

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2018.27.013

文章编号: 1005-8982 (2018) 27-0071-04

## 橡皮链法与牵引钩滑动法关闭拔牙病例 治疗后期前牙散在间隙的疗效观察\*

赵婵媛, 王杨洋, 霍峰, 王鹏

(承德医学院附属医院 口腔科, 河北 承德 067000)

**摘要:目的** 评价分析橡皮链法和牵引钩滑动法关闭前牙散在间隙的临床疗效。**方法** 选取 2014 年 7 月 - 2015 年 3 月该院口腔科就诊的拔除双侧第一前磨牙进行固定矫治的牙颌畸形患者 80 例。所有患者随机平均分为 A、B 组。拔牙间隙关闭后, 分别采用橡皮链法 (A 组) 和牵引钩滑动法 (B 组) 关闭前牙间隙, 施力大小均为 150 g。每月复诊更换橡皮链, 通过石膏模型记录测量出间隙变化值, 直到间隙完全关闭。比较橡皮链法及牵引钩滑动法关闭间隙的效果和速度、成人和青少年间隙关闭的速度。**结果** 两种方法关闭前牙间隙都能达到预期疗效, 未出现不良反应。橡皮链法关闭间隙的平均速度为 1.17 mm/月, 牵引钩滑动法的平均速度为 0.90 mm/月。橡皮链法关闭前牙间隙的速度快于牵引钩滑动法 ( $P < 0.05$ )。青少年间隙关闭的速度较成年人快 ( $P < 0.05$ )。**结论** 使用橡皮链法关闭前牙间隙是一种较为高效的间隙关闭方式, 具有良好的临床推广价值。

**关键词:** 橡皮链法; 牵引钩滑动法; 正畸治疗; 前牙间隙; 拔牙病例

**中图分类号:** R783.5

**文献标识码:** A

## Comparison of efficacy of space closure of anterior teeth with rubber chain method or traction hook sliding\*

Chan-yuan Zhao, Yang-yang Wang, Feng Huo, Peng Wang

(Department of Stomatology, Affiliated Hospital of Chengde Medical University, Chengde, Hebei 067000, China)

**Abstract: Objectives** To investigate and compare the efficacy of space closure of anterior teeth using rubber chain method or traction hook sliding. **Methods** A total of 80 cases with extractions of first bicuspid who were admitted in the Department of Stomatology, Affiliated Hospital of Chengde Medical University from July 2014 to March 2015 were involved. The patients were randomly divided into group A and B. After closure of tooth extraction, patients in group A received orthodontic treatment using elastics chains to close the anterior teeth space, while patients in group B received orthodontic treatment by sliding mechanics to close the anterior teeth space. The pulling force was 150 grams. Rubber was replaced every month. The space change was measured by plaster model. **Results** Both two methods achieved the satisfactory effect without obvious adverse events. The average speed of rubber chain was 1.17 mm/month while that was 0.90 mm/month when using the traction hook sliding method. Rubber chain exerted a significantly faster speed when compared with traction hook sliding ( $P < 0.05$ ). Teenagers experienced faster closure of space when comparing with adults ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Rubber chain method is an efficient way to close the anterior teeth.

收稿日期: 2017-11-23

\* 基金项目: 承德市科学技术研究与发展计划项目 (No: 201606A025)

[通信作者] 王鹏, E-mail: 854739749@qq.com; Tel: 15633142878

**Keywords:** rubber chain method; traction hook sliding method; orthodontic treatment; anterior tooth space; tooth extraction cases

