

doi:10.13361/j.qdyxy.201601043

## 钛重建板修复下颌骨缺损的常见并发症

蒋济金, 贾暮云

(青岛大学附属医院口腔颌面外科, 山东 青岛 266003)

**[摘要]** 下颌骨是口腔颌面部重要器官,对维持颌面部外形、咀嚼、呼吸等具有重要作用。各种原因所导致下颌骨缺损的修复重建,一直是临床研究的重点,钛重建板修复下颌骨缺损是近年来临床应用的热点,但其术后并发症一直是困扰临床应用的难题。本文就钛重建板修复下颌骨缺损的常见并发症及原因作一综述。

**[关键词]** 钛重建板;下颌骨缺损;并发症

**[中图分类号]** R782.4 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1672-4488(2016)01-0122-03

下颌骨是口腔颌面部重要器官,也是颌面部惟一能活动的骨骼。下颌骨常因肿瘤、外伤、感染等行节段性切除,造成下颌骨连续性丧失,严重影响病人颌面部外形及功能,给病人造成极大的生理及心理负担。20世纪70年代钛重建板(钛板)的出现为下颌骨缺损的修复提供了新的方法<sup>[1]</sup>。尽管下颌骨缺损行钛板的即刻修复成功率达70%<sup>[2]</sup>,但其术后并发症发生率达30%左右<sup>[3-4]</sup>。钛板修复下颌骨缺损术后并发症一直是影响其临床应用的主要问题。本文就钛板修复下颌骨缺损的常见并发症及原因作一综述,为其临床应用提供参考。

### 1 钛板修复下颌骨缺损常见术后并发症

#### 1.1 感染或瘘道

感染或瘘道为下颌骨重建术后最常见的一种并发症。国内外文献均指出,感染是钛板等植入物取出的最常见的原因<sup>[5]</sup>。张益等<sup>[6]</sup>报道68例下颌骨缺损重建病人中有8.8%出现皮肤黏膜褥疮性破溃;而季彤等<sup>[7]</sup>的研究结果也显示,下颌骨缺损重建术后最常见的并发症是感染或瘘道,其发生率为10.5%。

口内外瘘口、瘘道及黏膜皮肤溃疡持久不愈、颌骨骨髓炎等均是感染的表现。钛板表面软组织不足、口腔创口缝合张力过大、口内术区存在死腔、移植骨血运不良或口内术区有异物残留等均可导致感染的发生。此外,病人手术前后口腔卫生不良,以及残根、残冠也是导致感染的原因。放疗可能也是此类并发症发生的主要原因。有研究显示,口腔癌放疗可影响口腔菌群的变化,破坏口腔局部的防御机制,导致病人机体抵抗力降低,可引起术后感染;因糖尿病病人术后易发生感染,故糖尿病病人术后并发症比例较高<sup>[6,8-11]</sup>。因此,术前行口腔洁治(必要时去除口内不良修复体及残根、残冠);术中严格无菌操作,严密关闭死腔,保证钛板表面有足够的口腔软组织覆盖;术后给予足量的抗生素,这些措施均可有效预防感染发生。既往有放疗史、糖尿病史及术前术区

存在感染是下颌骨缺损重建术后感染重要的危险因素,应做好充分的术前评估。

#### 1.2 钛板外露

钛板外露为钛板重建术后常见的并发症。刘尚萍等<sup>[9]</sup>报道,97例钛板修复下颌骨缺损钛板外露率达3.8%。钛板外露与软组织缺损量、钛板外形、植入的位置及术后放疗等有关。钛板外露主要发生于单纯重建板修复下颌骨缺损的病人中。软组织缺损较多,覆盖钛板的软组织过少,缝合口内外创口时张力过大,术后瘢痕组织收缩,均可造成钛板浅化或外露。有研究认为,钛板对放疗无影响,但放疗可使皮肤黏膜萎缩和纤维化,严重者可导致钛板浅化或外露<sup>[12]</sup>。此外,钛板植入下颌骨后,若存在外形高点或将钛板放置于下颌骨外形高点处均可导致钛板外露。因此,口腔恶性肿瘤术后若剩余软组织张力过大或不足,应考虑联合软组织瓣修复软组织缺损避免钛板外露;其次,放置钛板时应避开其外形高点,以保证钛板表面有足够的软组织覆盖。

