临床研究 文章编号:0253-3626(2011)04-0483-04

改良 Pendulum 与改良 Jones 远移磨牙的对比分析

张琳林[1],吴 杨[2],邹林洪[1],张定铭[2],李 欣[2],戴红卫[2]
(1.重庆医科大学附属永川医院口腔科,重庆 402160;2.重庆医科大学附属口腔医院正畸科,重庆 400015)

【摘 要】目的:探讨改良 Pendulum 矫治器、改良 Jones 装置推磨牙向远中的疗效。方法:选择 22 例轻中度前牙拥挤的安氏Ⅱ类错𬌗病例,介于拔牙和不拔牙矫治的边缘,所有病例被平均随机分配在 2 个组,分别采用 2 种装置推磨牙向远中,在治疗前后进行 X 线头影测量和模型测量分析,采用 SPSS 软件对数据进行分析。结果:2 组远中移动效果均比较明显,但在移动速度、磨牙中央窝宽度差、前牙覆𬌗差、上颌第二前磨牙以及第一磨牙的倾斜度的统计分析上差异有统计学意义。结论:改良 Pendulum 矫治器、Jones 装置均可有效地推上颌磨牙向远中移动,但改良 Jones 组磨牙向远中更少发生倾斜移动,矫治时间短,移动速度更快,对前牙支抗消耗相对较低。

【关键词】改良 Pendulum 矫治器;改良 Jones 装置;磨牙远中移动;安氏Ⅱ类错𬌗
【中国图书分类法分类号】R783.5 【文献标志码】A 【收稿日期】2010-01-13

A comparative analysis on molar distalization with modified pendulum appliance and modified Jones

ZHANG Lin-lin, et al
(*Department of Stomatology, the Affiliated Yongchuan Hospital, Chongqing Medical University*)

【Abstract】*Objective*: To investigate the clinical effects of modified pendulum appliance and modified Jones on distalization of maxillary first molars. *Methods*: Twenty-two moderate anterior crowding of class Ⅱ malocclusion patients, between extraction and non-extraction treatment were chosen. The 22 patients were divided into two equal groups randomly. This study measured the changes in distance, velocity and position of maxillary first molars. The effects were evaluated by cephalometric radiographs and dental models analysis before and after distalization treatment. SPSS was used to determine if there were any significant differences. *Results*: Two effects of distal movement were obvious. However, there were significant differences between group A and group B in the travel speed, molar central fossa width, overbite, the inclination of maxillary second premolar and first molar. *Conclusion*: The results indicate that both modified pendulum appliance and modified Jones candistalize maxillary molars effectively. But the molars of Modified Jones Group have less distal tilting, and with short treatment time, faster movement, and consume lower anterior teeth anchorage.

【Key words】modified pendulum appliance; modified Jones; molar distalization; class Ⅱ malocclusion

安氏Ⅱ类错𬌗是临床上常见的错𬌗畸形,其临床表现常有磨牙为轻度远中关系、完全远中关系,上颌前突,上前牙唇倾,覆盖大,上牙弓前段拥挤等。

对于Ⅱ类病例常用的矫治方法是减数治疗内收上前牙,前移下颌磨牙,或者是远中移动上颌磨牙,使磨牙关系达到中性关系。由于前者需要拔牙,有些面型较好拥挤度不大的患者,拔除双尖牙矫治可能会导致唇部丰满度不够,甚至凹陷,有些患者及家属难于接受。近年来,非拔牙矫治理论[1]得到重新认识和评价,它既维护了口颌系统的完整性,又相对简化了治疗过程。一些牙性的轻中度拥挤或仅有上颌轻度前突的边缘性Ⅱ类病例,患者年龄情况允许,面型尚好,拥挤度不大,采用推磨牙向远中的不拔牙治疗是更合理的矫治方案,更容易得到患者本人及家属的同意。

通过推磨牙向远中的方法,既可以避免拔牙的痛苦,又可以达到满意的临床效果[2,3]。临床上推磨牙向远中的方法有很多[4-6],例如口外装置、种植体、改良 Pendulum 矫治器等方法,口外弓等口外装置推磨牙向远中成功与否很大程度依赖于患者配合且施力为间断力,植入种植体是一种创伤性过程,很多患者都不愿接受。本研究主要是通过对改良 Pendulum 矫治器、改良 Jones 装置 2 种口内装置推磨牙向远中临床效果的比较,以明确这 2 种矫治方法是否存在差异以及各自的优势和不足。

