

· 论 著 ·

3 种不同扩弓方式对龈沟液 AST、ALP 水平影响的研究

张黎¹, 符起亚¹, 魏世成², 林典岳¹

(1. 海南医学院附属医院口腔正畸科, 海口 570102; 2. 北京大学口腔医学院 100081)

摘要:目的 探讨快速机械扩弓(RE)、慢速机械扩弓(SE)及磁力扩弓(ME)方式与牙周组织改建的关系。方法 选择 2007 年 7 月至 2009 年 7 月海南医学院附属医院上颌扩弓患者 60 例, 男女各 30 例, 年龄 10.2~12.5 岁。将其分为快速机械扩弓(RE)组、慢速机械扩弓(SE)组及磁力扩弓(ME)组, 每组 20 例。利用全自动化生化分析仪检测扩弓前、24 h、7 d, 保持 7、14、28 d 龈沟液(GCF)中天冬氨酸转氨酶(AST)、碱性磷酸酶(ALP)活性的变化, 比较 3 种扩弓方式对前、后 GCF 内 AST 和 ALP 水平的影响。结果 扩弓 24 h~14 d, 3 种不同扩弓方式对 GCF-AST 水平影响不同($P < 0.05$); 扩弓 24 h~28 d, 3 种不同扩弓方式对 GCF-ALP 水平影响不同($P < 0.05$)。结论 在口腔卫生良好时, GCF-AST、GCF-ALP 水平一定程度上能反映牙周组织的改建, 磁力产生持续不断的力, 有利于牙周组织的改建。

关键词:天冬氨酸氨基转移酶类; 碱性磷酸酶; 扩弓; 龈沟液

doi: 10.3969/j.issn.1671-8348.2011.26.003

文献标识码: A

文章编号: 1671-8348(2011)26-2606-02

Effect of three different expansion methods on the level of AST and ALP in gingival crevicular fluid

Zhang Li¹, Fu Qiya¹, Wei Shicheng², Lin Dianyue¹

(1. Department of Orthodontics, The Affiliated Hospital of Hainan Medical College, Haikou, Hainan 570102, China;

2. School and Hospital of Stomatology; Peking University, Beijing 100081, China)

Abstract: Objective To discuss the relationship between three different expansion methods, including of RE, SE and ME on periodontal tissue remodeling. Methods 60 patients (aged 10.2 to 12.5 years) who required opening of the palatal suture were divided randomly into RE group (20 cases), SE group (20 cases), ME group (20 cases). aspartate aminotransaminase (AST) and alkaline phosphatase (ALP) activities were determined by a full automatic biochemical analyzer during 6 observation periods—before activation, 24 hours and 7 days after activation, 7 days, 14 days and 28 days in retention. The results were expressed as the total of AST and ALP activities. Results AST activity was statistically significant different among three groups from 24 hours activation to 14 days in retention. ALP activity was statistically significant different among three groups from 24 hours activation to 28 days in retention. Conclusion These results indicate that GCF-AST and GCF-ALP levels may reflect periodontal tissue remodeling, and its suggest magnetic expansion could bring continuous and light force that is more favorable to periodontal tissue remodeling. The results will provide the favorable reference for orthodontic treatments.

Key words: aspartate aminotransferases; alkaline phosphatase; expansion methods; gingival crevicular fluid

