丝与棘突、椎板牢牢固定。冲洗后缝合骶棘肌、皮肤。对照组仅剥离骶棘肌, 暴露棘突、椎板后, 肌层下置入游离钢丝与骨水泥, 不做内固定。术后 3 个月、6 个月分别处置实验组及对照组兔, 取软骨终板行光镜、透射电镜标本的制作。

2. 光镜标本制备: 标本用 10% 福尔马林固定 2 周, 脱钙, 石蜡包埋, 切成 8μm 薄片行 HE 染色。观察软骨终板完整性、细胞形态、分布、退变和软骨基质着色程度。

3. 透射电镜标本制备: 标本用 2.5% 戊二醛预固定后, 缓冲液浸洗, 以锇酸后固定, 脱水, 环氧树脂 618 包埋, 纵向超薄切片, 枸橼酸铅及醋酸铀双重染色。日立 H-500 透射电镜观察软骨细胞形态、细胞核及细胞器的改变。

### 结果

1. 光镜检查: 对照组: 软骨板完整, 基质内含大量成束状排列的胶原纤维, 软骨细胞体积较大, 排列整齐, 紧密。(图 1, 2)

实验组: 包括 3 月及 6 月组。软骨细胞数量较对照组甚为减少, 排列紊乱。许多软骨细胞消失, 残留的细胞体积缩小, 胞质及胞核皆小于对照组软骨细胞。有些细胞的胞质、胞核受色甚浅, 呈溶解状态。软骨基质呈浅染, 以 6 月组为重。(图 3, 4)

2. 透射电镜检查: 对照组: 软骨细胞位于软骨陷窝内, 细胞表面可见一些微绒毛, 伸入陷窝内。核呈杆状, 异染色质呈块状集聚, 分布核内各处。胞质内可见粗面内质网及糖原颗粒。软骨基质内可见大量的胶原纤维。(图 5, 6)

实验组: 软骨细胞体积缩小, 细胞表面微绒毛少短。胞核呈不整形, 中度退变者异染色质集聚于核膜下, 重度退变者核固缩, 电子密度较高。胞质内出现一些空泡及溶酶体, 细胞器不清, 软骨基质内胶原纤维结构不清, 以 6 月组退变为重。(图 7, 8)

### 讨论

软骨终板是位于椎间盘与椎体间的一层薄的透明软骨, 成年时属于无血管组织, 其组成包括软骨细胞和软骨基质。它在椎间盘营养代谢方面具有重要作用。椎间盘的营养途径目前认为有终板途径和纤维环途径, 其中前者是主要的。营养物质和代谢产物通过椎体血窦与软骨终板的直接接触, 输送营养物质和代谢产物到髓核及大部分纤维环。如果软骨终板发生病变, 将导致椎间盘的病理改变<sup>[2,4,5]</sup>。

本实验采用固定兔腰椎 4~6 节段的方法, 制做了脊椎内固定模型, 来研究椎间盘软骨终板的病理改变。结果证明, 这一方法确实可靠。脊椎内固定术后并发症的产生, 通常情况下忽视了固定区椎间盘的病变对其所造成的影响。我们知道, 椎间盘生物力学和营养代谢因素的改变可引起椎间盘生理功能的改变。

当脊椎节段融合固定后, 椎间盘所受的压力降低, 其营养代谢方面将发生改变。Holm 等<sup>[6]</sup>通过固定犬脊椎后, 发现固定区椎间盘提前出现了退变。具体表现为: 固定区椎间盘髓核水分明显降低, 葡萄糖和氧使用率下降, 乳酸浓度增高。很明显, 通过融合制动相邻的