1 材料与方法

1.1 病例纳入标准

①无明显颌骨骨骼发育异常(SNA 与 SNB 均在正常参

作者介绍:张琳林(1984-),女,硕士,
研究方向:口腔临床正畸学。
通信作者:戴红卫,男,教授,Email:dai_tg@yahoo.cn。

考值范围内，ANB 值 0~5 度），无明显生长型异常，均角和低角适合；②上前牙唇倾或拥挤，拥挤度在Ⅱ度以内；③下前牙无拥挤或Ⅰ度拥挤，Spee's 曲线较平；④磨牙为远中关系；⑤曲面断层片显示被移动牙的牙根无明显异常；⑥处于替牙殆晚期或恒牙殆早期，上颌第二磨牙未萌出或萌出但尚未建殆者。

1.2　研究对象

选择 2007 年 6 月至 2009 年 8 月间在重庆医科大学附属口腔医院治疗的 AngleⅡ类病例 22 例，男性 10 例，女性12 例，年龄 11~13 岁，平均年龄 11.8 岁。上下牙列均拥挤 10例，下牙列无拥挤 12 例，垂直骨面型为低角型或均角型。均采用不拔牙矫治，按就诊顺序采用随机数字表法随机分为 2 组，每组 11 人。A 组采用改良 Pendulum 矫治器，B 组采用改良Jones 装置。

1.3　矫治器制作方法

改良 Pendulum 矫治器的制作[7]（图 1）：在 A 组病例上颌第一前磨牙和第一磨牙做带环，腭部放置塑料基托，尽量加大基托面积，以增强支抗。第一前磨牙带环舌侧通过焊接不锈钢丝与基托连接。用 0.8 mm 的不锈钢丝弯制成加力圈和加力曲，制作时，加力曲在未加力时，加力曲成 90°，加力弓丝从腭托后份伸出，就位时末端插入第一磨牙舌侧管，远中移动磨牙的力量通过磨牙腭管传递到磨牙上，从而产生使磨牙向远中移动的力。一般以持针器或技工钳，逐渐打开加力圈，产生远中移动磨牙的力量。利用玻璃离子水门汀粘结第一前磨牙和第一磨牙带环，在粘入矫治器之前，先打开加力曲，使加力臂与水平面成 60°，使其推磨牙远移的力量约为 250 g，粘带环后，将摆矫治器加力曲末端插入第一恒磨牙腭管中。每月复诊加力 1 次，复诊时直接在患者口腔内加力，不必取下带环。

改良 Jones 装置的制作[8]（图 2）：在 B 组病例上颌第二前磨牙和第一磨牙做带环，通过第二前磨牙带环舌侧焊接弯制的 1.0 mm 的不锈钢丝与腭部放置塑料基托连接作为支抗。腭托边缘要让开龈缘和龈乳头，面积尽量加大，以增强支抗。颊侧以 0.019×0.025" 的片段不锈钢方丝作为主弓丝（近中弯制 1 个小圈），使上颌磨牙在远移过程中尽量少发生倾斜移动。用 1 段直径 0.8 mm 的不锈钢圆丝（近中弯制 1 个小圈），将不锈钢方丝小圈和圆钢丝小圈结扎在一起以防止圆钢丝摆动。在直径 0.8 mm 圆钢丝上放 1 段直径 0.012" 镍钛螺旋弹簧（有研亿金新材料股份有限公司）作为该矫治器的力源，以 1 段 0.25 mm 的不锈钢结扎丝将圆钢丝小圈与托槽结扎并压缩弹簧产生约 70~75 g 的矫治力[9]，每月复诊加力 1次。



图 1　改良 Pendulum 矫治器矫治图



图 2　改良 Jones 装置矫治图

1.4　数据测量方法

分别在治疗开始前以及推磨牙到位后，拍摄头颅侧位片、曲面断层片、取模型。

参照 Gianelly[10]远中移动磨牙测量方法，用模型测量法对疗效进行评价。磨牙远移装置放置前和去除后均立即取上下颌模型，由于下颌模型未做处理，可以用作辅助参考。用分规及游标卡尺根据解剖标志确定切牙乳突和腭中缝位置，测量如下变量：①上中切牙近中接触点到上颌第一前磨牙近中窝的垂直距离；②上中切牙近中接触点到上颌第一磨牙中央窝的垂直距离；③上中切牙近中接触点到上颌第一磨牙远中面的垂直距离；④上颌第一磨牙中央窝间宽度。用黄铜丝测量并计算推磨牙前后拥挤度差值。因为未对下颌牙弓进行治疗，所以下颌牙弓可用做为上颌磨牙远中移动的参照物，如术前术后前牙覆盖的变化等。