扩大牙弓是口腔正畸学上常用的方法之一, 扩弓方法习惯上分为 3 种: 正畸扩大、被动扩大、矫形扩大^[1]。以往学者对上颌扩弓的研究主要集中在骨骼、腭中缝、牙齿、方面, 而对牙周组织改建方面的研究较少。龈沟液(gingival crevicular fluid, GCF)中含有多种来自牙周组织的化学物质, 可以反应牙周组织的状态。因此, 通过对牙齿受力前后 GCF 中生化介质变化, 间接了解牙周组织的改建。本研究旨在对快速机械扩弓(rapid mechanical expansion, RE)、慢速机械扩弓(slow mechanical expansion, SE)及磁力扩弓(magnetic expansion, ME)前后 GCF 内 GCF-天冬氨酸转氨酶(aspartate aminotransferases, AST)、GCF-碱性磷酸酶(alkaline phosphatase, ALP)水平变化进行比较, 为建立一种更适合于生物学改建的扩弓方法提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2007 年 7 月至 2009 年 7 月海南医学院附属医院上颌扩弓患者 60 例, 男女各 30 例, 年龄 10.2~12.5 岁。随机分为 RE 组、SE 组及 ME 组, 每组 20 例。所有患者符合以下标准: (1) 身体健康, 无全身系统性疾病(女性非妊娠、月经期); (2) 第 1、2 前磨牙已完全萌出; (3) 牙周健康状况良好, 探诊深度小于或等于 3 mm, 全口龈上洁治及口腔卫生宣教于扩弓前 1 周完成; (4) 近 3 个月内未应用抗菌药物及免疫

制剂。

1.2 矫治器设计 RE 组采用 Haas 扩弓矫治器, 4、6 带环, 1.2 mm 不锈钢丝及塑料基托将带环及螺旋扩弓器连接在一起, 基托尽量小, 便于患者清洁保持口腔卫生。采用 Garib 加力方式, 矫治器每天加力 2 次, 每次 90°, 加力 1 周后停止; SE 组采用 6 带环式 4 圈螺旋, 加力 1 周后停止; ME 组采用第 3 代高磁能积的稀土永磁材料的钕铁硼 Nd₂Fe₁₄B 永磁体(12 mm×4 mm×2.5 mm), 加力磁片(12 mm×4 mm×1 mm)及引导杆组成, 磁体与加力磁片分别制备前后引导孔, 两块磁块同级相对于腭中缝, 充磁方向均在 1 mm 方向, 加力 1 周后停止^[2]。整个带入矫治器过程分为 6 个阶段: (1) 未加力前; (2) 扩弓 24 h; (3) 扩弓 7 d; (4) 保持 7 d; (5) 保持 14 d; (6) 保持 28 d。

1.3 GCF 量的收集与测定 在各阶段隔湿取样牙, 用洁治器或探针轻轻地去除龈上菌斑, 清洁并轻轻吹干上颌患牙的取液区(唇、舌侧近、远中轴角处, 4 位点/牙), 将滤纸条沿牙面方向轻轻放入龈沟内至有轻微阻力, 经 30 sec 后取出(如有血迹不用, 24 h 后重取), 放入原 Eppendorf(Ep)管中, 即刻进行质量测量后将 Ep 管封口, 放入低温冰箱内, -85 °C 超低温冰箱中保存。两次重量之差即为 GCF 量。

1.4 GCF-AST 及 GCF-ALP 水平测定 取出一 85 °C 冰箱中盛有滤纸条的 Ep 管待解冻后加入 80 μL 缓冲液(Tris-HCl pH 8.0)。

表 1 3 组不同阶段 GCF-AST 和 GCF-ALP 水平比较($\bar{x}\pm s, \mu/L$)

治疗阶段	GCF-AST 水平			GCF-ALP 水平		
	RE 组	SE 组	ME 组	RE 组	SE 组	ME 组
未加力前	205.0±107.0	212.0±113.0	208.0±109.0	49.0±24.0	50.0±31.0	48.0±23.0
扩弓 24 h	337.0±212.0*	306.0±198.0	281.0±177.0	70.0±55.0*	55.0±34.0	61.0±39.0
扩弓 7 d	470.0±236.0	426.0±196.0	335.0±165.0	116.0±98.0*	80.0±62.0	82.0±64.0
保持 7 d	482.0±245.0	457.0±217.0	433.0±188.0	153.0±84.0*	107.0±79.0	118.0±93.0
保持 14 d	465.0±192.0	441.0±175.0	463.0±181.0	191.0±119.0	123.0±101.0**	184.0±113.0
保持 28 d	468.0±197.0	451.0±189.0	470.0±236.0	203.0±109.0	132.0±95.0**	199.0±105.0