正畸治疗中,牙量与骨量不调以及唇部前突的患者常需要通过拔除牙齿和关闭间隙来完成错牙合畸形的矫治,以改善面部美观<sup>[1-2]</sup>。对该减数治疗(拔牙)病例,关闭间隙常在排齐整平牙列之后开始进行,包括上下颌前牙的远中移动以及磨牙和前磨牙的近中移动。传统的关闭间隙的方法,按照生物力学机制可分为滑动法和关闭曲法<sup>[3]</sup>。随着正畸材料发展,橡皮链、橡皮圈、弹力线和拉簧等装置扩大传统方法的应用模式<sup>[4]</sup>。在关闭间隙的过程中,特别是拔牙区的间隙已经关闭时,常常会出现前牙区的散在间隙。如何高效关闭前牙间隙是临床治疗中受到密切关注的问题<sup>[5]</sup>,关闭曲的改进、弹力装置的综合应用等方法都曾经被用于增加效率,但临床效果不显著<sup>[6]</sup>。如何在保护支抗的前提下,以持续适合的力值快速而健康地关闭散在间隙并保持是方法成功的关键。本研究以该院口腔科收治的错牙合畸形矫正患者作为研究对象,比较在不锈钢方丝上使用橡皮链法和牵引钩滑动法,关闭前牙的散在间隙的临床效果,为临床应用提供参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般研究

选取 2014 年 7 月-2015 年 3 月该院口腔科就诊的安氏 I 类错牙合畸形患者 80 例。其中,男性 44 例,女性 36 例;年龄 12 ~ 27 岁,平均(16.8 ± 5.3)岁。其中,成人 28 例,平均(22.5 ± 3.1)岁;青少年 52 例,平均(14.3 ± 3.3)岁。所有患者按就诊时间编号,随机抽取编号对应患者平均分为 A、B 组。A 组:使用橡皮链法关闭前牙间隙;B 组:使用牵引钩滑动法关闭前牙间隙。纳入标准:①安氏 I 类错牙合畸形;②治疗需要双侧拔除第一前磨牙;③已经关闭拔牙间隙,前牙区存在间隙,前牙区总间隙量在 2 ~ 5 mm;④单个间隙 < 3 mm;⑤无咬合干扰;⑥前牙轴倾正常<sup>[5]</sup>。排除标准:①严重骨性畸形;②拔牙区间隙未关闭;③前牙区总间隙 < 2 mm 或 > 5 mm;④单个间隙 > 3 mm;⑤前牙闭锁型深覆牙合;⑥夜磨牙习惯<sup>[5]</sup>。本研究通过医院医学研究伦理委员会的批准。患者知情同意并签署知情同意书。两组在性别、年龄及病情等方面的比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。见表 1、2。

表 1 两组一般资料比较 ( $n=40$ )

项目	男/女/例	年龄/(岁, $\bar{x} \pm s$ )	初始前牙区总间隙/(mm, $\bar{x} \pm s$ )
橡皮链法	23/17	16.7 ± 5.1	4.19 ± 0.91
牵引钩滑动法	21/19	16.9 ± 5.4	4.17 ± 0.92
$\chi^2$ 值	0.202	0.170	0.097
$P$ 值	0.653	0.865	0.922

表 2 两组年龄构成比例比较 ( $n=40$ , 例)

项目	青少年	成人
橡皮链法	25	15
牵引钩滑动法	27	13
$\chi^2$ 值		0.220
$P$ 值		0.639

### 1.2 主要材料

链状橡皮圈(短距和中距,美国 3M 公司),T 型金属牵引钩(规格:高度 5 mm,杭州新亚齿科有限责任公司),测力计(精确度 1 g;杭州新亚齿科有限责任公司),游标卡尺(读数值 0.01 mm,示值误差 0.02 mm;上海量具厂),金属托槽矫治器(GEMINI MBT 矫治器,美国 3M 公司),不锈钢方丝(美国 MASEL 公司)及口腔科常规操作耗材<sup>[7]</sup>。

