

· 专栏论著 ·

固定功能矫治器前伸大鼠下颌后颞下颌关节窝新骨形成的定量评价

赵志河 Urban Hägg Rabie ABM 沈刚

摘要 目的: 定量分析大鼠下颌持续前伸对颞下颌关节窝新骨形成的影响。方法: 模拟临床固定功能矫治器, 引导大鼠下颌前伸, 制取下颌骨和颞下颌关节组织切片, 采用 Leica Q 550 W 计算机辅助图像分析系统进行定量分析。结果: 大鼠在下颌持续性前伸条件下, 其颞下颌关节窝后份有明显的新骨沉积。第 3 天时, 实验组和对照组间新骨沉积无明显差异, 从第 7 天开始实验组与对照组有明显区别, 在第 21 天时达到高峰, 接近 30 天, 二者间的差别趋小。结论: 前伸大鼠下颌后, 颞下颌关节窝有新骨形成, 并可采用计算机辅助图像处理系统进行定量分析。
关键词 下颌前伸 颞下颌关节窝 新骨形成 定量评价

功能矫治器的基本原理是通过改变下颌的位置关系, 改变肌肉的功能来刺激颞下颌关节及下颌骨的生长, 下颌功能性前伸究竟能否刺激关节及下颌的生长这一争论已经持续了半个多世纪, 但国内外研究的热点都集中于髁状突的改建上, 而忽略了颞下颌关节窝的改建。实际上, 颞下颌关节窝和髁状突在关节的改建过程中始终是一对有机的统一体, 髁状突的改建必须依赖于颞下颌关节窝的协同改建才能使畸形得以矫正。随着计算机技术日新月异的发展, 计算机辅助图像处理技术日渐成熟, 将该技术用于定量分析和处理组织切片图像已经成为可能, 但将该技术用于定量分析颞下颌关节窝的适应性生长改建, 国内外尚未见报道。本研究模拟临床固定功能矫治器, 引导大鼠下颌前伸, 采用计算机辅助图像处理系统, 定量分析下颌前伸后对颞下颌关节窝新骨形成的影响, 为临床应用固定功能矫治器提供实验依据。

1 材料和方法

1.1 实验设计

选用 5 周龄 SD 雌性大白鼠 100 只, 随机地分为 5 个实验组(每组 15 只)和 5 个对照组(每组 5 只), 自由饮水和定时摄软食。自制上颌固定功能矫治器¹, 引导实验组大鼠下颌功能性前伸。矫治器由塑胶基底、斜面导板和固位装置组成, 矫治器粘固于上切牙, 并用口外固位臂固位。矫治器 24 小时戴用, 在实验过程中观察其适应情况并测量体重。实验动物分别于实验第 3、7、14、21、30 天处死, 取下颌骨和颞颌

关节, 常规固定, 石蜡包埋, 包埋时尽量将下颌支平面平行并紧贴石蜡底面, 便于相同部位的切片比较。沿关节窝前后向切片, 厚度为 6 μm , PAS 染色在同一条件下完成。所有实验在香港大学动物中心和口腔生物学实验室进行。

1.2 计算机辅助图像分析系统

该系统由三部分组成²: 显微镜(Leitz Orthoplan, 德国); 三通道 RGB 彩色摄像系统(JVC TK-1281EG 752 \times 582 pixel, 日本); 真彩色 RGB 计算机图像工作站(Leica Q 550 W, Leica 微系统图像处理有限公司, 英国)和系列配置软件(Leica Qwin Pro Version 2.2, 等)。该系统能通过颜色、密度、形状的差别, 区分出被观测物体内部不同的组成部分, 并精确地计算各组成部分的面积和周长等。本实验用该系统对关节窝新骨形成的面积进行精确的定量分析, 选择关节窝后份作为本实验的考察部位。

1.3 实验数据处理

进行比较的切片不可能处于完全相同的部位, 为了排除由于切片部位不同对新骨形成量的影响, 采用以下公式进行校正: 个体校正新骨面积 = (个体实测新骨面积 / 个体实测关节窝纵剖面骨组织面积) \times 全部实测关节窝纵剖面骨组织面积平均值。

统计采用 GraphPad InStat (GraphPad Software Inc. Version 3.00, 美国)进行, 各实验组和对照组间的比较用 t 检验。

