

· 论 著 ·

SD 大鼠单侧髁突颈横行截骨、骨折致下颌骨偏斜的研究*

朱房勇¹, 陈玉华³, 李国民⁴, 邹建明¹, 李松^{2△}

(1. 南通大学第三附属医院口腔科, 江苏无锡 214021; 2. 昆明医科大学, 昆明 650000;

3. 江苏省无锡市精神卫生中心口腔科 214021; 4. 浙江省金华市中心医院口腔科 321000)

摘要:目的 建立年轻 SD 大鼠单侧髁突颈部截骨、骨折的动物模型, 探讨应力改变明显致大鼠下颌骨髁突生长发育受到影响时, 下颌骨偏斜程度的变化。方法 72 只雄性 SD 大鼠按完全随机法分 3 组, 每组 24 只, 建立大鼠单侧髁突颈部横行截骨、骨折的动物模型, 观察截骨组、骨折组、对照组术后 1、3、5、9 周下颌骨偏斜程度的变化。结果 截骨组、骨折组术后在 4 个时间点下颌骨均向手术侧偏斜, α 值均小于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 截骨组与骨折组之间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。截骨组手术侧术后 1 周髁突区膨大, 大量增生的软组织包裹。术后 3 周髁突头呈缩小趋势, 术后 5、9 周髁突变窄而高。骨折组手术侧术后 1 周髁突呈圆柱状, 见骨折线。术后 3、5、9 周, 髁突圆柱状呈缩小趋势, 但缩小程度不如截骨组手术侧。结论 单侧髁突颈截骨相对骨折, 影响下颌骨及髁突生长发育, 但两组的下颌骨偏斜程度无影响。

关键词: 下颌骨; 截骨术; 骨折; 偏斜; 髁突

doi: 10.3969/j.issn.1671-8348.2013.19.003

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2013)19-2191-03

Study on mandibular deviation caused by unilateral condylar neck osteotomy and fracture in SD rats*

Zhu Fangyong¹, Chen Yuhua, Li Guoming, Zou Jianming, Li Song^{2△}

(1. Department of Stomatology, the Third Affiliated Hospital of Nantong University, Wuxi,

Jiangsu 214021, China; 2. Kunming Medical University, Kunming, Yunnan 650000, China;

3. Department of Stomatology, the Mental Healthy Center of Wuxi City, Wuxi, Jiangsu 214021, China;

4. Department of Stomatology, the Central Hospital of Jinhua City, Jinhua, Zhejiang 321000, China)

Abstract: Objective To establish unilateral condylar neck osteotomy and fracture in SD rats model, and discuss the effect of significant stress changes on the growth and development of mandible in SD rats. **Methods** Seventy-two SD rats were randomly divided into 3 groups, 24 for each group, including unilateral condylar process osteotomy group, fracture group, un-operated blank control group. The changes of asymmetric mandibular were observed 1, 3, 5, 9 weeks after operation. **Results** The mandibular of osteotomy group and fracture group deflected on the operation side in the four times, and the α value was small than control one, with significant difference ($P < 0.05$). But the mandibular of osteotomy group was not different from fracture group ($P > 0.05$). In osteotomy group, the growth and development of condyle in osteotomy side was enlargement after 1 week, enclosed with proliferation of soft tissues, and became shrinkage after 3 weeks, narrower and higher after 5, 9 weeks. While in fracture group, it happened with columned condyle one week after operation, which could see the fracture line, and the columned condyle showed a decrease trend, but the extent of shrinkage was less than the osteotomy group. **Conclusion** The osteotomy compared with the fracture produces a series of physical responses in the mandibular and condyle, but has no influence in the asymmetric extent of mandible.