椎间盘节段, 改变了椎间盘的压力, 在短期内也改变了椎间盘的多种溶质浓度梯度, 以及分子合成与代谢, 使椎间盘代谢活性下降, 细胞发生变性和坏死。

当椎间盘发生退变之时, 其软骨终板在形态上将发生改变。Junji 等<sup>[7]</sup>和 Tanaka 等<sup>[8]</sup>在观察椎间盘退变时发现, 软骨终板出现了裂隙, 伴有血管纤维组织形成。软骨细胞本身出现数量减少, 排列紊乱, 甚至呈现溶解状态。超微结构上, 退变的软骨细胞表面微绒毛短少, 胞质粗面内质网、线粒体结构不清, 伴有溶酶体及空泡存在。胞核致密, 外形不整, 核染色质结构模糊<sup>[9]</sup>。本实验研究也发现实验组固定区内椎间软骨终板在形态学上呈现退变状态, 以实验 6 月组为重。这表明, 当脊椎内固定时, 椎间软骨终板出现了退变, 并将导致椎间盘退变的发生。

据此, 我们推论: 免脊椎固定区在短期内, 不仅椎间盘的压力发生了改变, 而且出现了代谢和病理的变化。固定区软骨终板发生退变, 椎间盘主要营养通路受损, 导致椎间盘退变。随着固定区域内椎间盘的退变, 其抗负荷效能减低, 后方关节及内固定物的承载作用更加明显, 结果将对内固定器械的稳定产生不良影响。因此, 固定区域椎间盘的退变, 对脊椎内固定术后并发症的产生是一种不可忽略的因素。为避免这种干扰, 可采取尽量减少脊椎内固定的椎间节段, 固定区域内椎间盘切除并植骨等措施。此对提高手术疗效, 避免术后并发症的发生具有重要意义。(本文图 1~8 见插图页)

### 参考文献

- [1] Roberts S, Nachemson A. Biochemical and structural properties of the cartilage end-plate and its relation to the intervertebral disc. *Spine*, 1989, 14 (2): 166
- [2] Ogata K, Menage J, Urban JPG. Nutritional pathways of the intervertebral disc. *Spine*, 1981, 6 (3): 211
- [3] Yasuma T, Stockwell RA, Nachemson A, et al. Histological changes in aging lumbar intervertebral disc. *J Bone Joint Surg*, 1990, 72A (1): 220
- [4] Wallace AL, Koh S, Okamura T, et al. Humoral regulation of blood flow in the vertebral end-plate. *Spine*, 1994, 19 (12): 1324
- [5] Pearce KH, Urban J. Degeneration and chemical composition of the human lumbar intervertebral disc. *J Orthop Res*, 1987, 5 (1): 198
- [6] Holm SH, Nachemson A. Nutritional changes in the canine intervertebral disc after spinal fusion. *Clin Orthop*, 1982, 169: 243
- [7] Junji O, Tanaka H, Tsuiuki N. Intervertebral disc changes with aging of human cervical vertebra from the neonate to

the eighties. Spine, 1988, 13 (11): 1005  
 8) Tanaka M, Nakahara S, Inoue H. A pathologic study of discs in the elderly. Spine, 1993, 18 (11): 1456  
 9) Higuchi M, Abe K, Kazuhiro A. Postmortem changes in

ultrastructure of the mouse intervertebral disc. Spine, 1987, 12 (1): 48

收稿: 1997-09-21

# 旋转牵引分骨手法治疗前臂双骨折

夏雄智

(广州市黄埔区中医院, 广东 广州 510700)

自 1992 年 10 月至今, 笔者运用旋转牵引分骨手法治疗前臂双骨折 12 例, 效果满意, 现报告如下。

### 临床资料

本组 12 例中男 7 例, 女 5 例; 年龄 6~32 岁; 横形骨折 4 例, 短斜形骨折 4 例, 螺旋形骨折 3 例, 粉碎形骨折 1 例; 就诊时间伤后 2 时~10 天。

### 治疗方法

1. 复位: 患者仰卧位, 肩外展 90°, 屈肘 90°, 前臂中立位, 两助手相对牵引数分钟, 在充分牵引, 纠正重叠移位以及成角移位后, 令牵引远折端的助手前后来回旋转的同时, 术者在两骨折断端间作挤压分骨, 当旋转至某一角度时, 指下的骨擦感消失, 即表示复位成功。