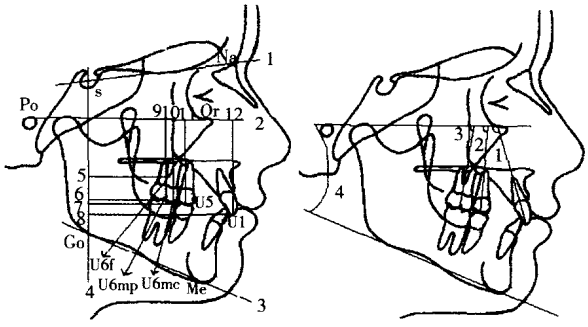
用 WinCeph 8.0 软件对头颅侧位片进行分析，图 3A 头影测量定位标志点：S、Na、Go、Me、Or、Po、U1、U5（上颌第二前磨牙颊尖点）、U6mp（上颌第一磨牙的颊沟点）、U6mc（上颌第一磨牙的近中颊尖点）、U6f（上颌第一磨牙的根分叉点）。测量基准平面：①前颅底平面：通过 S 点与 N 点的平面；②FH 平面（面平面）：通过 Po 与的 Or 连线；③下颌角平面：通过 Go 点与 Me 点的平面。用过 S 点做垂直于 FH 平面做 Z 轴。矢状向测量结果：5，U6f 到 Z 轴的距离；6，U6mp 到 Z 轴的距离；7，U5 到 Z 轴的距离；8，U1 到 Z 轴的距离；垂直向测量结果：9，U6mp 到 FH 的距离；10，U6mc 到 FH 的距离；11，U5 到 FH 的距离；12，U1 到 FH 的距离。图 3B 角度测量结果：1，U6mp-FH；2，U5-FH；3，U1-FH；4，MP-FH。

1.5　统计分析

对数据采用 SPSS16.0 软件包进行组间基线可比性分析和两独立样本 t 检验分析，实验数据采用均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示。检验水准 $\alpha=0.05$，$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2　结　果

经统计学分析，2 组患者在性别、年龄、拥挤度上无统计学差异，具有可比性。本研究中的所有病例在矫治结束时，磨牙均达到了中性关系或者是偏近中关系。改良 Pendulum 矫治组移动距离为（4.60 ± 0.70）mm，到位时间为（18.31 ± 1.62）周。改良 Jones 矫治组移动距离为（4.59 ± 0.58）mm，到位时



A. 头影测量线距图　　B. 头影测量角度图

图 3　头影图

间为（15.12 ± 2.09）周，两者在矫治到位时间上差异有统计学意义，在移动距离上差异无统计学意义。改良 Pendulum 矫治组与改良 Jones 组在移动速度、磨牙中央窝宽度差、前牙覆𬌗差以及上颌第二前磨牙与第一磨牙的倾斜度的统计分析上差异有统计学意义。改良 Pendulum 组和改良 Jones 组测量分析结果见表 1。

3　讨　论

本研究中 2 种治疗方法均取得了较好的临床效果，22 例病例治疗后磨牙均达到了中性或偏近中关系，减小了拥挤度，有效减少了拔牙率。2 种矫治器均为口内固定装置，用硬腭和前牙作为支抗，对患者的配合要求不高，不需患者自己配戴，加力后每天 24 h 持续发挥作用，产生的力也相对持续。同时，避免了拔牙和打种植钉的痛苦，且体积较小位于口内，不影响容貌（部分稍前突病例还能适当改善面型），不影响睡眠姿势，安全性较高，不易滑脱而伤害周围组织，因而患者容易接受，是简便、安全、有效、快速、舒适的推磨牙向远中的非依赖性矫治器，但又各有特点，本研究结果提示：

（1）A 组和 B 组磨牙到位时间分别为：（18.31 ± 1.62）周、（15.12 ± 2.09）周，差异有统计学意义。B 组相对于 A 组的矫治时间短，移动速度快，作者推测可能与 B 组使用持续的轻力有关。