Key words: mandible; osteotomy; fractures, bone; asymmetric; condyle

髁突生长发育异常可引起下颌骨发育不足或发育过度, 这可能与髁突生长区的功能受到影响有关。髁突颈部是下颌骨骨折的好发部位之一, 其发生率约为 19%^[1]。大量的研究表明髁突颈部骨折会使下颌生长发育、发生不对称, 从而引起面部的不对称^[2-3]。然而是否这种现象与髁突的生长发育有直接关系, 其内在机制如何, 尚不清楚。本研究建立单侧髁突颈横行截骨、骨折的动物模型, 分别于术后 4 个时间点处死大鼠, 观察下颌骨的偏斜程度, 研究作为下颌骨重要生长区的髁突生长特性是否有改变, 是否会造成下颌的生长发育异常, 为髁突及下颌骨生长发育研究提供实验依据。

1 材料与方 法

1.1 材料 4 周龄雄性 SD 大鼠 72 只分为 3 组, 截骨组、骨折组及对照组(未作处理)每组 24 只。于手术后 1、3、5、9 周, 随机处死实验动物。大鼠固定板、手术刀、眼科剪、速眠新 II、

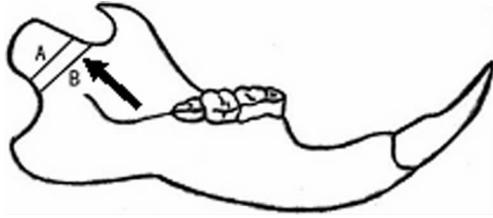
0.01% 高锰酸钾溶液、游标卡尺(精确度 0.02 mm)、牙片机(输出为 6.5 kV, 7.5 mA, Gendex、中国)、牙片(kodak、美国)、自制的刻度表(精确度 0.1 cm)、富士魔术手 350 激光扫描仪、Photoshop CS 软件。

1.2 动物模型的建立 实验动物右侧耳前 1 cm 切口, 切开皮肤、皮下组织, 拉开腮腺, 从颞肌、咬肌及外耳道之间的凹陷处进入, 钝性剥离暴露髁突颈部, 截骨组手术侧用厚度为 1.20 mm 的血管钳横行截除髁突部分骨, 骨折组手术侧用眼科剪剪断髁突颈, 最后分层缝合创口清洁创区, 手术过程中注意避让颞下颌关节周围的颌内动脉(图 1~4), 每次实验均由两名口腔颌面外科专业医生配合完成。

1.3 标本获取及影像学测量 分别于术后 1、3、5、9 周时处死 SD 大鼠, 10% 中性甲醛浸泡 1 周, 自制大鼠头颅定位器; 利用

* 基金项目: 国家自然科学基金面上项目(30960426); 云南省科技厅一昆明医学院应用基础联合专项资金项目(2008C0060R); 无锡医管中心发展基金面上项目(YGM1104)。 作者简介: 朱房勇(1985~), 讲师, 硕士, 主要从事口腔医学的研究工作。 △ 通讯作者, Tel: (0871) 765347531; E-mail: lisong59@sohu.com。

钉在木板上的大头针调整标本的垂直角度,谨慎调整水平位置,自制刻度表用于参照。进行 X 线片的拍摄,以上步骤由熟练掌握 X 线片拍摄技术的同一人完成,选用 X 线片示大头针无斜影、刻度表无偏差的为合格影像,见图 5~7。



箭头:A、B 两线间为截除的部分约为 1.5 mm。

图 1 截骨示意图



图 2 截除的部分

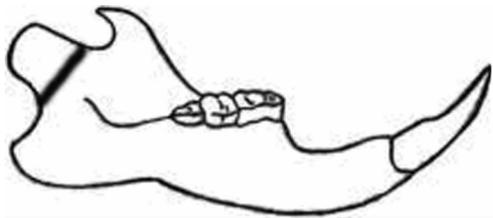


图 3 骨折示意图



图 4 剪断髁颈

1.4 数据采集 使用富士魔术师 350 激光扫描仪将牙片扫描入电脑,Photoshop CS 软件定点、画线。运用工具-矩形工具-直线工具逐一画线:将两侧鼓室前缘鼓泡(tympanic bulla, TB)相连,并划出下颌中线,前两条线的交角为 α 值。运用工具-吸管工具-度量工具-测量角度,测量 α 值。每张图片测量 3 遍取

平均值,见图 8。

1.5 统计学处理 采用 SPSS17.0 统计软件进行分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用方差分析。检验水准 $\alpha = 0.05$,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 下颌骨对称性的影像学测量结果 测量 SD 大鼠术后 1、3、5、9 周,截骨组、骨折组和对照组的下颌偏斜角度 α 值。截骨组、骨折组术后在 4 个时间点下颌骨均向手术侧偏斜, α 值均小于对照组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$),截骨组与骨折组之间差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