#### 1.3 钛钉松动与断裂

钛钉为固定钛板与下颌骨的固位体。临床上,钛钉松动、脱落最常见于缺损前端近缺损处的第1颗钛钉处,因此,靠近缺损前端的第1颗钛钉起着至关重要的作用。下颌骨缺损钛板修复术后,下颌骨应力传导由双线条传导变为单线条传导,缺损侧下颌骨应力分布较健侧为小,且部分应力主要由钛板钛钉承担;钛钉靠近螺帽处较尖端呈现明显的应力集中趋势<sup>[13]</sup>。有研究分析钛板两端分别固定2颗、3颗、4颗钛钉的应力,结果显示,两端4颗钛钉的应力分布最为均匀<sup>[13-16]</sup>。此外,发生钛钉松动断裂的原因除了应力集中以外<sup>[2,9,17-18]</sup>,也有其他原因。钛钉预制骨孔温度超过47℃即有可能导致骨孔周边骨质破坏,孔洞增大,钛钉与骨结合力下降,加上外力的作用,最终导致钛钉松动脱落<sup>[19]</sup>。其次,螺钉与预制骨孔直径不匹配也可导致钛钉固位不良,影响钛钉的固定质量。放疗可导致下颌骨血运障碍,钛钉周围骨质吸收或炎症,也可造成钛钉松动。因此,临床应用钛板修复下颌骨缺损时应严格匹配钛钉与钻头的直径,避免二次备洞;备洞时及时用生理盐水冷却以防周围骨质破坏。此外,也可增加缺损近心接骨端第1颗钛钉的长度或增加钛钉的

**[收稿日期]** 2015-04-09; **[修订日期]** 2015-08-18

**[作者简介]** 蒋济金(1987-),女,硕士研究生。

**[通讯作者]** 贾暮云(1963-),男,教授,主任医师,硕士生导师。

数量,以增强钛钉的固位力避免钛钉松动或脱落。

#### 1.4 钛板松动与断裂

钛板松动、断裂也是导致手术失败的原因之一。钛板松动、断裂是 AO 重建板修复下颌骨缺损最主要的并发症<sup>[20]</sup>。临床上累及体部的下颌骨缺损最常见<sup>[2,4]</sup>,钛板断裂多位于颞部和下颌角处<sup>[3]</sup>。

重建下颌骨的钛板整体受力有一定差异,缺损部位的钛板受力较大,但较均匀<sup>[13]</sup>;而内固定部位的钛板受力被钛钉和下颌骨分散,受力相对较小。需要指出的是,重建下颌骨下颌角处钛板应力传导方向发生改变,进而出现应力集中现象。因此,临床应用中成型钛板转角处不设置钉洞结构以增加其强度,或者增加其宽度增大接触面积以减少压力,对于维持钛板的稳定性有指导意义。张益等<sup>[6]</sup>分析肿瘤术后重建板修复下颌骨缺损钛板断裂原因,结果显示应力过度集中也是下颌角处接骨板断裂的原因之一。虽然钛金属具有良好的延展性,但若长期处于应力疲劳状态,钛板表面就会出现微小裂纹,裂纹迅速扩展,最终导致钛板断裂。不同内固定方式修复下颌骨缺损的结果显示,缺损两端钛板以 3~4 颗钛钉固定应力分布最为均匀,对维持钛板稳定有重要意义<sup>[21]</sup>。值得注意的是,除了应力集中及钛金属应力疲劳外,也与术者的操作因素及术中反复弯制钛板有关。钛板修复下颌骨缺损后断裂与所处的内环境无关,而与术中重建板的反复弯制所产生的残余应力有关<sup>[22]</sup>。构件在制造过程中,受到来自各种工艺等因素的作用与影响;当这些因素消失之后,若构件所受到的上述作用与影响不能完全消失,仍有部分残留在构件内,称为残留应力或残余应力。术者术中按照下颌骨的外部形态对钛板进行塑形过程中,产生一定的残余应力,使钛板内部产生细小裂纹;术后加之病人的咀嚼加载,使裂缝不断增大,进而使钛板断裂。因此,应尽量使用与下颌骨外形相近的钛板,术中成形钛板时,应尽量减少对钛板的机械损伤,避免反复弯制钛板,减小残余应力;同时,还应增加钛板在下颌角和正中联合部位的抗力结构。