2. 固定: 以骨折处为中心, 在掌背侧各放置一长约 10cm 的分骨垫, 四夹板外固定, 前臂中立位, 三角巾悬吊于胸前。6 周后去除夹板, 作前臂旋转活动锻炼。

### 治疗结果

本组 12 例中, 手法复位成功 10 例, 摄片复查, 对位对线满意。1 例短斜形和 1 例粉碎形骨折手法整复失败, 还有 1 例横形骨折手法复位成功, 固定 4 天后重新移位, 上述 3 例均改做切开复位内固定, 术中发现短

斜形骨折的病例有软组织嵌插。本组病例中无 1 例交叉愈合。随防 6 个月~4 年, 前臂旋转功能恢复均满意。

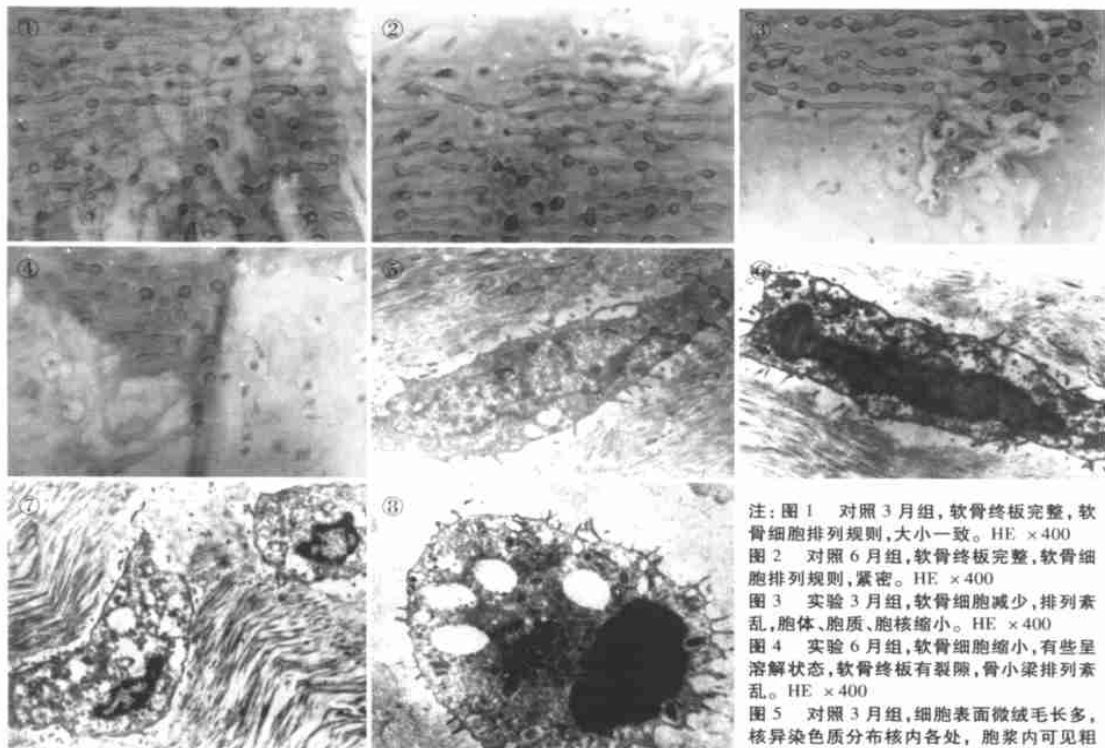
### 讨论

前臂双骨折临床上较为多见。骨折后, 由于前臂伸肌群、屈肌群和旋转肌的作用, 在骨折断端可发生重叠、成角、旋转及侧方移位, 给手法整复带来了一定的困难。以往整复前臂双骨折的原则仅注意骨折部位在旋前圆肌止点之上或之下, 以及骨间膜的作用, 为了恢复骨间膜的紧张状态, 就单纯用挤压分骨手法, 以达到相对稳定桡尺骨断端的作用, 然而桡尺骨双骨折的骨折线经常不在同一水平, 骨折断端移位又没有一定的规律, 这样, 挤压分骨就有一定的困难。笔者采用旋转牵引分骨手法, 既充分发挥了挤压分骨的作用, 又充分利用了前臂的旋转功能特点, 在整复的同一瞬间把牵引、旋转和分骨手法有机地结合在一起。在旋转过程中, 难以控制的旋转移位得到了纠正。同时, 在旋转分骨的情况下, 骨间膜的牵张力得到了恢复, 骨间膜牵动桡、尺骨间嵴相互对峙, 迫使骨折断端各自分开回到原来的解剖位置。另外, 在来回旋转的过程中, 可以松解断端的软组织嵌插, 为骨折的整复创造了条件。

(收稿: 1997-03-06)

# 兔椎间节段固定区软骨终板组织病理学变化

(正文见第 10 页)