作者单位: 610041 华西医科大学口腔医学院正畸学教研室 (赵志河现在香港大学牙学院学习), 香港大学牙学院(Urban Hägg, Rabie ABM), 上海第二医科大学口腔医学院正畸学教研室 (沈刚现在香港大学牙学院学习)

2 结果

实验组和对照组间关节窝后份新骨形成量的比较结果见表1、图1、图2。根据实验数据,绘制出关节窝后份新骨形成量随矫治时间的变化曲线,可直观地反映二者之间的变化趋势(图3)。结果显示:在第3天时,实验组和对照组间新骨形成量无明显差异,到第7天,二者之间的新骨形成量开始出现明显差别($P < 0.0001$),到第21天,这种差别达到最大,接近第30天,二者之间的差别趋小,但仍有显著性差异($P < 0.0001$)。整个实验期间实验组的新骨形成量始终大于对照组。

表1 各实验组和对照组间关节窝后份新骨形成量的比较($\bar{x} \pm s, \text{mm}^2$)

实验时间(d)	实验组	对照组	t	P
3	0.07578 ± 0.01297	0.06893 ± 0.00533	1.131	> 0.05
7	0.07406 ± 0.01268	0.03947 ± 0.00305	5.942	< 0.0001
14	0.06367 ± 0.01090	0.02434 ± 0.00188	7.889	< 0.0001
21	0.09243 ± 0.01583	0.02259 ± 0.00174	9.674	< 0.0001
30	0.04447 ± 0.00762	0.02047 ± 0.00158	6.878	< 0.0001

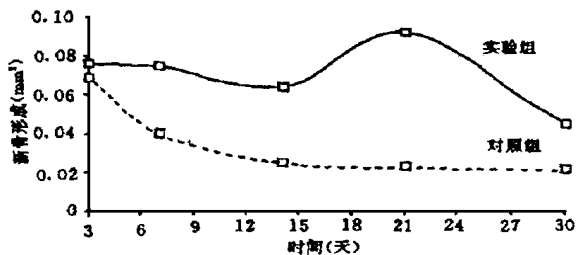


图3 颞下颌关节窝后份新骨形成量随时间的变化

3 讨论

目前,由于临床上固定功能矫治器的使用越来越多,如Herbst矫治器等,所以本实验采用固定功能矫治器,经观察并测量大鼠体重进行检验,大鼠能较快地适应并完成整个试验过程。

国外少数学者³⁻⁶曾经从动物实验或临床角度对下颌前伸后的关节窝进行了一些研究。但其研究手段仅是通过光镜或头颅侧位片定性、较粗略地进行观察,结果不够准确。如Hinton等³对猴进行下颌前伸的实验,在光镜下发现关节窝后份有新骨形成的迹象,但是由于缺乏精确、定量的研究方法,难以令人信服地证实这种改建。也有学者⁴在临床上通过Herbst功能矫治器前移下颌,采用关

节侧位片观察关节窝的位置变化,由此而得出的实验结果同样缺乏精确性。

本文首次采用计算机辅助图像分析系统对大鼠下颌前伸条件下关节窝后份的新骨形成进行精确、定量的研究。该系统是新近由德国Leica公司开发的Q550W图像工作站,能通过颜色、密度、形状的差别,区分出被观测物体内部不同的组成部分,并精确地计算各组成部分的面积等。

实验结果显示,在第3天由于下颌前伸的时间较短,所以实验组和对照组新骨形成量基本上处于同一水平。第7天后,随着下颌持续性的前伸,实验组的新骨形成量开始明显多于对照组。在实验21天实验组新骨形成量达到高峰。作者在另一个实验中也发现,实验组髁突软骨生发层的面积同样在21天达到高峰。这可能是大鼠此时正处于生长发育青春高峰期⁷以及固定功能矫治器共同作用的结果。同时,进一步证实了颞下颌关节窝和髁突的适应性生长改建是协调进行的,二者是一对有机的统一体。据饶跃等⁸的研究,在功能矫形前伸大鼠下颌后,髁突后份增生明显,这与本实验的颞下颌关节窝后份增生明显的结果正好对应一致。

(本文图1、2见中心插页7)

