

· 研究原著 ·

文章编号 1000-2790(2008)04-0369-03

应用微型种植体支抗压低犬切牙过程中牙周组织改建的实验研究

胡轶¹, 丁寅¹, 孙磊², 李菲菲¹, 纪麟彦¹, 刘燕¹(第四军医大学口腔医院:¹ 口腔正畸科, ² 口腔解剖生理学教研室 陕西 西安 710033)

Rebuilding of periodontal tissue in application of mini-implant anchorage for incisor intrusion in dogs

HU Yi¹, DING Yin¹, SUN Lei², LI Fei-Fei¹, JI Lin-Yan¹, LIU Yan¹¹Department of Orthodontics, ²Department of Oral Anatomy and Physiology, College of Stomatology, Fourth Military Medical University, Xi'an 710033, China

【Abstract】 AIM: To observe the rebuilding of periodontal tissue in application of mini-implant anchorage for incisor intrusion in dogs. **METHODS:** Six dogs were used for the experiment. On the buccal site, a mini-implant was placed at interalveolar septum between the maxillary second incisor and the third incisor on each side. The six maxillary incisors were connected together through the individual bands welded brackets and the segmental wires. An intrusive force(120 g) was applied by Ni-Ti spring on each side. An animal was sacrificed at the end of 0, 1, 3, 7, 14 and 30 days respectively after the activation. Then X-ray examination and HE staining were performed. **RESULTS:** The periodontal tissues in apical area and crest of ridge rebuilt most actively. In addition, the periodontal tissues on the buccal and the lingual sites also rebuilt. **CONCLUSIONS:** The crowns of incisors turn to labial side when the incisors are intruded in application of mini-implant anchorage. This has some instructive meaning to clinical application. It would cause apical root resorption, if the force applied is large excessively. Therefore, we should pay more attention to the level of force and use continuous force to intrude incisor in clinical practice.

【Keywords】 anchorage; dental implants; incisor intrusion

【摘要】目的:应用微型种植体支抗压低犬切牙,观察此方法压低下颌切牙时牙周组织的改建情况,为种植体支抗压低下颌切牙的正畸临床应用提供理论依据和应用指导。方法:实验犬6只,在两侧上颌第二切牙与第三切牙颊侧牙槽中隔各植入一枚微型种植体,上颌6颗切牙通过个别带环焊接托槽与片段

收稿日期 2007-11-21; 接受日期 2007-12-10

通讯作者:丁寅 Tel:(029)84776138 Email:dinyin@fmmu.edu.cn
作者简介:胡轶,硕士生(导师丁寅),医师 Tel:(029)84776138

Email:hy1234@fmmu.edu.cn

弓丝连扎,用镍钛拉簧每侧施加120 g力。分别于加力后0, 1, 3, 7, 14和30 d处死实验犬,取切牙及其牙周组织进行X光片检查,以及标本处理、组织切片、HE染色观察。结果:切牙根尖区与牙槽嵴顶部牙周组织改建最为活跃,主要表现为骨质吸收,此外切牙唇腭侧牙周组织也发生了明显的改建活动。结论:应用种植体支抗压低犬切牙时,切牙除了实现垂直向的压低移动以外,同时还发生了冠唇向根舌向的转动,这对于该方法的正畸临床应用具有一定的指导意义。若压低下颌牙齿力值过大,会导致牙根尖吸收,因此在临床应用中应重点注意力值大小的选择,并应尽可能使用持续性的力量压低下颌牙齿。