注: 图 1 对照 3 月组, 软骨终板完整, 软骨细胞排列规则, 大小一致。HE  $\times 400$   
图 2 对照 6 月组, 软骨终板完整, 软骨细胞排列规则, 紧密。HE  $\times 400$   
图 3 实验 3 月组, 软骨细胞减少, 排列紊乱, 胞体、胞质、胞核缩小。HE  $\times 400$   
图 4 实验 6 月组, 软骨细胞缩小, 有些呈溶解状态, 软骨终板有裂隙, 骨小梁排列紊乱。HE  $\times 400$   
图 5 对照 3 月组, 细胞表面微绒毛长多, 核异染色质分布核内各处, 胞浆内可见粗面内质网、糖原颗粒。TEM  $\times 6000$

图 6 对照 6 月组, 细胞表面微绒毛长多, 核异染色质分布核内各处, 胞浆内可见粗面内质网、糖原颗粒。TEM  $\times 6000$

图 7 实验 3 月组, 软骨细胞体积缩小, 表面微绒毛少短, 胞核不整形, 异染色质集聚核膜下, 胞浆内见空泡, 细胞器不清。TEM  $\times 6000$

图 8 实验 6 月组, 细胞表面微绒毛短少, 核固缩, 胞浆内见空泡及溶酶体, 细胞器不清。TEM  $\times 10000$

## 关节活络方对家兔膝关节创伤性骨化性肌炎的预防作用

(正文见第 19 页)

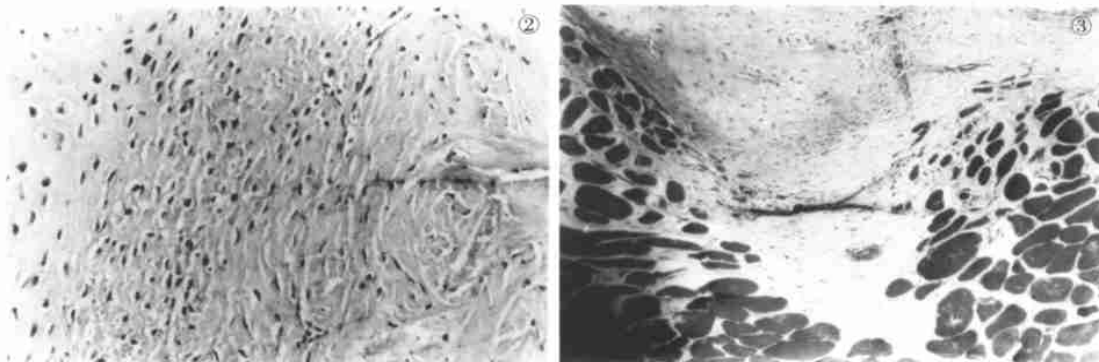


图 2 空白组: 肌束间组织广泛水肿, 肌纤维束间纤维组织增生明显, 并形成类骨组织和类软骨组织, 出现异位骨化。HE  $\times 40$

图 3 用药组: 增生的纤维组织中局部仅有少许类骨组织和类软骨样组织, 无明显骨化出现。HE  $\times 250$