

# 受扩张力后兔顶骨矢状缝内源性 PGE<sub>2</sub> 含量变化

邹淑娟 谢蕊 段玉贵 胡静

**摘要** 采用兔顶骨矢状缝扩张模型,用放射免疫法测定骨缝扩张后内源性 PGE<sub>2</sub> 含量的变化规律,结果表明:兔矢状缝受力后,PGE<sub>2</sub> 含量在早期升高,表明骨吸收活动在受力后初期即发生,但骨缝对不同大小的力反应有所不同,0.10 kg 力引起组织持续的改建活动,PGE<sub>2</sub> 含量一直保持较高水平;0.20 kg 力可能引起组织破坏,骨改建活动不如 0.10 kg 力组明显。该研究结果提示:在临床矫形治疗中应注意合理施力。

**关键词** 骨缝 扩张 PGE<sub>2</sub>

关于正畸施力后颅面骨缝组织的改建和生物学效应的研究是口腔正畸学中的一个重要课题。关于矫治力传递到骨缝引起局部细胞活性改变的研究,过去多局限于细胞结构及代谢功能变化的观察。本研究根据骨改建的影响因素,采用放射免疫法测定兔矢状缝受力后内源性 PGE<sub>2</sub> 含量的变化,从细胞分子水平探讨受矫治力后骨缝改建的机理及其临床意义。

## 1 材料和方法

### 1.1 实验动物

选用日本大白兔 40 只,体重 1.60~ 1.80 kg,3 月龄,雄性,随机分组如下:0.20 kg 力组 16 只,0.10 kg 力组 16 只,对照组 8 只。施力组在实验第 1,3,7,14 d 时各处死 4 只,对照组在对应时间内各处死 2 只。

### 1.2 矫治设计

参照 Miyawaki(1987)<sup>1</sup> 的方法,用 0.046 cm (0.018 )直径的不锈钢圆丝(U nite K 公司生产)弯制成带圈的扩大簧(图 1)。将弹簧游离端距离缩窄到 4mm 时,A 可产生约 0.20 kg 的扩张力,B 可产生约 0.10 kg 的扩张力。

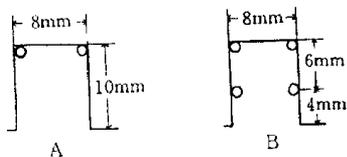


图 1 带圈扩大簧示意图

A 0.20 kg 力 B 0.10 kg 力

### 1.3 实验过程

实验组动物在麻醉下暴露颅骨矢状缝,在其左右两侧距中点 2 mm 处用细裂钻打孔,钻孔深度以穿透顶骨骨板为度,将扩大簧的末端小钩插入骨孔内,缝合皮肤(图 2)。对照组只做手术植入扩大簧但不加力。标本获取按所设计的时间分批处死动物,立即取下顶骨,拆除扩大簧,取骨缝及

附近 8 mm × 2 mm 大小组织(约 50 ± 10 mg)放入液氮骤冷待测。



图 2 安置带圈扩大簧

### 1.4 PGE<sub>2</sub> 含量的测定

PGE<sub>2</sub> 药盒由北京东亚免疫技术研究所提供,按说明书要求进行放免测定,根据回归方程或标准曲线求得样品的 PGE<sub>2</sub> 含量。

## 2 结 果

实验结果采用 SA S 软件系统 Tukey-HSD 程序作各组不同时间的方差分析及组间方差分析,q 检验,检验标准 α= 0.05。0.20 kg 力组、0.10 kg 力组和对照组不同时间内源性 PGE<sub>2</sub> 含量 (Pg/mg) 及组间 PGE<sub>2</sub> 含量两两比较的统计学检验结果见表 1~ 3,其变化曲线如图 3 所示。

表 1 不同时间 0.20 kg 力组与对照组 PGE<sub>2</sub> 含量变化(̄x ± s, Pg/mg)

时间(d)	0.20 kg 力组	对照组
1	67.3 ± 16.6	28.3 ± 1.0
3	38.5 ± 4.0	13.9 ± 2.3
7	22.7 ± 5.7	4.1 ± 1.5
14	4.7 ± 1.3	2.2 ± 0.0

注:不同时间 0.20 kg 力组与对照组 PGE<sub>2</sub> 含量比较 P < 0.05

表2 不同时间 0.10 kg 力组与对照组 PGE<sub>2</sub> 含量变化 ( $\bar{x} \pm s$ , Pg/mg)

时间(d)	0.10 kg 力组	对照组
1	62.6 ± 13.9	28.3 ± 1.0
3	37.8 ± 2.8	13.9 ± 2.3
7	24.1 ± 2.3	4.1 ± 1.5
14	32.6 ± 1.6	2.2 ± 0.0