【关键词】 正畸支抗; 牙种植体; 切牙压低**【中图分类号】** R783.5 **【文献标识码】** A

0 引言

种植体自1990年以来已作为一种新的支抗手段开始应用于临床,极大地方便了正畸医师和患者。目前,对于唇-牙槽关系失调所致的露龈笑或深覆牙合,在临床中常应用种植体支抗实现牙齿的压低移动。Kanomi^[1-2]应用直径1.2 mm,长6 mm的钛合金微型种植体,植入上下颌切牙根尖区的牙槽骨内提供垂直支抗,有效地解决了深覆牙合和露龈笑的问题。寻春雷等^[3]在临床中应用微型自攻钛钉种植体作为稳定的骨性正畸支抗,压低下颌前牙,改善深覆牙合和露龈笑。但是,关于此方法压低下颌牙齿过程中牙周组织改建的实验研究国内外文献鲜见报道。我们以犬为实验对象,应用种植体支抗压低犬切牙观察牙周组织的改建情况,并分析牙齿的移动方式,从而为种植体支抗压低下颌牙齿的正畸临床应用提供更加可靠的理论依据和应用指导。

1 材料和方法

1.1 材料 微螺钉型正畸支抗种植体,直径1.5 mm,长度10 mm(中邦公司);正畸用镍钛拉簧(3M公司)。健康成年雄性杂种犬6只,犬龄相近,体质量12~15 kg,口腔环境及牙列形态相似,试验前圈养1 wk,注射狂犬疫苗,培养软饮食习惯。

1.2 方法

1.2.1 矫治器制作 犬肌注846合剂(0.1 mg/kg)全身麻醉,对上颌6颗切牙进行实验牙预备,取工作

模,在工作模上制作个别带环并焊接托槽,弯制前牙区片段弓(0.5 mm 不锈钢圆丝)。

1.2.2 支抗种植体植入 局部消毒后定点,在上颌左右两侧第二切牙与第三切牙颊侧牙槽中隔附着龈与粘膜交界处,使用先导钻(中邦公司)保持与骨面垂直方向制备钉道,再用螺刀顺着钉道方向缓慢轻力地旋入微螺钉型正畸支抗种植体(中邦公司)。

1.2.3 矫治器安置 24 h 后再次麻醉动物,用玻璃离子粘固材料(日本松风)在左右两侧第三切牙与尖牙上黏结个别带环(分别焊接托槽和舌侧钮),片段弓丝两端分别结扎固定在两侧第三切牙的托槽上,并使弓丝嵌入第一切牙和第二切牙牙冠唇面预备好的槽沟内,用光固化树脂材料(3M 公司)将弓丝与第一切牙和第二切牙粘固为一体。另外,牙齿在压低过程中为了控制转矩,防止发生牙冠唇向倾斜,分别将两侧第三切牙与尖牙用 0.25 mm 结扎丝连扎。使用镍钛拉簧(3M 公司)加力,拉簧一端结扎固定于微型支抗种植体上,另一端结扎在第二切牙与第三切牙之间的弓丝上,两侧各施加 120 g 力^[4]压低六颗上颌切牙(图 1)。



图 1 矫治器安置
A: 片断弓丝结扎于两侧第三切牙托槽上,光固化树脂将弓丝与第一切牙和第二切牙粘固为一体,镍钛拉簧加力; B: 第三切牙与尖牙用 0.25 mm 结扎丝连扎。

图 1 矫治器安置

1.2.4 取材及标本制备 分别于加力后 0, 1, 3, 7, 14 和 30 d 处死动物。方法:全身麻醉,显露两侧颈总动脉,插管,灌注 40 g/L 中性缓冲多聚甲醛内固定,取切牙及其周围牙槽骨组织。先进行 X 线片检查,再经外固定、Krinshensen 脱钙液脱钙、序列脱水、石蜡包埋,然后沿牙长轴矢状向和冠状向切片,进行 HE 染色,用普通光学显微镜观察切片。

2 结果

2.1 动物一般情况 实验动物全部存活,术后咀嚼功能仅轻微障碍,进食软食,种植体周围无创面感染,整个实验过程未发现微型种植体及矫治器松动或脱落现象;与其他牙齿移动方式比较,牙齿压低移动不易导致牙齿松动,本实验根据临床常用松动度标准划