### 1.3 方法

**1.3.1 矫治方法** 为排除矫治器和材料对治疗结果评估的干扰,入选病例均采用 3M MBT 金属托槽。正畸矫治拔牙病例治疗中后期,牙列完成排齐整平,拔牙间隙已关闭,仅剩前牙散在间隙,后牙区无间隙。统一使用同一正畸医师弯制调整的适合患者牙弓形状的 0.48 mm × 0.63 mm 不锈钢方丝作为稳定弓丝关闭间隙时的工作丝。在关闭前牙间隙前,先取石膏记录模型,因为上颌前牙测量难度较低,准确度较高,本实验设计仅测量和比较上颌前牙间隙改变的情况,如正畸治疗效果及两种方法间隙关闭的效率。

**1.3.2 橡皮链法** 使用 0.12 mm 不锈钢结扎丝连扎双侧尖牙、前磨牙和磨牙,使成为一个整体。使用合适的链状橡皮圈连接前牙区 6 个牙:橡皮圈疏密型号和长度的选择根据患者牙齿大小以及间隙宽度,通过测力计测算进行调整,使链状橡皮圈在 6 个托槽之间形

变后力值约为 150 g。每 4 周复诊更换橡皮链, 并取上颌石膏记录模型。一直持续到间隙完全关闭。

**1.3.3 牵引钩滑动法** 将垂直牵引钩置于尖牙与侧切牙之间的弓丝上, 使用链状橡皮圈连接同侧的垂直牵引钩和第二磨牙颊面管牵引钩。通过测力计测算选择合适长度的链状橡皮圈, 使在口内形变后的力值约为 150 g。每 4 周复诊更换橡皮链, 并取上颌石膏记录模型。一直持续到间隙完全关闭。

**1.3.4 测量方法** 在每个上颌模型上, 每次由同 1 人以游标卡尺测量前牙区的总间隙量, 重复 3 次取平均值并记录。用相邻 2 次时间模型的间隙量相减可得该患者前牙间隙每月的变化值。

**1.3.5 不良反应观察** 观察两组正畸治疗过程中的不良反应, 如后牙出现间隙、支抗丢失、前牙转矩控制不良、牙龈萎缩、不适感或软组织轻度浮肿等。

## 1.4 统计学方法

数据分析采用 SPSS 19.0 统计软件, 首先对数据进行莫奇来球形度检测, 如数据符合则对其中两种方法移动速率的对比采用重复测量设计的方差分析, 如不符合则在校正后进行检测; 两组方法不同时间的疗效对比及不同年龄段的对比采用  $t$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 矫治结果

两组均矫治成功, 牙齿排列整齐, 咬合良好, 前牙覆牙合覆盖正常。间隙完全关闭, 在关闭前牙间隙过程中监控良好, 未出现不良反应。

### 2.2 两组关闭前牙间隙关闭疗效比较

使用橡皮链法关闭前牙间隙, 完全关闭所用时间平均 4 个月, 滑动法用时稍长。橡皮链法关闭间隙的平均速度为 1.17 mm/月, 牵引钩滑动法的平均速度为 0.90 mm/月。采用重复测量设计的方差分析, 结果: ①两组不同时间点前牙间隙关闭疗效有差异 ( $F = 6.945$ ,  $P = 0.000$ ); ②两组间前牙间隙关闭疗效有差异 ( $F = 329.531$ ,  $P = 0.000$ ), 橡皮链法前牙间隙关闭疗效较牵引钩滑动法快; ③两组前牙间隙关闭疗效变化趋势有差异 ( $F = 6.232$ ,  $P = 0.000$ )。见表 3。

### 2.3 青少年与成人前牙间隙关闭疗效比较

青少年与成人前牙间隙关闭疗效比较, 差异有统计学意义 ( $t = 2.293$ ,  $P = 0.021$ ); 青少年前牙间隙关闭疗效均较成年人快 ( $t = 2.254$ ,  $P = 0.026$ )。

表 3 两组关闭前牙间隙的疗效比较

( $n = 40$ , mm,  $\bar{x} \pm s$ )