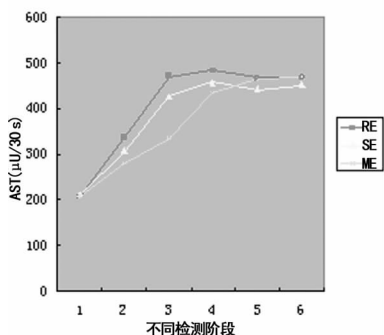
*: $P < 0.05$, 与 SE 组和 ME 组比较; **: $P < 0.05$, 与 RE 组和 ME 组比较;

室温下在 Ts-1 型脱色摇床上振荡 1 h, 然后使用 TC-12 型台式高速冷冻离心机(4 °C, 10 000 r/m), 离心 10 min, 使其悬浮于溶液中的杂质通过离心作用沉淀于 Ep 管底, 以去除细菌、细胞残渣等杂质, 提高酶的提取效率。取上清液于特定的微量样品杯中, HITACH-7150 全自动生化分析仪测定 AST、ALP 的活性水平, 结果以酶总量/位点表示。

1.5 统计学处理 应用 SPSS13.0 软件进行统计学数据分析, 多个样本比较采用秩和检验(Kruskal-Wallis 法), 组间比较采用两两比较(Nemenyi 法), $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

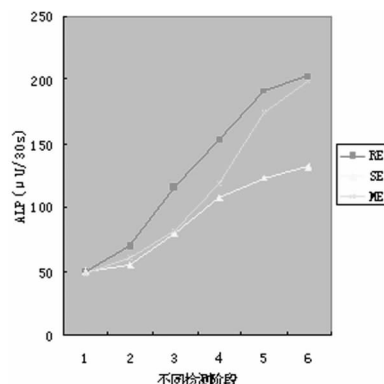
2 结 果

RE 组、SE 组、ME(ME) 组分别在不同阶段 GCF 指标(GCF-AST、GCF-ALP) 的测量结果。见表 1, 图 1、2。



1: 未加力前; 2: 扩弓 24 h; 3: 扩弓 7 d; 4: 保持 7 d; 5: 保持 14 d; 6: 保持 28 d。

图 1 3 种扩弓方式在不同阶段 GCF-AST 水平的比较



1: 未加力前; 2: 扩弓 24 h; 3: 扩弓 7 d; 4: 保持 7 d; 5: 保持 14 d; 6: 保持 28 d。

图 2 3 种扩弓方式在不同阶段 GCF-ALP 水平的比较

3 讨 论

GCF 是通过龈沟内上皮和结合上皮从牙龈结缔组织渗入龈沟内的液体, GCF 渗出增多是牙龈炎症早期的重要指征之

一, GCF 可作为炎症程度的一个较敏感的客观指征, 其改变常早于临床症状的改变, 并与该部位炎症程度呈正比^[3]。GCF 中包含酶和参加牙周破坏的其他因子以及细胞和组织降解的产物, 提供与活动性组织破坏相关因子的来源, 同时可以定量、重复取样, 是目前最有前景的诊断信息来源, 其中 AST、ALP 是目前公认的与牙周炎活动性相关的 GCF 成分。AST 为细胞质内酶, 当组织被破坏、细胞死亡时即释放出来, 因此, 在细胞外环境检测到高水平 AST 时, 表明细胞和组织正在被破坏^[4]。ALP 是参与骨等钙化组织代谢和再生的一种功能性标志酶, 与骨的生长、发育调节和骨的正常生理功能密切相关^[5]。perinetti 等^[6]研究表明, GCF-AST、GCF-ALP 水平可以反映正畸牙移动过程中牙周组织的改建, 并与正畸治疗的不同时间段有关。

