

两种功能矫治器在儿童开殆畸形治疗中的对比研究

黄优¹ 侯伟² 潘永初² 王林²

¹苏州口腔医院星海分部, 苏州 215000; ²江苏省口腔疾病研究重点实验室, 江苏省口腔转化医学工程研究中心, 南京医科大学附属口腔医院口腔正畸科, 南京 210029
通信作者: 潘永初, Email: panyongchu@njmu.edu.cn

【摘要】 目的 研究MRC肌功能矫治器和传统舌刺/栅功能矫治器治疗儿童开殆错殆畸形的临床疗效, 以及舒适性、依从性、显效性和模型分析等方面的差异。方法 12例就诊于苏州口腔医院正畸科的替牙期开殆错殆畸形儿童, 年龄6~11岁(男性5例、女性7例), 随机数字表法平均分为两组: MRC肌功能矫治器治疗组(简称MRC组)和传统舌刺/栅矫治器治疗组(简称舌刺/栅组), 每组6例。1个月后使用视觉模拟评分(VAS)量表评价佩戴舒适性, 用Morisky依从性量表评价患者依从性。分别记录开殆纠正所用的时间, 从而评价临床治疗显效的速度, 测量治疗前与治疗后牙弓宽度的变化, 并用 t 检验来评价两组之间的差异。结果 两组治疗效果均确切有效, 其中MRC组在舒适度上显著优于舌刺/栅组, 依从性方面两组差异没有统计学意义, 而显效性方面, MRC组的评分为(9.9±1.6)个月, 而舌刺/栅组的评分为(7.2±1.6)个月, 差异有统计学意义($\text{sig}=0.790, t=4.128, P<0.001$), 舌刺/栅组要优于MRC组。另外, 舌刺/栅组上颌第一磨牙区的牙弓宽度在治疗前与治疗后差异没有统计学意义。MRC组上牙弓治疗前与治疗后的尖牙区宽度(53-63)分别为(33.0±1.8)和(36.7±2.1) mm, 第一磨牙区宽度(16-26)分别为(46.7±1.7)和(48.4±1.9) mm, 均明显增加, 差异有统计学意义($t_{\text{尖牙区}}=-5.004, P_{\text{尖牙区}}<0.001; t_{\text{第一磨牙区}}=-5.063, P_{\text{第一磨牙区}}<0.001$)。MRC组下牙弓治疗前与治疗后的尖牙区宽度(73-83)和第一磨牙区宽度(36-46)也明显增加, 差异有统计学意义。结论 MRC肌功能矫治器治疗相比于传统舌刺/栅矫治器治疗, 戴用更加舒适, 依从性尚可且效果确切, 推荐舌栅短期使用, 两者结合使用效果更佳。

【关键词】 功能矫治器; MRC矫治器; 舌刺; 依从性; 舒适性; 显效性

基金项目: 国家自然科学基金(81970969); 江苏省优势学科项目(PAPD-2018-87); 江苏省口腔医学会第五届正畸专委会中青年科研项目(Joa-2022-4)

引用著录格式: 黄优, 侯伟, 潘永初, 等. 两种功能矫治器在儿童开殆畸形治疗中的对比研究[J/OJ]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2022, 16(5):281-286.

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2022.05.003

Comparative study of two functional appliances in children with open bite malocclusion

Huang You¹, Hou Wei², Pan Yongchu², Wang Lin²

¹Department of Xinghai, Suzhou Stomatological Hospital, Suzhou 215000, China; ²Jiangsu Key Laboratory of Oral Diseases; Jiangsu Province Engineering Research Center of Stomatologica Translational Medicine; Department of Orthodontics, Affiliated Hospital of Stomatology, Nanjing Medical University, Nanjing 210029, China