项目	第 1 个月	第 2 个月	第 3 个月	第 4 个月
橡皮链法	1.20 ± 0.17	1.16 ± 0.09	1.18 ± 0.19	1.14 ± 0.11
牵引钩滑动法	0.93 ± 0.11	0.88 ± 0.20	0.92 ± 0.09	0.87 ± 0.12

## 3 讨论

传统的牙齿移动和间隙关闭的方法在不断改进和革新, 经典的关闭间隙的方法是滑动法和关闭曲法。滑动法因其简单的力学机制、可避免复杂的弓丝弯制以及便于口腔卫生的保持等优势, 成为现在使用较多的间隙关闭方法<sup>[7-8]</sup>。但是滑动法对于矫治体系中的摩擦力较为敏感, 而牙齿移动中, 每个牙所受的摩擦力是难以把控; 同时, 滑动法对一组牙的施力方向的控制不能定向。这就带来滑动法关闭间隙中的一些弊端 (包括难以控制达到整体移动, 而摩擦力过大时移动速度偏慢等<sup>[9-10]</sup>)。

正畸减数治疗常常拔除第一前磨牙以获得空间, 用于调整牙量与骨量不调或内收前牙以改善面型。关闭拔牙间隙的步骤常用的有整体内收前牙的一步法和先远中移动尖牙到位、再内收其他前牙的两步法<sup>[11-12]</sup>。两步法在尖牙移动到位后, 前牙区往往出现散在间隙, 关闭该间隙耗时不少, 使两步法的用时延长。本实验结果显示, 橡皮链法关闭前牙间隙的速度快于牵引钩滑动法。其中, 青少年的间隙关闭速度快于成年人, 这是牙槽骨和牙周改建随年龄增长而减慢造成<sup>[13-14]</sup>。

牙齿移动的速度主要取决于移动牙齿的力量是否通过阻抗中心以及是否持续、恒定<sup>[15-16]</sup>。橡皮链法是在较粗的不锈钢方丝上, 对一组牙施以定向的集中力, 力学机制与滑动法稍有不同, 较滑动法更加直接和定向, 这可能是实验中能较为高效的关闭间隙的原因<sup>[17]</sup>。更确切的力学机制需要在下一步的实验中继续探讨。另外, 橡皮链的使用有力值衰减的问题, 为最适合的力值和更换时间以及探索不同品牌的橡皮链的弹性特征, 许多研究者开展大量实验, 发现环境因素和时间因素都会影响橡皮链的力值<sup>[18-24]</sup>。因此, 临床应用橡皮链应该考虑这些因素。

关闭前牙间隙时, 需监控转矩和防止前牙的伸长。许多实验研究发现, 精准的托槽定位, 施力方向的控制以及减少摩擦力可以较好的控制间隙关闭中的不良反应。本实验中发现复诊时调整弓丝, 适当在前