正畸力是引起 GCF-AST、GCF-ALP 活性与分布改变的重要因素, 力的大小、作用时间均与牙周组织中 GCF-AST、GCF-ALP 活性及分布有关。正畸骨改建过程包括张力区骨增生和压力区骨吸收, GCF 中含有参与活动性牙槽骨吸收和结缔组织破坏相关的 ALP^[7]。本研究发现 RE 组从戴上矫治器开始到保持 7 d, GCF-AST、GCF-ALP 水平持续增高, 可能与 RE 和每次加力均对牙槽骨产生矫形力有关, 与相关研究结果一致。Darendeliler 等^[8]指出, 在快速扩弓过程中, 一般认为扩弓簧产生 3~10 磅力量, 但具体力值很难确定, 长期的积累力量可达 20 磅或更多, 由于剩余负荷的存在, 使每次打开螺簧时所释放的力与上次结束时不同, 因此, 至保持期间 GCF-AST、GCF-ALP 水平持续增高, 牙周组织改建仍在继续, 与本研究结果一致。SE 组从戴上矫治器到保持 7 d, GCF-AST、GCF-ALP 水平缓慢增高, 与 SE 对牙、骨性的改建有关, Frank 和 Engel 等^[9]研究发现, 4 圈螺簧等 SE 可产生缓和的骨扩展, 但只有少量稳定的骨变化。ME 组从戴上矫治器到扩弓 7 d GCF-AST 水平缓慢增高, 水平明显低于于 RE 组、SE 组; 从扩弓 7 d 至保持 28 d GCF-AST 水平迅速增高, 与 RE 组、SE 组 GCF-AST 水平差不显著; ME 组从保持 7 d 至保持 28 d GCF-ALP 水平迅速增高, 明显高于 SE 组。本研究表明, 磁力产生的慢速扩弓的是持续不断的力, 而且大量的动物实验和临床资料证明磁场可以促进血液循环^[10]。有研究发现磁力移动牙齿产生的透明性变区比其他机械移动牙齿产生的透明性变区明显减少, 同时破骨细胞数量大大增加, 提示磁场作用有利于牙周组织的改建和牙齿移动^[11]。

本研究表明, 在口腔卫生良好时, GCF-AST、GCF-ALP 水平一定程度上可反映牙周组织的改建, 3 种不同扩弓方式在扩弓的不同阶段对 GCF 内 AST、ALP 水平影响不同, 差异有统计学意义。ME 组 GCF-AST、GCF-ALP 水平持续增高表明磁力产生持续不断的力, 更有利于牙周组织的改建, 为正畸治疗提供有益的参考, 然而 GCF-AST、GCF-ALP(下转第 2610 页)

- ovariectomized rats[J]. *Calcif Tissue Int*, 2004, 5(3): 205-213.
- [4] 王文雅, 张柳, 汪滔, 等. 降钙素治疗延缓卵巢切除大鼠腰椎间盘退变[J]. *解剖学杂志*, 2008, 31(2): 158-161.
- [5] Ahsan R, Tajima N, Chosa E, et al. Biochemical and morphological changes in herniated human intervertebral disc[J]. *J Orthop Sci*, 2001, 6(6): 510-518.
- [6] 王勇, 魏平, 王海慧. 降钙素治疗骨质疏松症 43 例观察[J]. *重庆医学*, 2006, 35(9): 795-796.
- [7] Vondracek SF. Managing osteoporosis in postmenopausal women[J]. *Am J Health Syst Pharm*, 2010, 67 (7 Suppl 3): S9-19.
- [8] 谢肇, 吴雪晖, 许建中, 等. PEMF 对 OVX-OP 大鼠骨组织 IL-6 表达的影响及意义[J]. *重庆医学*, 2007, 36(9): 790-792.
- [9] Singh K, Masuda K, Thonar EJ, et al. Age-related changes in the extracellular matrix of nucleus pulposus and anulus fibrosus of human intervertebral disc[J]. *Spine*, 2009, 34(1): 10-16.
- [10] Verstraeten A, Van-Ermen H, Haghebaert G, et al. Osteoarthritis retards the development of osteoporosis: observation of the coexistence of osteoarthritis and osteoporosis[J]. *Clin Orthop*, 1991(264): 169-177.
- [11] Margulies JY, Payzer A, Nyska M, et al. The relationship between degenerative changes and osteoporosis in the lumbar spine[J]. *Clin Orthop*, 1996(324): 145-152.
- [12] Bagger YZ, Tanko LB, Alexandersen P, et al. Oral salmon calcitonin induced suppression of urinary collagen type II degradation in postmenopausal women: a new potential treatment of osteoarthritis[J]. *Bone*, 2005, 37(3): 425-430.
- [13] Khaldi L, Karachalios T, Galanos A, et al. Morphometric changes in the epiphyseal plate of the growing and young adult male rat after long-term salmon calcitonin administration[J]. *Calcif Tissue Int*, 2005, 76(6): 426-432.
- [14] Di Nino DL, Linsenmayer TF. Positive regulation of endochondral cartilage growth by perichondrial and periosteal calcitonin[J]. *Endocrinology*, 2003, 144(5): 1979-1983.
- [15] Sondergaard BC, Wulf H, Henriksen K. Calcitonin directly attenuates collagen type II degradation by inhibition of matrix metalloproteinase expression and activity in articular chondrocytes[J]. *Osteoarthritis Cartilage*, 2006, 14(8): 759-768.
- [16] Chen Y, Shyu JF, Santhanagopal A, et al. The calcitonin receptor stimulates Shc tyrosine phosphorylation and Erk1/2 activation. Involvement of Gi, protein kinase C, and calcium[J]. *J Biol Chem*, 1998, 273(31): 19809-19816.
- [17] 张楠, 张柳, 郑桓, 等. 降钙素在体内和体外实验中对兔关节炎关节软骨的保护作用[J]. *中国矫形外科杂志*, 2008, 6(1): 66-69.
- [18] Zhang YG, Sun ZM, Liu JT, et al. Features of intervertebral disc degeneration in rat's aging process[J]. *J Zhejiang Univ Sci B*, 2009, 10(7): 522-527.