#### 1.5 应力遮挡

坚强内固定夹板所处骨连接部位骨密度相对较低是应力遮挡的表现。有研究显示,应力遮挡存在于骨折愈合的各个时期,随着骨折的愈合,各种内固定系统的应力遮挡率逐渐减小<sup>[8]</sup>。应力遮挡具有两面性,在骨折愈合早期,固定物固定骨折断端为其提供稳定局部环境,利于骨折的愈合;在后期,骨的弹性模量接近正常骨水平,但是由于应力遮挡的存在使骨缺乏一定的应力刺激,骨密度降低、骨质疏松、骨代谢降低,不利于骨的愈合<sup>[23]</sup>。在同一骨折愈合期,小型板+重建板的应力遮挡率大于双小型板,即接骨板的强度越高,应力遮挡作用越明显。腓骨与髌骨修复相同下颌骨缺损,以皮质骨为主要成分的腓骨重建下颌骨后应力分布较完整下颌骨有显著变化,呈现明显的应力遮挡;而以松质骨为主的髌骨应力状态同完整下颌骨基本相同,因此,从生物力学环境考虑,建议应用髌骨修复下颌骨缺损(是否为血管化未提)<sup>[17]</sup>。DISA 等<sup>[24]</sup>回顾分析 27 例下颌骨缺损重建与固定

微型接骨板游离腓骨皮瓣术后 2 年全景 X 线片,结果显示其骨高度减少了 4%~7%。因此,植骨初期,为保持两段骨的固定、愈合,减小压、拉应力对骨生长的影响,临床建议在接骨面处采用重建板加以固定。骨愈合后期建议将重建板拆除<sup>[25]</sup>或更换小钛板以促进骨的愈合。

## 2 钛板的适用条件

钛金属材料作为生物医用材料用作人体植入物已有 400 多年的历史。1976 年,SPIESSL 第一次报道应用金属重建板修复下颌骨缺损,而国内则于 1990 年由张益等学者首次使用。但因钛板应用中常发生感染、钛板外露、钛钉松动或断裂、钛板断裂及应力遮挡等并发症,钛板的应用受到一定的限制。近 10 年来,国外对钛板的研究较为少见,而国内则应用比较广泛。一般来说,各种原因造成的下颌骨的不连续或垂直向的骨量不足都是下颌骨植骨的适应证<sup>[26]</sup>,但张震康<sup>[27]</sup>认为,高度恶性肿瘤术后造成的骨缺损和肿瘤手术切除不彻底者为颌面部植骨术的禁忌证。重建板的应用为不适宜即刻植骨的病人提供了新的方法,同时也为二期植骨创造了有利条件。张雷<sup>[1]</sup>提出在以下两种情况下可应用重建板:①年龄大,全身情况较差,无法耐受长时间手术病人;②原发疾病治疗效果较差,预期生存时间较短的病人。因此,单纯重建板修复下颌骨缺损可作为一种过渡手段用于肿瘤恶性程度高、复发倾向明显或因年龄等特殊原因不适合骨移植的病人,而不能作为下颌骨修复的永久性方法。重建板的应用应慎重,应严格其适应证。