分,实验牙松动度均小于 1° 。

2.2 X 线片表现 加力 7 d 组牙周膜腔增宽,硬板模糊不清,根尖骨质阻射明显下降,牙根尖略变圆钝,牙槽嵴顶骨缘模糊不清(图 2)。

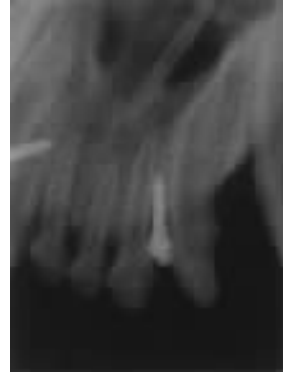


图 2 加力 7 d 组 X 线片表现

2.3 牙周组织形态学观察 切牙根尖区与牙槽嵴顶部牙周组织改建最为活跃。加力 0 d 组,根尖区与牙槽嵴顶部骨缘光滑,未见破骨细胞,加力 1 d 组,根尖区牙周韧带局部发生玻璃样变,但骨吸收不明显;加力 3 d 组,根尖区牙周膜腔略有增宽,血管分布增多,牙槽骨表面凹凸不平,牙颈部嵴上纤维紧张且增粗,牙槽嵴顶出现轻微骨质吸收,加力 7 d 组,根尖区与牙槽嵴顶部牙槽骨表面均形成大量破骨陷窝,高倍镜下可见多数破骨细胞,骨吸收活跃,同时部分切片观察到有牙根吸收表现,牙根尖出现破骨骨质陷窝(图 3A, B);加力 14 d 组,牙槽骨进入修复期,破骨陷窝处可见新骨沉积,成骨细胞呈镶边样排列在新生骨表面,加力 30 d 组,新生骨呈岛状分布,牙根尖部可见新生牙骨质形成。

此外,切牙唇侧牙周组织也发生了明显的改建活动。其中唇侧近牙颈部与腭侧根尖 1/3 区观察到有牙槽骨吸收,牙槽骨表面形成破骨陷窝,在破骨陷窝处可见破骨细胞(图 3C);而唇侧根尖 1/3 区与腭侧近牙颈部有成片的新生骨形成(图 3D)。

3 讨论

正畸支抗的正确设计和合理使用是决定矫治成功的关键因素之一,种植体作为一种新的支抗现已广泛应用于临床,有效提高了临床疑难病例的疗效并缩短了疗程。在临床治疗中,种植体除应用于严重的牙列拥挤或双颌前突的患者,作为绝对支抗最大限度的内收前牙以外,严重的牙槽高度失调如唇-牙槽关系失调所致的露龈笑或深覆牙合,也应用种植体支抗实现牙齿的压低移动。Creekmore 等^[5]首次将外科固定

用的骨螺钉植入患者的前鼻棘下,利用其作支抗压低上颌前牙,经过一年的治疗上前牙垂直压低6 mm,根舌向转矩运动 25° ,种植体未出现松动。随后,一些学者^[1-3]应用钛合金微型种植体作支抗压低前牙,均取得了满意的疗效。