牙区弓丝加正转矩,可以较好的控制转矩。

综上所述,使用橡皮链法关闭前牙间隙是一种较为高效的间隙关闭方式,具有良好的临床推广价值及应用前景。对该方法的力学机制以及性能细节的掌握需要进一步的探究。

#### 参 考 文 献:

- [1] 林久祥. 口腔正畸学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2011: 273.
- [2] 唐雪鹏, 李适廷, 王崇, 等. 两种诱导液对牙周膜干细胞膜片生物学活性影响[J]. 临床军医杂志, 2017, 45(4): 373-377.
- [3] 万浩元, 张琳, 曹晓夫, 等. 针对临床专业本科生开展口腔第二课堂的探讨[J]. 检验医学与临床, 2017, 14(19): 2970-2971.
- [4] 刘兵, 张爱泓, 张贞. UCA1、核因子、口腔菌群与口腔癌发生发展的相关性[J]. 实用癌症杂志, 2017, 32(9): 1423-1426.
- [5] 张明灿, 江浩, 孙海媛, 等. 联合支抗橡皮圈法关闭前牙少量间隙的临床应用[J]. 临床口腔医学杂志, 2017, 33(4): 226-229.
- [6] SUMI M, KOGA Y, TOMINAGA J Y. Innovative design of closing loops producing an optimal force system applicable in the 0.022-in bracket slot system[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2016, 150(6): 968-978.
- [7] 雷琼, 陈燕. 镍钛拉簧及橡皮链远中移动尖牙的疗效观察[J]. 四川医学, 2011, 32(12): 1912-1914.
- [8] 张翠香, 王瑜琴, 王艾萍, 等. 口腔干预配合个性化饮食及强化运动指导在 2 型糖尿病合并牙周病患者中的应用效果[J]. 检验医学与临床, 2017, 14(16): 2381-2384.
- [9] 丁阳, 王长松. 浅谈补脾胃泻阴火升阳汤治疗复发性口腔溃疡[J]. 东南大学学报(医学版), 2016, 35(4): 592-594.
- [10] 邵卓娜, 李敏, 宋俊松. 应用缝扎硬化与微波热凝治疗口腔良性肿瘤的临床疗效对比[J]. 实用癌症杂志, 2017, 32(8): 1251-1253.
- [11] 罗婧, 刘学. 富血小板纤维蛋白对阻生齿拔除术患者疼痛评分及预后的影响[J]. 东南大学学报(医学版), 2016, 35(2): 246-248.
- [12] 罗晶, 王智伟, 惠娜娜, 等. 一步法和两步法关闭间隙对不同支抗影响的研究[J]. 实用口腔医学杂志, 2017, 33(2): 229-234.
- [13] 孙智慧, 郑宇, 王俐杰, 等. 局部应用重组人甲状旁腺激素(1-34)对即刻种植骨整合的作用[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(26): 4210-4216.
- [14] 姚征宇. 橡皮链与结扎丝牵引尖牙远移的临床观察[J]. 实用医学杂志, 2007, 23(18): 2829.
- [15] ANDRADE I J R. Frictionless segmented mechanics for controlled space closure[J]. Dental Press J Orthod, 2017, 22(1): 98-109.
- [16] KOJIMA Y, FUKUI H. Numeric simulations of en-masse space closure with sliding mechanics[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2010, 138(6): 702-704.
- [17] SANJAY N, RAJESH R N, SCINDIA R. Space closure with loop mechanics for treatment of bimaxillary protrusion: a case report[J]. J Int Oral Health, 2015, 7(5): 65-67.
- [18] 李群, 肖艳. 两种不同合金在口腔修复中疗效比较研究[J]. 临床军医杂志, 2017, 45(9): 986-987.
- [19] OSHAGH M, KHAJEH F, HEIDARI S. The effect of different environmental factors on force degradation of three common systems of orthodontic space closure[J]. Dent Res J (Isfahan), 2015, 12(1): 50-56.
- [20] 王璞, 程洁. 光固化含氟牙科复合树脂的性能[J]. 中国组织工程研究, 2017, 21(26): 4143-4148.
- [21] BARATIERI C I, MATTOS C T, ALVES M J R. In situ evaluation of orthodontic elastomeric chains[J]. Braz Dent J, 2012, 23(4): 394-398.
- [22] EVANS K S, WOOD C M, MOFFITT A H. Sixteen-week analysis of unaltered elastomeric chain relating in-vitro force degradation with in-vivo extraction space tooth movement[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2017, 151(4): 727-734.
- [23] 郑敏谦, 张端强. 不同因素刺激下链状弹力圈弹性衰减的实验研究[J]. 福建医药杂志, 2013, 35(3): 56-59.
- [24] 易石坚, 吴杨, 涂文斌. 3D 腹腔镜在经口腔前庭入路甲状腺手术中的临床应用[J]. 中南医学科学杂志, 2016, 44(6): 651-652, 691.

(王荣兵 编辑)