钛板修复下颌骨缺损是一种安全有效的治疗手段,随着科学技术的发展,钛板有望向着更薄、更轻且有足够抗力、抗拉伸力及剪切力更强的方向发展。

## 【参考文献】

- [1] 张雷. 颅颌面坚强内固定(十四)重建板固定下颌骨节段缺损的适应证和关键技术[J]. 中华口腔医学杂志, 2014, 49(4): 250-253.
- [2] SHIBAHARA T, NOMA H, FURUYA Yoshitaka, et al. Fracture of mandibular reconstruction plates used after tumor resection[J]. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons, 2002, 60(2): 182-185.
- [3] KAMMERER P W, KLEIN M O, MOERTEL M, et al. Local and systemic risk factors influencing the long-term success of angular stable alloplastic reconstruction plates of the mandible[J]. Journal of Cranio-maxillo-facial Surgery: Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery, 2014, 42(5): e271-e276.
- [4] MAURER P, ECKERT A W, KRIWALSKY M S, et al. Scope and limitations of methods of mandibular reconstruction: a long-term follow-up[J]. The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery, 2010, 48(2): 100-104.
- [5] STOLL P, WACHTER R. AO reconstruction plate systems

- for the repair of mandibular defects 3-DBRP versus Thorp-system[J]. *Journal of Cranio-maxillo-facial Surgery; Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 1992,20(1):40-45.
- [6] 张益,张建国,俞光岩. 钛板修复下颌骨缺损的远期失败因素分析[J]. *中华口腔医学杂志*, 1999,34(4):12-14,63.
- [7] 季彤,张陈平. 下颌骨节段性缺损 541 例临床回顾性研究[J]. *中华口腔医学杂志*, 2006,41(12):705-708.
- [8] 周伟,孙庚林,周健,等. 下颌角骨折坚强内固定后应力遮挡效应的三维有限元分析[J]. *实用口腔医学杂志*, 2011,27(3):320-324.
- [9] 刘高萍,蔡志刚,张杰,等. 下颌骨缺损重建术后钛板相关并发症 97 例临床回顾研究[J]. *中华口腔医学杂志*, 2013,48(10):586-590.
- [10] 刘坤,高宁,王翼川,等. 口腔癌术后放疗患者口腔菌群的变化[J]. *华西口腔医学杂志*, 2005,23(2):128-129,135.
- [11] BREWER J D, AKERS C K, GARLAPO D A, et al. Spectrometric analysis of the influence of metal substrates on the color of metal-ceramic restorations[J]. *Journal of Dental Research*, 1985,64(1):74-77.
- [12] BOYD T G, HUBER K M, VERBIST D E, et al. Case report removal of exposed titanium reconstruction plate after mandibular reconstruction with a free fibula osteocutaneous flap with large surgical pin cutters; a case report and literature review [J]. *Eplasty*, 2012,12:371-377.
- [13] 殷学民,李燕,张美超,等. 下颌骨体部缺损钛板重建的生物力学分析[J]. *中国口腔颌面外科杂志*, 2012,10(1):18-22.
- [14] ERKMEN E, SIMSEK B, YUCELE E, et al. Comparison of different fixation methods following sagittal split ramus osteotomies using three-dimensional finite elements analysis. Part 1: advancement surgery-posterior loading[J]. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2005,34(5):551-558.
- [15] SODERHOLM A L, RAHN B A, SKUTNABB K, et al. Fixation with reconstruction plates under critical conditions: the role of screw characteristics[J]. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 1996,25(6):469-473.
- [16] PEREIRA-FILHO V A, DA SILVA B N, NUNES REIS J M, et al. Effect of the number of screws on the stability of locking mandibular reconstruction plates[J]. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2013,42(6):732-735.
- [17] 铁瑛,王冬梅,季彤,等. 下颌骨缺损自体骨移植重建的生物力学研究[J]. *生物医学工程学杂志*, 2006,23(4):743-747,752.