（2）A 组和 B 组前牙覆𬌗差分别为（-1.04 ± 0.50）mm、（-0.11 ± 0.31）mm，差异有统计学意义。提示 A 组相对于 B组更容易使覆𬌗减小，故覆𬌗正常及较浅的患者使用改良Pendulum 矫治器时要格外注意覆𬌗的变化。Hilgers[11]研究发现 Pendulum 矫治器不适合高角患者，高角患者更易因为磨牙后移造成开𬌗。Angelieri F[12]等研究表明：Pendulum 因下颌钟摆式旋转，会引起面下 1/3 增高。本研究治疗后前牙覆𬌗减小的结果支持这一观点。作者推测磨牙远中移动过程中由于磨牙位置不稳定、磨牙旋转、倾斜等造成的早接触，覆𬌗减小，引起的假性开𬌗趋势。对于低角患者，因其可使上后牙伸长，下面高增加，利于打开咬𬌗，使下颌及牙槽骨正常生长。改良 Pendulum 矫治器更适合低角患者，而改良 Jones 对患者生长型可适当放宽。

（3）A 组和 B 组前牙覆盖差值无统计学差异，前牙均有少量唇倾，作者推测矫治器在远中移动磨牙时，产生一定的反作用力，作用于双尖牙和前牙区，腭部软组织也有一定的可让性，从而导致双尖牙少量的近中移动，以及少量的前牙唇向倾斜或前牙段拥挤加重。尽管这种副作用只是暂时的，固定矫治阶段可以纠正，但是为了尽量的避免前牙的往复运动，我们在对于尖牙唇向错位、前牙段中度拥挤的患者，在打开改良 Pendulum 矫治器加力圈时，应注意控制力的大小，防止前牙过度唇倾，亦可适当加大腭部塑料基托的面积增加支抗作用。

表 1　改良 Pendulum 矫治组与改良 Jones 矫治组矫治前后头影测量及模型测量变化的比较（$\bar{x} \pm s$）

测量项目	A组	B组	*P*
磨牙远移距离（mm）	4.60 ± 0.70	4.59 ± 0.58	0.978
磨牙到位时间（周）	18.31 ± 1.62	15.12 ± 2.09	0.000
磨牙移动速度（mm/月）	1.09 ± 0.20	1.31 ± 0.17	0.002
磨牙中央窝宽度差（mm）	-0.83 ± 0.60	1.31 ± 0.50	0.000
前牙覆牙合差（mm）	-1.04 ± 0.50	-0.11 ± 0.31	0.000
前牙覆盖差（mm）	0.49 ± 0.34	0.46 ± 0.26	0.770
拥挤度（mm）	-9.32 ± 1.24	-9.11 ± 0.91	0.596
U1-FH（°）	3.99 ± 0.70	3.47 ± 0.86	0.070
U5-FH（°）	0.92 ± 0.38	8.03 ± 0.91	0.000
U6-FH（°）	-7.36 ± 1.55	-6.55 ± 1.31	0.001
UI-Z-axis（mm）	0.44 ± 0.08	0.42 ± 0.08	0.553
U5-Z-axis（mm）	0.78 ± 0.37	1.87 ± 1.40	0.000
U6mP-Z-axis（mm）	-4.78 ± 0.57	-4.65 ± 0.51	0.497
U6f-Z-axis（mm）	-2.42 ± 0.59	-3.42 ± 0.65	0.000
U1-FH（mm）	-0.86 ± 0.22	-0.76 ± 0.39	0.369
U5-FH（mm）	-0.13 ± 0.21	-0.41 ± 0.05	0.000
U6mc-FH（mm）	0.37 ± 0.12	0.34 ± 0.12	0.543
U6mp-FH（mm）	0.03 ± 0.01	0.04 ± 0.01	0.578
MP-FH（°）	1.11 ± 0.61	0.74 ± 0.53	0.073

（4）A 组和 B 组 U6-FH 值和 U6f-Z-axis 值差异均有统计学意义，提示治疗后两组上颌第一磨牙均产生了轻度的远中倾斜，而改良 Jones 远中整体移动更有效。作者推测可能与前者通过调整水平“U”型曲和加力圈来控制磨牙远中移动和颊腭向移动有关，不易达到精确控制磨牙移动的效果，磨牙相对更容易发生倾斜移动；后者在第二前磨牙和第一磨牙之间有一段 0.019 英寸×0.025 英寸的不锈钢方丝，因此在控制牙齿的精确移动方面比改良 Pendulum 矫治器略胜一筹。A 组和B组磨牙中央窝宽度差值差异有统计学意义，A 组磨牙间宽度减小，牙弓可能变窄，为了避免磨牙冠远中腭向扭转，在临床应用中改良 Pendulum 加力时随着磨牙位置的改变、加力弹簧圈的打开及加力臂曲度的调整，插入腭管钢丝的方向也应加以调整。而改良 Jones 装置对力量的控制更精确，不会导致磨牙出现明显的远中腭向扭转以及后牙段弓形缩窄等副作用。

