

# 钛板骨内固定系统在颌骨骨折中的应用研究

陈晓莉<sup>1</sup>, 李忠林<sup>1</sup>, 张益<sup>2</sup>

(1. 厦门大学医学院第一临床学院, 厦门市中山医院 福建 厦门 361004; 2. 北京大学口腔医学院)

**[摘要]** 目的: 通过动物实验及临床研究评价钛板颌骨内固定系统的临床应用效果。方法: 实验测试了内固定系统的机械性能和组织反应性。临床对 167 例颌骨骨折病例应用钛板颌骨内固定治疗, 观察咬合关系、咀嚼功能、开口度、面部畸形等恢复情况。结果: 微型接骨板挠曲强度偏低、钛板、钛钉表面耐磨性差。167 例临床病例治疗效果可靠。结论: 该固定系统设计合理, 应用于颌骨骨折的治疗疗效可靠。

**[关键词]** 颌骨骨折; 钛板; 坚强内固定

**[中图分类号]** R782.4

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1003-1634(2004)11-0689-02

自从压缩应力可以促进骨折愈合的观点引入颌骨内固定术中<sup>[1,2]</sup>, 颌骨坚固内固定技术被广泛应用。作者对纯钛颌骨内固定系统中的钛接骨板进行机械性能、组织反应性的研究, 并临床应用 167 例, 观察其术后咬合关系、开口度、咀嚼功能、面部畸形等恢复情况, 报告如下:

## 材料与方法

1. 材料 钛接骨板和螺钉由北京华杰豪科技开发公司生产。下颌骨普通接骨板有 8 种规格, 分直型和弧形; 微型接骨板有 6 种规格, 分直型、弧形、L 型、T 型、Y 型、X 型; 螺钉直径

2.4 mm, 长 10-14 mm、直径 1.7 mm, 长 5-10 mm 两种规格。

### 2. 方法

2.1 机械性能测试 钛接骨板采用 DCS-5000 万能材料试验机按国际标准测试拉伸强度和抗挠曲强度。

2.2 动物实验 家兔 8 只, 体重 3 kg。分两组, 3% 戊巴比妥钠静脉麻醉, 实验组 4 只动物按临床操作规范, 在两侧下颌体部安置钛板, 对照组 4 只动物安置不锈钢板, 术后 2、4、6、8 周每组各处死动物 1 只, 取螺钉周围骨组织, 标本经固定、脱钙、包埋后切片, HE 染色, 光镜观察。

2.3 临床资料 1997-2004 年使用接骨板治疗各类颌骨骨折 167 例。一般资料及骨折类型和固定方式及辅助颌间固定时间见表 1。

录并配合电脑的应用以传送邻接关系、咬合关系及患者个性化色彩等信息。

基底冠蜡型在包埋时常易产生气泡造成铸件出现金属瘤, 我们采取包埋前用蜡型清洗剂喷洗或用 95% 酒精浸泡脱脂, 包埋时先用包埋料淋涂基底冠再包埋的方法, 从而大大降低了铸造瘤的产生。

金属基底冠颈缘不宜覆盖肩台的全部, 而以覆盖 1/2 为宜, 另 1/2 由瓷占据; 颈缘瓷的处理借鉴 Peter Vryonis 发明的“调配补充技术”<sup>[2]</sup>, 在每一层遮色瓷、体瓷的涂布和筑塑时都先进行颈部的涂布和筑塑, 然后将其套回代型轻轻按压扭转挤出多余的瓷粉使牙冠完全就位, 再按常规方法进行同层遮色瓷、体瓷的涂布和筑塑; 该方法克服了金属、遮色瓷、牙本质瓷三层均集中在一条线上的弊端, 三层互相包被, 使得烤瓷冠边缘不易露出金属黑线, 基底冠因预氧化形成的腐蚀产物也不易脱落、渗出、浸润而造成牙龈染色。

烤瓷筑塑时间不能太长, 否则反复加水、吸水, 会使烤瓷粒子及颜色粒子产生移动渗进各色烤瓷界面中, 影响完成后的色调<sup>[3]</sup>。烤瓷筑塑应力争一次正确恢复牙冠的外形, 防止反复追加筑塑, 因烧结次数的增加也会造成瓷层透明度降低及颜色改变。