- [18] MARIANI P B, KOWALSKI L P, MAGRIN J. Reconstruction of large defects postmandibulectomy for oral cancer using plates and myocutaneous flaps; a long-term follow-up[J]. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2006,35(5):427-432.
- [19] 陆东辉,金友仁,汪海波,等. 39 例颌骨重建固定钛板取出原因分析[J]. *口腔医学研究*, 2008,24(5):554-556.
- [20] KATAKURA A, SHIBAHARA T, NOMA H, et al. Material analysis of AO plate fracture cases[J]. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery; Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 2004,62(3):348-352.
- [21] KORKMAZ H H. Evaluation of different miniplates in fixation of fractured human mandible with the finite element method [J]. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 2007,103(6): e1-13.
- [21] MARTOLA M, LINDQVIST C, HANNINEN H, et al. Fracture of titanium plates used for mandibular reconstruction following ablative tumor surgery[J]. *Journal of Biomedical Materials Research Part B—Applied Biomaterials*, 2007,80(2):345-352.
- [23] AU A G, JAMES RASO V, LIGGINS A B, et al. Contribution of loading conditions and material properties to stress shielding near the tibial component of total knee replacements [J]. *Journal of Biomechanics*, 2007,40(6):1410-1416.
- [24] DISA J J, HIDALGO D A, CORDEIRO P G, et al. Evaluation of bone height in osseous free flap mandible reconstruction; an indirect measure of bone mass[J]. *Plastic and Reconstructive Surgery*, 1999,103(5):1371-1377.
- [25] YAP Y L, LIM J, ONG W C, et al. Stabilization of Mobile mandibular segments in mandibular reconstruction; use of spanning reconstruction plate[J]. *Craniofacial Trauma & Reconstruction*, 2012,5(3):123-126.
- [26] 蔡志刚,张杰,张建国,等. 下颌骨缺损的修复与重建[J]. *中国耳鼻咽喉头颈外科*, 2004,11(5):285-287.
- [27] 张震康. 临床技术操作规范·口腔医学分册[M]. 北京:人民军医出版社, 2003:164-165. (本文编辑 黄建乡)
- Research, 2013,33(7):376-383.
- [32] SHEN X, DONG Y L, XU Z P, et al. Selective anesthesia-induced neuroinflammation in developing mouse brain and cognitive impairment[J]. *Anesthesiology*, 2013,118(3):502-515.
- [33] SHIH J, MAY L D, GONZALEZ H E, et al. Delayed environmental enrichment reverses sevoflurane-induced memory impairment in rats[J]. *Anesthesiology*, 2012,116(3):586-602.
- [34] BARONE F C, ARVIN B, WHITE R F, et al. Tumor necrosis factor-alpha. A mediator of focal ischemic brain injury[J]. *Stroke; a Journal of Cerebral Circulation*, 1997,28(6):1233-1244. (本文编辑 厉建强)

(上接第 121 页)

- [28] 姬梅,于布为. 七氟烷用于成人麻醉诱导的临床观察[J]. *上海医学*, 2007,30(12):932-933.
- [29] 鲁华荣,毛桂琴,周召文. 七氟烷用于老年人腹腔镜胆囊切除术麻醉效果观察[J]. *中国初级卫生保健*, 2010,24(8):113-114.
- [30] 方强,张焰,李国君,等. 不同浓度七氟烷对老年大鼠认知功能的影响[J]. *中华麻醉学杂志*, 2009,29(1):44-46.
- [31] DOURSOUT M F, SCHURDELL M S, YOUNG L M, et al. Inflammatory cells and cytokines in the olfactory bulb of a rat model of neuroinflammation; insights into neurodegeneration [J]? *Journal of Interferon & Cytokine Research; the Official Journal of the International Society for Interferon and Cytokine*