4 参考文献

- Petrovic AG, Stutzmann JJ, Oudet CL. Control processes in the postnatal growth of the condylar cartilage of the mandible. In: McNamara JA Jr. Determinants of mandibular form and growth. Center for Human Growth and Development, Michigan: Ann Arbor, 1975: 101~153
- Kohlberger PD, Obemair A, Sliutz G, et al. Quantitative immunohistochemistry of factor VIII-related antigen in breast carcinoma. Am J Pathol, 1996, 105(6): 705~710
- Hinton RJ, McNamara JA Jr. Temporal bone adaptations in response to protrusive function in juvenile and young adult rhesus monkeys (Macaca mulatta). Eur J Orthod, 1984, 6(2): 155~174
- Woodside DG, Metaxas A, Altuna G. The influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. Am J Orthod Dentofac Orthop, 1987, 92(3): 181~198
- Tuominen M, Kantomaa T, Pirttiniemi P, et al. Growth and type-II collagen expression in the glenoid fossa of the temporomandibular joint during altered loading: a study in the rat. Eur J Orthod, 1996, 18(1): 3~9

- 6 Buschag PH, Santos-Pinto A. Condylar growth and glenoid fossa displacement during childhood and adolescence Am J Orthod Dentofac Orthop, 1998, 11 (4): 437 ~ 442
- 7 饶 跃, 罗颂椒, 肖邦良 大鼠下颌髁突生长发育的组织学和组织化学研究 华西口腔医学杂志, 1990, 8(1): 30~ 33
- 8 饶 跃, 罗颂椒, 王大章, 等 下颌前伸后对大鼠髁突适应性生长改建影响的研究 中华口腔医学杂志, 1994, 29(1): 27~ 30

(1998-12-24 收稿)

Quantitative Evaluation of New Bone Formation in the Posterior Zone of the Glenoid Fossa in Response to the Mandibular Advancement in Rats

Zhao Zhihe

Department of Orthodontics, College of Stomatology, West China University of Medical Sciences

Urban Hagg, Rabie ABM

Faculty of Dentistry, the University of Hong Kong

Shen Gang

Department of Orthodontics, School of Stomatology, Shanghai Second Medical University

Abstract

Objective: To quantify the new bone formation in the glenoid fossa of the temporal bone in response to the mandibular advancement. **Methods:** A bitejumping appliance with guide slope was fit on the upper jaw of each rat in the experimental groups, resulting in a downward and forward displacement of condyle and continuous mandibular advancement. Sections were cut through the glenoid fossa at the sagittal plane and stained with PAS under the same condition. The new bone formation at the posterior zone of the glenoid fossa was detected by quantitative measurement through computer-assisted image analyzing system (Q 550W, Leica) with the advanced software (Leica Qw in Pro, Version 2.2). Statistical analysis was performed with GraphPad 3.0. **Results:** a comparison among experimental groups revealed a peak of new bone deposition at the 21-day group, significantly greater than other groups ($P < 0.001$); a comparison among control groups showed a gradual decrease of new bone deposition characterized by a peak of at the 3-day group and a bottom at the 30-day group ($P < 0.001$); a comparison between experimental and control groups showed no significant difference statistically at the 3-day groups ($P > 0.05$), whereas a significant difference of new bone deposition starting from 7-day groups, with a peak at 21-day groups and a decrease towards 30-day groups ($P < 0.001$). **Conclusion:** The advancement of mandible leads to the remodeling of the glenoid fossa indicated by the new bone deposition in growing rat.

Key words: mandibular advancement glenoid fossa new bone formation quantitative evaluation

(上接第 151 页)

Clinical Effect Observation of Methods of Mandibular Fracture Treatment

Zhou Qi

Department of Stomatology, Shenzhen Red Cross Hospital

Abstract

Objective: To observe and search for an adaptative and efficient treatment methods of mandibular fracture. **Methods:** 218 cases of mandibular fracture patients were treated with different methods from 1991, then the relationship between methods, and treatment efficiency was appraised objectively. **Results:** Different ways had different advantages, and the total successful rate was 94.5%. Titanium miniplates was a promising method for mandibular fracture treatment. **Conclusion:** It's crucial to select a right method in the mandibular fracture treatment.

Key words: mandibular fracture titanium miniplates internal rigid fixation