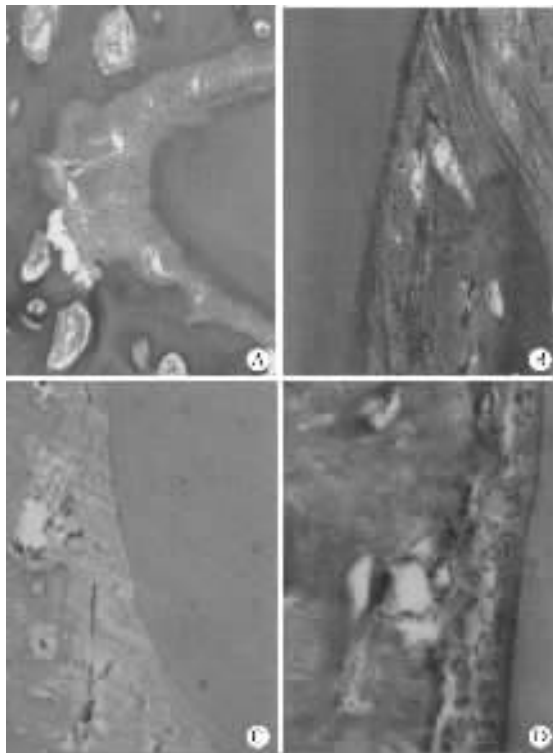


图3 牙周组织形态学观察
A 加力7 d 组根尖区,牙槽骨表面凹凸不平,形成大量破骨陷窝,同时牙根尖轻微吸收,出现破牙骨质陷窝 HE $\times 50$; B: 加力7 d 组牙槽嵴顶部,牙颈部嵴上纤维紧张且增粗,牙槽嵴顶骨表面形成破骨陷窝 HE $\times 50$; C 加力7 d 组腭侧根尖1/3区,牙槽骨表面形成破骨陷窝,有骨吸收迹象 HE $\times 100$; D 加力14 d 组腭侧近牙颈部,可见成片的新生骨形成 HE $\times 100$ 。

图3 牙周组织形态学观察

本研究重点观察种植体支抗压低犬切牙过程中牙周组织的改建情况,通过组织学观察发现,在牙齿压低移动过程中牙周组织的改建活动发生在整个牙槽窝,主要表现为骨吸收,但也有骨形成活动,其中牙根尖区和牙槽嵴顶部组织改建最为活跃,颊舌侧牙周组织也有明显改建活动。随着加力时间的延长,根尖区与牙槽嵴顶部骨改建日趋显著,加力7 d 组骨质吸收最为活跃,牙周膜血管分布明显增多,牙槽骨边缘可见大量蚕蚀状骨吸收陷窝,并观察到有破骨细胞形成。而加力14 d 时组织进入骨新生修复期,30 d 时新生骨质已基本形成。

应用种植体支抗压低切牙时,牙齿受到朝向根尖方向的力,由于应力集中的根尖区出现广泛的骨吸

收,牙齿就会象打楔一样实现压低移动。因此根尖区牙槽骨的改建是牙齿实现压低移动的组织学基础。另外,组织学观察发现,牙槽嵴顶部也出现明显的骨吸收现象,该部位的骨质吸收与牙龈退缩可以有效改善唇-牙槽关系失调所导致的露龈笑问题,使患者获得更加美观的治疗效果。

标本的矢状向切片观察发现,实验牙的唇侧近牙颈部与腭侧根尖1/3区观察到有牙槽骨吸收,而唇侧根尖1/3区与腭侧近牙颈部有牙槽骨新生迹象。此现象表明,本实验虽然设计了控制转矩防止冠唇向倾斜的措施,但实验牙除了实现垂直向的压低移动以外,同时还发生了冠唇向根舌向的转动。这是因为应用种植体支抗压低切牙时为单侧加力,力的方向未通过牙齿的阻抗中心,而与牙长轴成一定角度,由此产生一个唇向分力,使牙齿发生冠唇向根舌向的转动。此现象提示我们,在临床应用中若不希望牙齿发生冠唇向倾斜,则必须在牙冠施加一反向力偶矩,方型弓丝与托槽沟壁就可以产生反向力偶,尽可能地降低牙齿发生冠唇向根舌向的转动度。

牙齿压低移动就象打楔一样,是牙齿在垂直方向上的整体嵌入式移动。Moyer^[6]认为正畸牙齿移动会引起牙根尖吸收,尤其是在前牙的压低移动过程中,由于牙根和牙周组织的解剖学与组织变化特点,压低移动易引起牙周牙体组织的损伤,因此压低移动应当小心谨慎。Burstone 认为^[4],压低移动应当选用最佳力值,力的传递必须是持续的、低负荷变形弹簧。Graber 实验证明^[7]用轻的持续性的力量,与其他类型的牙齿移动相比,能迅速取得压低的效果。各文献报道中由于选用的实验对象、加力方式等不同,对最佳力值的报道也各不相同,一般认为15~50 g 的力值范围压低单根牙是适宜的。本实验应用种植体支抗压低犬六颗切牙,共施加力240 g,平均每颗牙受力40 g,组织学观察发现加力7 d 时部分牙根尖表面凹凸不平,出现少量破牙骨质陷窝,可见部分牙齿出现了轻微的牙根尖吸收。因此,在该方法的临床应用中,应重点注意力值大小的选择,犬切牙明显小于人牙,根据本实验经验压低人切牙以单颗牙不超过40 g 力为宜,并应尽可能使用持续性的力量压低牙齿。