（5）A 组和 B 组两组 U5-FH（°）值有统计学差异，改良 Pendulum 的个别带环在第一前磨牙上而改良 Jones 的个别带环在第二前磨牙上，可能与 B 组推磨牙的反作用力直接作用于第二前磨牙上，故 B 组第二前磨牙出现了近中倾斜移动。改良 Jones 以制作容易（不弯制复杂的钢丝，改良Pendulum 需要弯制小圈曲和“U”形曲，相对比较复杂），价钱便宜，基于合理的生物学和生物力学原理，选择力量比较轻柔，对患者依赖性不大为其优点。在加力过程中，改良 Jones 更方便临床操作，减少医生椅旁操作时间，但是应注意弓丝尽量贴近牙面，以免刺激颊黏膜。改良 Jones 需要第二前磨牙和磨牙之间要放置不锈钢方丝，对双侧上颌后牙段的整齐程度要求较高，在后牙段特别不整齐的病例，改良 Jones 装置不便于安装，更适合选择改良 Pendulum 矫治器。

综上所述，2 种矫治器均可有效推上颌磨牙向远中，改良 Jones 装置在矫治时间、移动速度和磨牙的整体移动上更有优势，对前牙支抗消耗也相对较低，而改良 Pendulum 矫治器更适合后牙段不齐的患者，对深覆牙合患者也有一定打开咬𬌗的作用，因此在临床上应结合患者的实际情况和正畸医师对矫治方法的掌握程度等多方面选择适合患者的矫治器。

参 考 文 献

[1] Proffit W R.Forty-year review of extraction frequencies at a university orthodontic clinicl[J].Angle Orthod,1994,64(6):407-414.

[2] Bondemark L,Thorneus J.Anchorage provided during intra-arch distal molar movement:a comparison between the Nance appliance and a fixed frontal bite plane[J].Angle Orthod,2005,75(3):437-443.

[3] Kinzinger G,Fritz U,Diedrich P.Combined therapy with pendulum and lingual arch appliances in the early mixed dentition[J].J Orofac Orthop,2003,64(3):201-213.

[4] Sayinsu K,Isik F,Allaf F,et al.Unilateral molar distalization with a modified slider[J].Eur J Orthod,2007,29(1):105-108.

[5] Polat Ozsoy O,Aylin Gokcelik,Güngör-Acar A,et al.Soft tissue profile after distal molar movement with a pendulum K-loop appliance versus cervical headgear[J].Angle Orthod,2008,78(2):317-323.

[6] Kinzinger G S,Diedrich P R. Biomechanics of a modified Pendulum appliance-theoretical considerations and in vitro analysis of the force systems[J].Eur J Orthod,2007,29(1):1-7.

[7] 周彦恒，张兴中，许天民，等. 改良摆型矫治器的制作和临床应用[J].现代口腔医学杂志，2001，15(3)：194-196.

[8] Papadopoulos M A,Mavropoulos A,Karamouzos A.Cephalometric changes following simultaneous first and second maxillary molar distalization using a non-compliance intraoral appliance[J].J Orofac Orthop,2004,65(2):123-136.

[9] Haydar S,Uner O.Comparison of Jones jig molar distalization appliance with extraoral traction[J].Am J Orthod,2000,117(1):49-53.

[10] Gianelly A A,Vaitas A S,Thomas W M. The use of magnets to move molars distaly[J].Am J Orthod,1989,96(2):161-167.

[11] Hilgers J J.The Pendulum appliance for class Ⅱ non-compliance therapy[J].J Clin Orthod,1992,26(11):706-714.

[12] Angelieri F,Almeida R R,Almeida M R,et al.Dentoalveolar and skeletal changes associated with the pendulum appliance followed by fixed orthodontic treatment[J].Am J Orthod,2006,129(4):520-527.

（责任编辑：冉明会）

欢迎投稿，敬请订阅

《中华医学教育探索杂志》

邮发代号 78-127