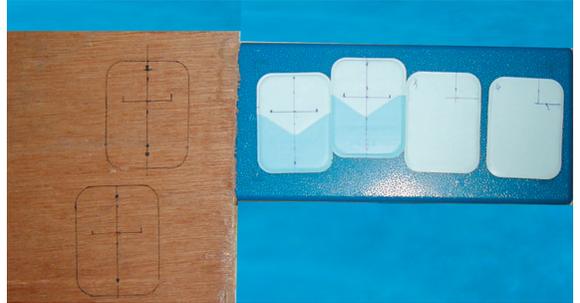


图 5 木板和片子上定点、画线

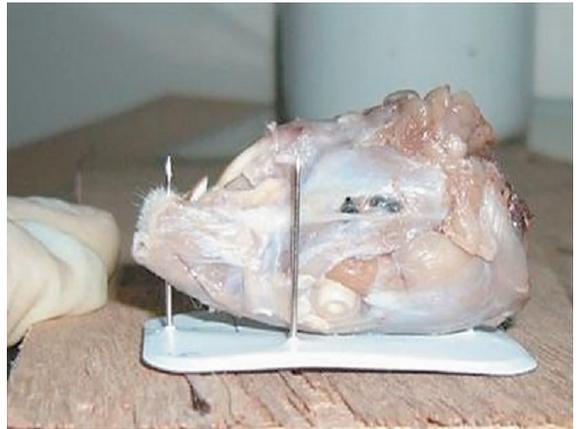


图 6 木板、片子、标本顺序



图 7 自制的刻度表

2.2 标本大体观察 拍摄术后 4 个时间点截骨组手术侧、骨折组手术侧及对照组下颌骨照片。观察术后 4 个时间点同一组髁突形态变化趋势。截骨组手术侧术后 3 d 髁突错位,大量增生软组织包裹连接髁突和下颌骨。骨折组手术侧髁突颈部断面端端相接,接缝明显,可见少量增生的软组织(图 10~11)。截骨组手术侧术后 1 周髁突区膨大,髁突结构不明显,大量增生的软组织包裹。术后 3 周髁突头呈缩小趋势,仍见大量

增生的软组织包裹,术后 5、9 周髁突髁突变窄而高,呈现缩小趋势。骨折组手术侧术后 1 周髁突呈圆柱状,髁突颈部骨质较软,见骨折线。术后 3、5、9 周,髁突圆柱状呈缩小趋势,但缩小程度不如截骨组手术侧。截骨组非手术侧与对照组标本观察无明显差异,见图 12。

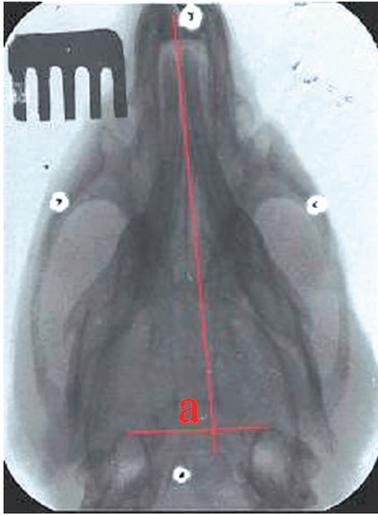


图 8 截骨组术后 1 周示意图

表 1 术后 1、3、5、9 周下颌骨对称性的测量结果 ($\bar{x} \pm s, ^\circ$)

组别	处死时间			
	术后 1 周	术后 3 周	术后 5 周	术后 9 周
截骨组	87.28±0.40 [△]	86.88±0.29 [△]	87.00±0.21 [△]	87.12±0.31 [△]
骨折组	86.93±0.43*	87.02±0.40*	87.13±0.31*	86.78±0.40*
对照组	89.60±0.26	89.50±0.18	89.68±0.15	89.80±0.18

