

## 镍钛形状记忆环抱器的临床应用

### The clinical application of NiTi shape memory embracing fixator

马江涛 竺湘江 徐宏宇 张正初 宋南炎 潘科良 陈少易 李建波

MA Jiangtao, ZHU Xiangjiang, XU Hongyu, ZHANG Zhengchu, SONG Nanyan, PAN Keliang, CHEN Shaoyi, LI Jianbo

【关键词】 骨折固定术,内; 骨折 【Key words】 Fracture fixation,internal; Fractures

镍钛形状记忆合金因其独特的力学行为与优良的生物相容性,在医学上,尤其在骨科方面的研究,已展现出强大的生命力,受到众多学者的关注<sup>[1,2]</sup>。临床应用方面虽已有不少成功的报道<sup>[3]</sup>,但作为骨折内固定材料,尚未得到同行的公认而成为一种标准的内固定术式。作者于 2001 年 7 月 - 2002 年 3 月采用西脉系列镍钛形状记忆环抱器固定长骨骨折 26 例,取得满意的临床效果,报告如下。

#### 1 临床资料

本组 26 例,男 14 例,女 12 例;年龄 15~62 岁,平均 41 岁。肱骨骨折 2 例,尺、桡骨骨折 10 例(其中尺、桡骨双骨折 7 例,多段骨折 1 例),锁骨骨折 14 例,共用环抱器 34 块。所有病例均为新鲜骨折,均在伤后 1 周内手术,其中 3 例开放性骨折,行急诊清创内固定术。

#### 2 手术方法

本组采用兰州西脉形状记忆合金公司生产的西脉系列镍钛形状记忆环抱器(产品标准号:Q/JY.Y02-2000)作为骨折内固定材料,常规手术切口,显露骨折端并复位后,将环抱器置于 0~5℃ 的冰盐水中约 5 min,用专用器械张开环抱臂,迅速将环抱器抱合于骨折端,然后用 40~45℃ 的温盐水纱布敷于环抱器上,待其抓紧骨折端。根据术中对骨折固定稳定性的判断,决定术后是否加用石膏托或锁骨带等外固定。本组加用外固定 9 例。

#### 3 治疗结果

本组无术后感染及异物反应发生。术后定期复查 X 线,以了解骨折愈合情况。26 例经 4~13 个月的随访,25 例获得骨性愈合,愈合时间 6~14 周;1

例尺骨骨折延迟愈合,愈合时间 6 个月。

#### 4 讨论

**4.1 形状记忆合金的工作原理** 形状记忆效应是指一定形状的记忆合金试件经特殊处理后,在低温状态下可根据需要改变形状,而将试件加温达到一定温度后,试件可恢复其原有形状,且在形状恢复过程中产生较大的回复力。具有记忆效应的合金目前已发现 20 余种,但具有医用前景的只有镍钛合金。

**4.2 形状记忆环抱器的优势** 镍钛形状记忆合金具有优良的生物相容性及低生物蜕变性已被多项研究所证实,如 Latal 等<sup>[4]</sup>将镍钛合金架放入 10 只犬的尿道中,对粘膜、肌肉和尿道周围组织作了为期 1、3、6、12、18 个月的多种研究,结论为无异物反应,无腐蚀。吴小涛等<sup>[5]</sup>通过环抱器与钢板内固定对骨愈合及骨改建影响的比较研究发现,与钢板内固定相比,环抱器弹性模量较低(只有普通不锈钢的 1/4,接近于人骨),因而对骨的应力遮挡小,减少了再骨折的发生。用环抱器固定长骨骨折,手术操作简便,可最大限度地保留骨膜血运;且不必在骨骼上钻孔,减少了对骨结构的破坏,有利于骨折愈合;手术时间较钢板螺钉内固定缩短约 1/3。

**4.3 注意事项** ①根据骨折的不同部位、骨折块形状大小选用型号、规格合适的环抱器,要求环抱器的直径略小于骨干。直径过大则记忆合金所产生的回复力无法有效地握持骨折端,过小则有脱落之虞。②手术切口要求适当宽敞,因为将已撑开的环抱器从冰盐水中取出后,需迅速正确地卡在已整复好的骨折段,切口过小会影响环抱器的顺利安放。③手术操作应严格遵循生物学固定原则,尽量减少对骨膜等软组织血运的破坏,以利于骨折的愈合。④因受型号、规格的限制,有时骨折固定的稳定性稍嫌不

足,如有必要,术后适当辅以锁骨带、石膏托等外固定。

#### 参考文献

- 1 卢世壁. 镍钛形状记忆合金在外科领域的应用前景. 中华外科杂志, 1993, 31(5): 259.
- 2 张春才, 许硕贵, 王家林, 等. 镍钛形状记忆合金及其骨科应用. 中国矫形外科杂志, 1999, 6(11): 854-856.

- 3 眭述平, 张先龙, 鲍琨, 等. 带髓腔内置物股骨骨折 9 例环抱器治疗. 骨与关节损伤杂志, 2001, 16(1): 60-61.
- 4 Latal D, Mraz J, Zerhau P, et al. Nitinol urethral stents: Long-term results in dogs. Urol Res, 1994, 22(5): 295-300.
- 5 吴小涛, 戴克戎, 祖晓水, 等. 环抱器与接骨板对骨愈合及骨改建影响的比较研究. 中华外科杂志, 1995, 33(8): 481-483.