烤瓷筑塑完成后应用吸水纸吸去多余水份并充分干燥预热, 若干干燥预热时间不够就烧结, 会出现各瓷层受热不均, 收缩程度不同而造成瓷裂; 同时, 水份蒸发过快, 造成烤瓷中残存大量气泡使其质地松脆而易出现瓷崩<sup>[4]</sup>。

本文有 7 件烤瓷冠在以后的随访中出现了牙周组织损害, 主要表现为牙龈红肿、牙龈退缩、牙龈炎症、牙周组织与冠不协调等现象。而且这些牙周组织的损害大都不可逆, 最终均须去除修复体。笔者认为, 从冠修复体的设计、牙体预备到加工制作和临时冠的试戴等所有过程都要充分重视冠与牙周组织的关系, 只有这样, 才能更好地提高临床修复的成功率。

## [参 考 文 献]

- [1] 陈吉华. 与牙冠修复相关的牙周组织结构[J]. 实用口腔医学杂志, 2002, 18(4): 373.
- [2] 白天玺. 现代口腔烤瓷铸造支架修复学[M]. 北京: 人民军医出版社, 2000. 201.
- [3] 陈吉华, 森修一, 永野清司. 现代临床金属烤瓷修复学[M]. 西安: 陕西科学技术出版社, 1998. 10-16.
- [4] 程辉, 郑明, 黄常伟, 等. 三种常用比色板色度值的比较研究[J]. 口腔颌面修复学杂志, 2002, 3(1): 22.

收稿日期: 2003-08-05

表 1 167 例颌骨骨折病例临床资料分析

| 病种             | 男<br>(例) | 女<br>(例) | 平均年龄<br>(岁) | 普通板<br>(块) | 微型板<br>(块) | 平均颌间固<br>定时间(d) |
|----------------|----------|----------|-------------|------------|------------|-----------------|
| 下颌骨多发骨折        | 46       | 18       | 29          | 138        | 92         | 10              |
| 下颌骨单发骨折        | 37       | 11       | 30          | 48         | 39         | 8               |
| 上颌骨多发骨折        | 17       | 13       | 34          |            | 117        | 7               |
| 上颌骨伴颧骨颧<br>弓骨折 | 21       | 1        | 33          |            | 89         | 7               |
| 颧弓骨折           | 3        | 0        | 27          |            | 3          |                 |

## 结 果

1. 钛接骨板拉伸强度和抗挠曲强度测试 以板孔边缘断裂的力值为最大拉伸值, 以试件弯曲 90° 角的力值为抗挠曲度。结果见表 2。

表 2 接骨板拉伸强度和抗挠曲强度测试

| 试件类型  | 最大拉伸值(kg) | 延展率(%) | 抗挠曲值(kg) |
|-------|-----------|--------|----------|
| 微型接骨板 | 42        | 2.86   | 2.8      |
| 普通接骨板 | 340       | 26.32  | 11.76    |

2. 动物实验结果 钛接骨板骨内植入后的组织反应良好, 术后 2 周钛钉周围成骨细胞增生活跃, 4 周可见新骨沉积, 6-8 周骨改建明显, 钛板周围软组织可见钛粉颗粒被纤维包裹。不锈钢板组螺钉与骨界面早期成纤维细胞增生活跃, 8 周时骨界面为纤维膜结构。

3. 临床病例治疗结果见表 3。本组 167 例术后 3 个月复查 141 例, 失访 26 例。

表 3 141 例临床病例治疗结果 (n, %)

| 复查项目   | 治疗结果  |
|--------|---|
| 伤口愈合情况 | iv 期愈合 138 例(97.8), ㉑期愈合 2 例(1.4), 感染取出钛板 1 例(0.7%) |
| 咬合关系   | 良好 134 例(95.0), 咬合干扰 6 例(4.2), 错殆 1 例 0.7           |
| 张口度    | ≥37 mm 139(98.6)例, < 3.7 mm 2 例(1.4)                |
| 咀嚼功能   | 正常 134 例(95.0), 咀嚼无力 7 例(5.0)                       |
| 面部畸形情况 | 恢复满意 140 例(99.3), 轻度不对称 1 例(0.7)                    |