[△]: $P < 0.05$, 与对照组比较; *: $P < 0.05$, 与对照比较。

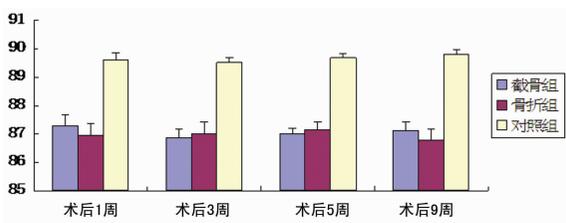


图 9 术后 1、3、5、9 周下颌骨偏斜的测量结果



图 10 截骨组手术侧术后 3 d



图 11 骨折组手术侧术后 3 d



图 12 SD 大鼠 术后 1、3、5、9 周下颌骨髁突标本

3 讨 论

发育过程中的髁突及其周围组织健康与否对下颌骨及面部的生长发育有着重大的意义。临床和实验研究均已表明髁突颈部骨折对下颌骨生长发育有很大的影响。Defabianis^[4]报道了临床上的两个病例:髁突颈部骨折后,未经治疗的 9 岁儿童,不到 1 年就出现了严重的患侧下颌萎缩,面部不对称,下切牙中线偏患侧并与上切牙中线的水平距离为 4 mm, X 线片示患侧髁突扁平。

本实验建立单侧髁突颈部截骨组、单侧髁突颈部骨折组和空白对照组。通过影像学比较髁突发育异常对下颌中线的影晌。术后同一时间点,截骨组和骨折组下颌中线均向手术侧偏转,这与髁突生长发育受到影响有关。髁突软骨必须在颌骨运动的功能刺激下才能实现下颌骨的正常生长。这些功能刺激包括应力和各种生长因子。生长发育期的 SD 大鼠单侧髁突颈部截骨、骨折后,手术侧髁突接受不到来自下颌骨的功能刺激,导致手术侧髁突发育异常。而手术侧髁突作为下颌骨的重要生长区,又对下颌的生长发育起不到调节作用,与非手术侧的髁突生理功能的不一致,最终导致了下颌中线向手术侧偏转。Teixeira 等^[5]在 100 g Wistar 大鼠上建立单侧髁突颈部骨折模型,与本实验结果与其一致。

术后不同时间点,截骨组和骨折组的下颌骨偏斜程度并没有明显的增加,大鼠髁突颈是在 2~8 周龄内发育完成,以 4~8 周龄变化最快^[6]。故本实验选择 4 周龄 SD 大鼠为实验对象,整个实验过程,横跨大鼠生长发育期,下颌骨及髁突代偿性增长,促使下颌偏斜程度没有明显的变化。(下转第 2197 页)

的标准化,目前所报道的 MODS 检测技术,所使用的药物浓度均不统一,缺乏统一标准。但随着技术的不断改进和完善,相信该技术有望成为临床常用的 MTB 耐药性检测方法。

参考文献:

- [1] Lonnroth K, Castro KG. Tuberculosis control and elimination 2010-50: cure, care, and social development [J]. *Lancet*, 2010, 375(9728): 1814-1829.
- [2] Caviedes L, Lee TS, Gilman RH, et al. Rapid, efficient detection and drug susceptibility testing of Mycobacterium tuberculosis in sputum by microscopic observation of broth cultures [J]. *J Clin Microbiol*, 2000, 38(3): 1203-1208.
- [3] Moore DA, Evans CA, Gilman RH, et al. Microscopic-observation drug-susceptibility assay for the diagnosis of TB [J]. *N Engl J Med*, 2006, 355(15): 1539-1550.
- [4] Ejigu GS, Woldeamanuel Y, Shah NS, et al. Microscopic-observation drug susceptibility assay provides rapid and reliable identification of MDR-TB [J]. *Int J Tuberc Lung Dis*, 2008, 12(3): 332-337.
- [5] Limaye K, Kanade S, Nataraj G, et al. Utility of microscopic observation of drug susceptibility (MODS) assay for Mycobacterium tuberculosis in resource constrained

settings [J]. *Indian J Tuberc*, 2010, 57(4): 207-212.