【参考文献】

- [1] Kanomi R. Mini-implant for orthodontic anchorage [J]. Clin Orthod, 1997, 31(11): 763-771.
- [2] Davidovitch Z, Mah J. Biological mechanism of tooth movement and craniofacial adaptor [A] // Kanomi R, Takada K. Application of titanium mini-implant system for orthodontic anchorage [M]. Birmingham (AI): EBSCO Media, 2000: 253-258.

- [3] 寻春雷, 曾祥龙, 王兴. 微型自攻钛钉种植体支抗压低切牙的初步应用研究[J]. 口腔正畸学, 2004, 11(1): 29-32.
- [4] Burstone CJ. Deep overbite correction by intrusion[J]. Am J Orthod, 1977, 72(1): 1.
- [5] Creekmore TD, Eklund MK. The possibility of skeletal anchorage[J]. J Clin Orthod, 1983, 17: 266-269.

- [6] Moyers RE. Handbooks of Orthodontics for the Student and General Practitioner[M]. London: Lea & Febiger, 1980: 426-442.
- [7] Graber TM, Vanarsdall RL. Orthodontics Current Principles and Techniques[M]. St Louis: Mosby Company, 1985: 101-119.

编辑 黄良田

· 经验交流 · 文章编号 1000-2790(2008)04-0372-01

后路侧块钢板固定治疗下颈椎骨折脱位 18 例

付鹏军 (南阳市中心医院骨科, 河南 南阳 437009)

【关键词】下颈椎; 骨折脱位; 固定; 侧块钢板

【中图分类号】R683.2 【文献标识码】B

0 引言 应用棘突钢板及 Luque 棒等技术治疗下颈椎骨折脱位由来已久, 但均存在不同程度固定不牢靠和应用范围受限等问题。基于对颈椎侧块解剖结构深入理解和侧块螺钉技术不断成熟, 该技术逐渐在下颈椎骨折脱位得到广泛应用。我院自 2002-06 开始应用侧块钢板固定技术治疗下颈椎骨折脱位, 取得了良好的治疗效果。

1 临床资料 本组 18(男 14, 女 4)例, 年龄 21~63 岁(平均 37)岁。伤后至就诊时间为 1 h~8 d, 均行颈椎 X 线、CT 及 MRI 检查, 其中单侧关节交锁 5 例, 双侧关节交锁 13 例, 合并椎板、椎弓骨折 9 例。全部病例均有不同程度的脊髓损伤, 按 ASIA 分类, A 级 2 例, B 级 8 例, C 级 6 例, D 级 2 例。术前行颅骨牵引, 其中仅 1 例关节交锁术前得以恢复, 其他病例采用牵引下切开复位。手术时俯卧位, 持续颅骨牵引, 1.5 g/L 布比卡因局麻, 后正中切口, 显露伤椎及上下各两个椎板及侧块, 辨明交锁的关节撬拨复位或切除不能复位的关节, 根据不稳范围确定固定节段。在可视侧块中点内下方 2~3 mm 入针, C₇ 关节突长度较 C₆ 明显增大, 而通常厚度较小, 进针点上移与 C₆ 相符的位置, 以避免下关节突骨折。保持套钻与椎板平面呈头倾 5°~25°, 外倾 15°~35°, 用可调钻头钻孔, 探感远端为骨质时, 按每 2 mm 递增钻入, 至刚好有骨皮质突破感, 选择合适长度和弧度的钢板, 拧紧螺钉固定。术后围领保护 8~12 wk。结果本组 18 例患者均得以随访, 随访时间为 2 mo~3 a, 平均 13 mo。除 ASIA A 级 2 例无恢复外, 其余脊髓功能均得到不同程度恢复, 2 例 A 级损伤神经根刺激症状术后得到很大程度缓解。全部 96 枚螺钉位置正常, 椎体序列整齐, 无螺钉松动、钢板折断等情况发生。无神经、血管、脊髓损