## 讨 论

钛为惰性金属, 具有其它金属无法比拟的优越性能: ① 优良的生物相容性, 钛与机体组织有良好的亲合性, 可与骨组织整合。④良好的耐腐蚀性。④适宜的力学性能, 弹性模量与金相似, 硬度低, 比重仅为不锈钢的 57%, 易于成形<sup>[3]</sup>。④无毒、无致癌及致畸性。然而, 钛作为医用植入材料也有其不足, 有文献报告个别个体有“超过过敏反应”<sup>[4]</sup>。此外钛质软, 表面耐磨性差, 机械作用可造成钛颗粒组织滞留和转移, 可随淋巴转移至淋巴结内, 随血行转移沉积于肝、肺、肾<sup>[5, 6]</sup>。本研究动物实验结果显示优良的“骨整合”特性, 说明钛为组织所相容。但动物标本发现成团多边形钛粉颗粒被包绕, 说明尚需改良工艺, 增加耐磨性。

颌骨骨折应用颌间固定或钢丝骨栓结术, 产生的是间接骨愈合, 即在半坚固固定状态下通过骨痂中介转化的骨修复。近年来的研究认为原发性骨愈合是骨折愈合的最理想形式, 其特点是没有外骨痂形成, 为直接骨化连接改建, 骨化速度快, 并发症少, 愈合后骨的质量优于间接骨化的质量。直接骨愈合需要具备一定的条件: 骨折部位血运良好; 骨折断面坏死程度轻; 骨折断面精确复位; 骨折断面紧密接触; 骨折固定绝对稳定。坚固内固定技术是达到直接骨愈合的必要条件。本组 167 例中 7 例术后咬合关系不良, 2 例张口度 < 37 mm, 术后 3 个月复查 141 例中, 1 例有面部畸形, 134 例咀嚼功能基本恢复正常, 7 例咀嚼无力, 咬合关系不良与骨折类型和就诊时间呈正相关。

术后辅助颌间固定是为了保证有一个良好的咬合关系。传统的治疗方法需固定 4-6 周, 这对术后营养支持, 保持口腔卫生, 颌功能训练极为不利。动物实验证实, 颞颌关节制动 6-8 周时, 就会产生关节软骨变薄以至破坏<sup>[7]</sup>。钛板坚固内固定可减少术后颌间固定时间或不需颌间固定, 使患者早期开始功能训练, 减少颞颌关节及肌肉并发症, 保持良好口腔卫生, 维持营养摄入, 提高机体抵抗力。本组病例一般颌间固定 7-10 d, 术后张口度仅 2 例 < 37 mm, 提示坚固内固定对张口度影响较小。

本实验所用钛板为纯钛材料所制, 经相关实验证明机械性能、生物力学效应及组织反应等均达到临床要求, 特别是钛具极好的组织相容性, 临床效果好, 并发症少, 可作为永久植入体, 一般病人无主动要求, 可留置不取出<sup>[8]</sup>。不锈钢板由于其组织相容性较差, 需二次取板, 故渐被临床淘汰。本组 167 例中, 伤口 iv 期愈合率为 97%, 术后功能恢复良好。

## [参 考 文 献]

- [1] Levine PA, Goode RL. Mandibular fracture reduction with eccentric dynamic compress plate: new treatment for an old problem[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 1981, 89: 569.
- [2] 向喜林, 张永福, 刘路平. 下颌骨体部骨折坚固内固定的三维有限元分析[J]. 中华口腔医学杂志, 1995, 30(2): 95.
- [3] 陈晓莉, 张志愿, 王中和. γ 射线照射对钛板周围组织影响的实验研究[J]. 中华口腔医学杂志, 1999, 34(4): 207.
- [4] 丁加根. 下颌骨缺损钛板固定后钛在淋巴结内的色素沉着[J]. 国外医学口腔医学分册, 1994, 21: 59-61.
- [5] Weingatr D, Steinemann S, Schilli W. Titanium deposition in regional lymph nodes after insertion of titanium screw implants in maxillofacial region[J]. Int J Oral Maxillofac Surg, 1994, 23: 45.
- [6] Moister AC. Effects of instability on fracture healing in the rat[J]. Acta Osthop Scand, 1984, 55: 342.
- [7] 林野, 王兴, 伊彪, 等. 下颌骨骨折的小型钛板坚固内固定技术[J]. 中华口腔医学杂志, 2000, 35(2): 85-87.
- [8] 张益, 赵福运, 李自力, 等. 肿瘤术后下颌骨缺损钛板即刻重建[J]. 中华口腔医学杂志, 1994, 29(1): 3-5.

收稿日期: 2004-09-27