(收稿日期: 2011-01-09 修回日期: 2011-04-01)

(上接第 2607 页)

水平是否能确定扩弓后牙周组织改建的稳定性, 有待更深入的研究。

参考文献:

- [1] Thomas M, Robert L. 腔正畸学: 现代原理与技术[M]. 徐芸, 译. 天津: 天津科技翻译出版公司, 1996: 370-372.
- [2] 傅民魁. 口腔正畸专科教程[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007: 554-555.
- [3] McCulloch CA. Host enzymes in gingival crevicular fluid as diagnostic indicators of periodontitis[J]. *J Clin Periodontol*, 1994, 21(7): 497-506.
- [4] Chambers DA, Imrey PB, Cohen RL, et al. A longitudinal study of aspartate aminotransferase in human gingival crevicular[J]. *Periodont Res*, 1991, 26(2): 65-74.
- [5] 张慧宇, 杨鑫, 向学熔, 等. rhBMP2 对牙髓成纤维细胞增殖及 ALP 活性的影响[J]. *重庆医学*, 2008, 37(5): 459-460.
- [6] Perinetti G, Paolanotoni M, D'Archivio M, et al. Alkaline phosphatase activity in gingival crevicular fluid during human orthodontic tooth movement[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2002, 122(5): 548-556.
- [7] Isik F, Sayinsu K, Arun T, et al. Bone marker levels in gingival crevicular fluid during orthodontic intrusive tooth movement: a preliminary study[J]. *J Contemp Dent Pract*, 2005, 6(2): 27-35.
- [8] Darendeliler MA, Strahm C, Joho JP. Light maxillary expansion forces with the magnetic expansion device: A preliminary investigation[J]. *Eur J Orthod*, 1994, 16(6): 479-490.
- [9] Frank SW, Engel GA. The effects of maxillary quad-helix appliance expansion on cephalometric measurements in growing orthodontic patients[J]. *Am J Orthod*, 1982, 81(5): 378-389.
- [10] Darendeliler MA, Strahm C, Joho J P. Light maxillary expansion forces with the magnetic expansion device. A preliminary investigation[J]. *Eur J Orthod*, 1994, 16(6): 479-480.
- [11] Arat FE, Arat ZM, Tompson B. Muscular and condylar response to rapid maxillary expansion. Part 2: magnetic resonance imaging study of the temporomandibular joint[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2008, 133(6): 823-829.

(收稿日期: 2011-04-26 修回日期: 2011-05-27)