(收稿: 2002-08-22 修回: 2002-12-10 编辑: 李为农)

#### · 短篇报道 ·

## 胫骨高位截骨术治疗膝关节骨性关节炎并膝内翻

王承祥

(甘肃省中医院, 甘肃 兰州 730050)

自 1995 年 1 月 - 2000 年 1 月, 作者采用胫骨高位截骨松质骨螺钉加钢丝内固定术, 治疗膝关节骨性关节炎并膝内翻 56 例(65 膝), 效果满意, 现报告如下。

### 1 临床资料

**1.1 一般资料** 本组共 56 例(65 膝), 女 41 例, 男 15 例; 年龄 47~65 岁, 平均 56 岁。膝痛病史最长者 25 年, 最短者 2 年, 平均 12 年。术前本组有痛性跛行者 53 膝, 膝伸屈活动部分受限 62 例, 浮髌试验阳性者 18 例。全组患者均在负重位拍摄包括股骨中下段和胫骨中上段的膝关节正侧位片, 测全组股胫角(FTA)  $185^{\circ} \sim 196^{\circ}$ , 平均  $187.5^{\circ}$ 。

**1.2 病例选择** 一般选择病例, 年龄在 65 岁以下, 关节稳定性好, 活动能力较强的膝关节内侧间隙或合并髌股间隙骨关节炎的患者, 而且平素体健能够耐受手术者。手术适应证: ①患者膝关节疼痛主要集中在关节内侧, 且屈膝大于  $90^{\circ}$ ; ②负重位 X 线片示关节间隙内侧狭窄; ③膝内翻小于  $20^{\circ}$ ; ④膝关节外侧间隙基本正常; ⑤膝关节结构大致正常; ⑥患者能配合功能锻炼, 膝关节肌力正常。手术禁忌证: ①膝关节双侧间隙均狭窄; ②屈膝小于  $90^{\circ}$ ; ③伴有膝关节屈膝畸形大于  $15^{\circ}$ ; ④伴有膝关节严重不稳定; ⑤伴有膝关节结构异常; ⑥严重肥胖的患者。

### 2 治疗方法

**2.1 腓骨截骨** 沿腓骨中段外侧作长约 5 cm 纵形切口, 自腓骨肌和腓肠肌间隙处分离显露腓骨后, 将腓骨自中段行节段切除, 一般长度为 2~3 cm。

**2.2 胫骨截骨** 采用胫骨上端外侧切口显露胫骨上端, 在骨膜下剥离显露胫骨髁外后侧及前内侧, 并用骨膜剥离器把纱布沿骨膜下置入胫骨后方, 以保护膝关节后方的血管、神经。用注射针头确定胫骨关节面, 首先在胫骨平台下 1.5 cm 处平行胫骨平台从前外向后内拧入 2 枚与胫骨近端直径相一致的松质螺钉, 两螺钉相距 1.5 cm。然后在关节面下 2~2.5 cm 处水平截骨, 按术前设计的角度截除楔形骨块, 注意保持对侧骨膜的完整性, 在楔形截骨至对侧骨皮质时可用钻连续

打孔然后将小腿远端外翻造成骨裂, 将截骨面对合, 在截骨远端拧入 1 枚与胫骨远端直径相一致的螺钉, 最后用钢丝分别将上 2 枚螺钉与下 1 枚螺钉固定并给一定压力, 使截骨断端对合紧密。

**2.3 术后处理** 术后次日即开始股四头肌等长伸缩练习, 并于 2 周后开始进行床上膝关节屈伸功能锻炼, 术后 3 周扶拐下地, 患肢不负重, 5~6 周后负重。术后半年可拆除内固定。

### 3 治疗结果

全组 56 例(65 膝)均获随访, 随访时间最短 1 年 8 个月, 最长 5 年, 平均 3.3 年。本组病例以 HSS 膝关节评分标准来评定。临床结果分成: 优 > 85 分, 良 70~84 分, 中 60~69 分, 差 < 60 分。其中优 18 例, 良 24 例, 中 10 例, 差 4 例, 优良率为 75%。本组患者术后 3 个月 X 线片均示骨折线模糊, 骨折处有骨小梁通过。本组患者中有 3 例术后发现螺钉侵入关节腔, 遂取出螺钉, 改用石膏外固定。

### 4 讨论

由于该胫骨高位截骨术不直接截断内侧骨皮质, 楔形骨块取除后内侧骨皮质是被折断的, 所以内侧骨皮质呈齿状咬合, 且内侧骨膜与软组织完整, 在前外侧用 3 枚螺钉结合钢丝固定, 构成三角形而达到稳定固定截骨断端的目的, 手术后可以早期进行膝关节的功能锻炼, 预防术后膝关节的粘连, 且截骨处位于松质骨处, 不愈合的发生率低, 手术操作简单、并发症少。本组 56 例(65 膝)截骨处 3 个月后 X 线片证实均达到骨性愈合, 且畸形角度未丢失, 但 3 例因螺钉侵入关节腔而改用石膏外固定者, 愈合时间长且功能差, 因此在拧入近关节面的 2 枚螺钉时要摄片定位。

此外, 术前 X 线片的测量和术前设计对畸形的矫正和力线的恢复至关重要, 在拍摄 X 线片时应采用负重位, 最好能拍摄下肢全长像。术后应尽早进行功能锻炼, 包括抬腿和屈伸活动。这可以保持关节功能, 防止出现其它的并发症。因为胫骨高位截骨后 80% 的患者发生髌骨低位和髌腱挛缩 [Clin Orthop, 1998, 354: 169-174.], 早期功能锻炼尤为重要。

(收稿: 2003-03-10 编辑: 李为农)