注: 不同时间 0.10 kg 力组与对照组 PGE<sub>2</sub> 含量比较  $P < 0.01$

表3 不同时间 0.20 kg 力组与 0.10 kg 力组 PGE<sub>2</sub> 含量变化 ( $\bar{x} \pm s$ , Pg/mg)

时间(d)	0.20 kg 力组	0.10 kg 力组	P
1	67.3 ± 16.6	62.6 ± 13.9	< 0.05
3	38.5 ± 4.0	37.8 ± 2.8	> 0.05
7	22.7 ± 5.7	24.1 ± 2.3	> 0.05
14	4.7 ± 1.3	32.6 ± 1.6	< 0.01

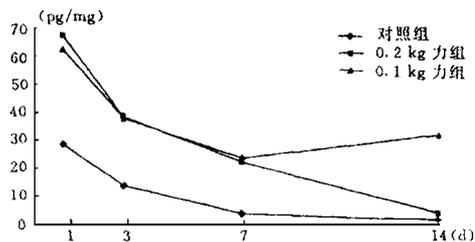


图3 3组 PGE<sub>2</sub> 含量随时间变化曲线

0.10 kg 力组    0.20 kg 力组    对照组

由图表可见, 受 0.20 kg 的扩张力后, 兔矢状缝 PGE<sub>2</sub> 含量明显升高, 以后逐渐下降, 14 d 时基本接近对照组水平。而 0.10 kg 力组受力 1 d 后 PGE<sub>2</sub> 含量显著增高, 以后开始下降, 但下降速度远不及 0.20 kg 力组, 而且在 14 d 时反而升高, 显著高于对照组并有统计学意义 ( $P < 0.01$ )。另外, 表 1~2 和图 3 显示: 加力组的 PGE<sub>2</sub> 含量均显著高于对照组, 说明扩张力引起了骨缝 PGE<sub>2</sub> 含量的变化, 而且 0.20 kg 力组与 0.10 kg 力组变化规律不一致, 表明骨缝组织对不同的力值反应有所不同 ( $P < 0.05$ )。

### 3 讨 论

上颌扩弓治疗及前牵引是口腔正畸中矫治上颌骨发育不足的主要方法, 其作用机制是施加机械力于相关骨缝, 刺激骨缝组织发生改建, 从而促进上颌骨的生长并改变其位置, 达到矫形治疗的目的。因此, 施力后面骨缝的改建规律与矫形治疗

有极其密切的关系, 研究骨缝对矫形力作用的生物学效应有十分重要的临床意义。Southard 等<sup>2</sup> 和王幼萍等<sup>3</sup> 的实验发现施力后骨缝细胞出现一系列组织化学和酶的改变。1992 年 Zahrow ski 等<sup>4</sup> 的研究结果显示施加力值的大小明显影响有丝分裂活跃的骨祖细胞数, 力值过大可以使骨缝的胶原纤维断裂甚至完全破坏而没有早期骨形成。总之, 过去的研究认为: 当施加机械力于骨缝时, 初期可引起组织的损伤, 发生无菌性炎症反应, 后期则刺激骨缝成骨细胞, 使其活性增加引发骨改建。近年来, 随着分子生物学的飞速发展及相关检测手段的问世, 使正畸力所致组织改建机理的研究开始深入到分子水平。有研究<sup>5~8</sup> 报道受力牙周膜、牙槽骨中 PGE<sub>2</sub> 的含量升高, 并伴有 DNA, cAMP 合成的增加。外源性注射前列腺素也有加速牙移动的作用, 已知 PG 合成酶抑制剂如消炎痛可使破骨细胞减少并影响牙移动。本实验采用放射免疫法检测兔矢状缝在扩张过程中 PGE<sub>2</sub> 水平的变化规律, 结果表明: 骨缝受力后, PGE<sub>2</sub> 这一骨改建因子的含量在早期升高(1 d 时最高), 说明骨吸收活动受力早期即发生, 以后逐渐下降, 但始终高于对照组水平。根据以往研究, 作者推测, 在骨缝被扩张时 PGE<sub>2</sub> 所起的作用可能为: 作为活跃的骨吸收因子, 吸引破骨细胞造成骨缝边缘的直接吸收, 使纤维与骨之间的联接松散, 导致骨缝的分离扩大; PGE<sub>2</sub> 可介导胶原酶引起骨吸收作用; 骨缝组织含有大量的成纤维细胞, PGE<sub>2</sub> 可能影响该细胞合成的胶原类型, 使 III 型胶原在总胶原中的比例增高以适应组织对牵张变形的需要; 在骨缝受力早期, PGE<sub>2</sub> 可能有抑制成骨细胞活性的作用。成骨细胞分化成熟的标志是碱性磷酸酶(AKP)的合成, 而 PGE<sub>2</sub> 已被证实可以抑制 AKP 的合成。在骨缝受力初期, 升高的 PGE<sub>2</sub> 还可能与骨吸收和形成均有关。骨改建是骨吸收和骨形成同时存在的活动, 在活体状态下, PGE<sub>2</sub> 是一种强有力的骨改建促进剂, 它同时有增加骨吸收和骨形成的功能。尽管 PGE<sub>2</sub> 促进骨形成的机理还不十分清楚, 但本实验发现在骨缝受力后骨改建活跃期(7~14 d) PGE<sub>2</sub> 水平仍高于正常, 且 0.10 kg 力组比 0.20 kg 力组含量明显高, 提示适宜施力引起了组织持续活跃的改建活动, 力量过大可能导致组织破坏, 待其损伤修复后才有活跃的骨