- [6] Bwanga F, Haile M, Joloba ML, et al. Direct Nitrate Reductase Assay versus Microscopic Observation Drug Susceptibility Test for Rapid Detection of MDR-TB in Uganda [J]. *PLoS One*, 2011, 6(5): e19565.
- [7] 黄自坤, 李俊明. MODS 技术的研究和应用进展 [J]. *中国实验诊断学*, 2012, 16(3): 564-567.
- [8] 黄自坤, 方乐, 姜碧霞, 等. 显微镜观察药物敏感度检测技术在肺外结核诊断中的应用 [J]. *中华传染病杂志*, 2012, 16(3): 564-567.
- [9] 中国防痨协会基础专业委员会. 结核病诊断实验室检验规程 [M]. 北京: 中国教育文化出版社, 2006: 18-20.
- [10] Lin SY, Desmond E, Bonato D, et al. Multicenter evaluation of Bactec MGIT 960 system for second-line drug susceptibility testing of Mycobacterium tuberculosis complex [J]. *J Clin Microbiol*, 2009, 47(11): 3630-3634.
- [11] Migliori GB, Matteelli A, Cirillo D, et al. Diagnosis of multidrug-resistant tuberculosis and extensively drug-resistant tuberculosis: Current standards and challenges [J]. *Can J Infect Dis Med Microbiol*, 2008, 19(2): 169-172.

(收稿日期: 2012-12-08 修回日期: 2013-03-18)

(上接第 2193 页)

术后同一时间点,截骨组与骨折组之间相比,均无统计学差异。然而截骨组手术侧髌突应力改变或减少的更加明显,却未造成两者之间的差异。分析可能的原因:(1)髌突作为生长区,拥有代偿性增生的能力。下颌骨的正常生长发育与髌突的生长潜能有紧密的联系,而髌突的生长潜能主要存在于髌突软骨内。(2)Petrovic 的伺服系统理论认为髌突这类继发性软骨的生长在一定程度上受局部外界因素的作用。雄性 SD 大鼠的咬肌相当发达,髌突颈部的截骨和骨折,并不会对咬肌造成过多损失,从而维持了整个下颌的位置关系。(3)截骨组的手术侧髌突术后术区均被大量的纤维软骨包裹,促使髌突仍位于原来的位置。SD 大鼠牙尖交错位时,髌突(通过关节盘)与槽形的颞骨关节面形态吻合,髌突在颞骨关节面下可以有较大幅度的前后向运动,但侧向运动受到较大的限制,同时尖窝锁结关系较好,这在一定程度上也减轻了下颌的偏斜程度。

综上所述,本建模方法 SD 大鼠耐受性好,并具有可重复性,是一种可靠的大鼠髌突颈截骨、骨折模型的建立方法。单侧髌突颈截骨后髌突在愈合过程中先代偿性增大,后缩小。截骨组手术侧与对照组比较,下颌骨生长发育受到限制。单侧髌突颈部截骨、骨折均会使下颌向手术侧偏斜,引起面部的不对称。但两者在程度上无区别。

参考文献:

- [1] Sakr K, Farag IA, Zeitoun IM. Review of 509 mandibular

fractures treated at the University Hospital, Alexandria, Egypt [J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2006, 44(2): 107-111.

- [2] Norholt SE, Krishnan V, Sindet-Petersen S, et al. Pediatric condylar fractures: a long-term follow-up study of 55 patients [J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 51: 1302-1310, 1993.
- [3] Hovinga J, Boering G, Stegenga B. Long term results of nonsurgical management of condylar fractures in children [J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 1999, 28: 429-440.
- [4] Defabianis P. The importance of early recognition of condylar fractures in children: a study of 2 cases [J]. *J Orofac Pain*, 2004, 18(3): 253-260.
- [5] Teixeira VC, Teixeira AC, Luz JG. Skeletal changes after experimentally displaced condylar process fracture in growing rats [J]. *J Craniomaxillofac Surg*, 2006, 34(4): 220-225.
- [6] 饶跃, 罗颂椒, 肖邦良, 等. 大鼠下颌髌突生长发育的组织学和组织化学研究 [J]. *华西口腔医学杂志*, 1990, 8(1): 30-33.

(收稿日期: 2013-01-08 修回日期: 2013-04-21)