伤情况发生。

2 讨论 自 20 世纪 70 年代应用侧块钢板治疗颈椎不稳定以来, 该技术已成为颈椎后路内固定主要手段。颈椎骨折脱位大多有单、双侧关节交锁, 复位困难。前路手术能解决椎体、椎间盘问题, 但不能解决椎间小关节交锁, 这就造成了小关节复位不全和后期颈椎序列不整, 影响了脊髓功能恢复^[1]。后路侧块钢板技术能直视下纠正椎间小关节交锁, 同时对以后方压迫为主的脊髓损伤患者进行减压。本组患者平均 13 mo 随访, 显示椎体序列整齐, 无神经、血管损伤, 脊髓功能均得到不同程度恢复。这说明应用侧块钢板技术治疗下颈椎骨折脱位是安全可行的。

进针点和进针方向的选择是手术成功的基础^[2]。为使螺钉在侧块中有更长的走行距离, 增加螺钉稳定性, 我们选择尹庆水等^[3]侧块中点内下方 2~3 mm 为进针点。在本组实践操作中, 又动态结合进针点、进针方向与颈椎棘突下外缘的关系。用开路锥子垂直椎板钻开骨皮质进针 2~3 mm 后, 调整进针方向沿头倾 5°~25°, 外倾 15°~35°继续钻入, 始终将套钻维持在同序列颈椎棘突下外缘, 沿其与进针点连线的延长线缓慢钻孔, 探感远端为骨质时, 按每 2 mm 递增钻入, 至刚好有骨皮质突破感, 安放塑形良好的钢板, 拧入螺钉固定。在本组后期病例中也尝试了用圆头椎弓根探子进行钉道准备, 打磨进针点处骨皮质, 用圆头椎弓根探子或 1.5 mm 刮匙沿进针角度在松质骨区缓慢钻入, 至刚好有骨皮质突破感。对于多节段广泛小关节突骨折致颈椎不稳的病例, 术中应考虑植骨, 在椎间小关节间隙、椎板等处打磨, 植入自体碎骨, 再用钢板覆盖植骨区, 防止植骨块的移动压迫脊髓。

根据脊柱三柱理论, 侧块螺钉通过钢板固定小关节突, 重建了下颈椎的后中柱的稳定性, 力学强度高, 同时不受颈椎后部结构完整性的影响, 虽然操作有一定难度, 但与颈椎椎弓根螺钉相比, 风险性低, 安全性、可操作性很高。所以, 侧块钢板技术仍是目前治疗下颈椎骨折脱位常采用的方法之一。

【参考文献】

- [1] 赵学凌, 赵宏斌, 王兵, 等. 经后路联合使用侧块钢板螺钉和椎弓根钉内固定治疗下颈椎损伤[J]. 中华外科杂志, 2005, 43(4): 215-217.
- [2] 马向阳, 尹庆水, 钟世镇. 颈椎侧块钢板螺钉内固定的研究进展[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2003, 13(1): 53-55.
- [3] 尹庆水, 张余, 刘景发, 等. AXIS 系统治疗下颈椎不稳的解剖研究和临床应用[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2001, 11(1): 16-18.

编辑 袁天峰

收稿日期 2007-12-13; 接受日期 2007-12-28

作者简介: 付鹏军, 本科, 副主任医师. Tel: (0377) 63200095