7 张国良, 李玉清, 张洪凯 气管内置管强化麻醉在成人腭裂  
修补术中的应用 实用口腔医学杂志, 1994, 10: 136

(1997- 04- 03 收稿)

## Application of Blind Nasotracheal Intubation in Maxillofacial Operations: A Retrograde Study

Xu Lixian, Lu Lingling, Zhang Guoliang, et al

College of Stomatology, the Fourth Military Medical University

### Abstract

The effects of 4120 cases with blind nasotracheal intubation under anesthesia were analyzed. The results showed that 3119 cases (73.5%) were intubated within 10 minutes, 873 cases (21.2%) within 11~20 minutes and 185 cases (4.5%) within 21~30 minutes and only 33 patients (0.8%) were obliged to be applied tracheostomy. There were neither obvious adverse effects of the cardiovascular system during intubation nor postoperative memory of the intubation operations in all patients. The results suggest that blind nasotracheal intubation is a useful technique in maxillofacial surgery.

**Key words:** blind nasotracheal intubation maxillofacial surgery anesthesia

(上接第 223 页)

改建活动, 推测 0.20 kg 与 0.10 kg 力组 PGE<sub>2</sub> 含量的差异可能与其骨改建活跃程度、发生时间有关。因此, 在临床矫形治疗中, 为减少组织损伤, 提高矫治效率, 降低复发率, 应注意施力的大小。

### 4 参考文献

- 1 Miyawaki S, Forbes DP. The morphologic and biochemical effects of tensile force application to the interparietal suture of the Sprague-Dawley rat. *Am J Orthod*, 1987, 92: 123
- 2 Southard KA, Forbes DP. The effects of force magnitude on a sutural model: a quantitative approach. *Am J Orthod*, 1988, 93: 460
- 3 王幼萍, 周秀坤, 段玉贵, 等. 快速扩大上颌的动物实验研究. *中华口腔医学杂志*, 1991, 26: 21

- 4 Zahrowski JJ, Turley PK. Force magnitude effects upon osteoprogenitor cells during premaxillary expansion in rats. *Angle Orthod*, 1992, 62: 197
- 5 Yamasaki K, Miura F, Suda T. Prostaglandin as a mediator of bone resorption induced by experimental tooth movement in rats. *J Dent Res*, 1980, 59: 1635
- 6 Henderson M, Shaye R, Alam S. Effect of indomethacin on PGE<sub>2</sub> levels and orthodontic tooth movement. *J Dent Res*, 1995, 74 (IADR Abstract): 442
- 7 张丁, 付民魁. 鼠牙移动过程中齿槽骨前列腺素含量变化的研究. *中华口腔医学杂志*, 1992, 27: 290
- 8 段银钟, 陈华, 林珠, 等. PGE<sub>2</sub> 及 cAMP 对兔牙加速移动的研究. *华西口腔医学杂志*, 1989, 7: 27

(1997- 10- 26 收稿)

## Changes of Endogenous PGE<sub>2</sub> Level After Expanding the Interparietal Suture of Rabbits

Zhou Shujuan, Xie Rui, Duan Yugui, et al

College of Stomatology, West China University of Medical Sciences

### Abstract

The changes of endogenous PGE<sub>2</sub> level were studied in vivo with interparietal suture expansion model by radioimmunoassay method. The results show: on the 1st day, PGE<sub>2</sub> levels in 0.10kg force group were much higher than the control group, then declined, but maintained at a higher level than the control group till the 14th day. With 0.20 kg force, PGE<sub>2</sub> level declined more rapidly than 0.10 kg force. Bone remodeling activities were simultaneous rather than continuous. Force magnitude affected bone remodeling, when with 0.20 kg force, sutures were separated rapidly, but remodeling activities were later than with 0.10 kg force, and remodeling time prolonged. The results suggest that suitable force is beneficial to remodeling of tissues and reduce the possibility of relapse.

**Key words:** interparietal suture expansion PGE<sub>2</sub>