Corresponding author: Pan Yongchu, Email: panyongchu@njmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To guide the clinical treatment by comparing the clinical effect, comfort, compliance and effectiveness of MRC myofunctional appliance and traditional tongue function appliances in the treatment of children's open bite malocclusion. **Methods** A total of 12 children (6-11 years, 5 male and 7 female) children with open bite malocclusion at the department of orthodontics of Suzhou Stomatological Hospital were randomly divided into two groups: MRC myofunctional appliance group and traditional tongue spur group. VAS was used to evaluate the wearing comfort; Morisky scale was used to evaluate the patients' compliance; the treatment time to correct the open bite was recorded respectively to

evaluate the clinical treatment efficiency; and the changes of dental arch width were measured by analyzing the model. The *t*-test was used to evaluate the difference between the two groups. **Results** Both the therapeutic effect of the two groups were effective. The comfort of the group wearing MRC myofunctional appliance was significantly better than that of the traditional tongue spur group, and there was no significant difference in compliance between the two groups. The score of the treatment with MRC myofunctional appliance was (9.9±1.6) months, while the score with traditional tongue spur appliance was (7.2 ± 1.6) months. The variance between the two groups was homogeneous, and the effectiveness of the traditional tongue spur group was slightly better than that of the MRC myofunctional appliance group, with significant difference (sig=0.790, *t*=4.128, *P*<0.001). In addition, there was no significant difference in the width of dental arch in the maxillary first molar area before and after treatment in traditional tongue spur group. The width of 53-63 before and after treatment in MRC myofunctional appliance group was (33.0 ± 1.8) and (36.7 ± 2.1) mm, the width of 16-26 was (46.7 ± 1.7) and (48.4 ± 1.9) mm, and the difference was statistically significant ($t_{\text{cuspid}} = -5.004, P_{\text{cuspid}} < 0.001; t_{\text{first molar}} = -5.063, P_{\text{first molar}} < 0.001$). In a word, the width of anterior and posterior segment of dental arch in MRC myofunctional appliance group increased significantly. **Conclusions** Compared with the traditional tongue spur therapy, the MRC myofunctional appliance group is more comfortable and acceptable. This technique is effective in treatment of openbite. Combined use of the two techniques are recommended.

【Key words】 Orthodontic appliances, functional; MRC appliance; Tongue spur; Compliance; Comfort; Effectiveness

Fund programs: National Natural Science Foundation of China(81970969); A Project Funded by the Priority Academic Program Development of Jiangsu Higher Education Institutions(PAPD-2018-87); Young and Middle-Aged Scientific Research Project of the 5th Orthodontics Special Committee of Jiangsu Stomatological Association(Joa-2022-4)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2022.05.003

儿童替牙期的前牙开骀畸形是正畸治疗中比较困难的错骀畸形之一,其发病机制常与口腔不良习惯有关,尤其是不良舌习惯、异常吞咽,故治疗后稳定性常与是否彻底纠正不良习惯有关^[1]。常见的矫正方法为传统舌刺/栅垫矫治器,包括活动型及固定型,治疗目的在于破除习惯性吐舌或吐舌吞咽等不良习惯来纠正开骀畸形。近年来,MRC肌功能矫治器在破除口腔不良习惯及肌功能训练方面的作用被临床医生广泛关注。本研究运用两种不同的矫治方法治疗12例开骀患者,对比疗效、舒适性、依从性和显效性等,进一步探讨MRC肌功能矫治器有别于传统舌刺/栅垫矫治器的特点,以及临床应用中的注意事项,从而更好地指导临床。

资料与方法

一、研究对象

选择2019—2021年苏州口腔医院收治的12例儿童替牙期开骀病例,年龄6~11岁,其中男性5例、女性7例。本研究经患儿家属同意并签署知情同意书。本研究通过苏州口腔医院伦理委员会审批(审

批号:PJ2021-003-001)。

1. 纳入标准:(1)上、下4颗切牙已经替换,恒切牙临床牙冠萌出到位;(2)牙性开骀/功能性的I~II度开骀,上、下切牙间的开骀距离为(3±1.5)mm;(3)有口腔不良舌习惯:伴有不同程度的吐舌习惯、异常舌姿势位或者异常吞咽习惯,无舌体大小的异常,无吮指等其他问题;(4)其他:矢状向骨性I类,垂直向下颌平面角为均角或者偏高(MP-SN平均为36.5°)。水平向上、下后牙覆骀覆盖正常或者偏小,最严重为颊尖对颊尖,但均无反覆骀反覆盖。

2. 排除标准:(1)遗传因素、全身其他疾病因素引起的开骀;(2)骨性开骀、严重的III度开骀:上、下开骀距离>5mm;(3)其他不良习惯引起的开骀:吮指、咬物等。

3. 分组方法:采用随机数字表法将病例分为MRC肌功能矫治器治疗组(简称MRC组)和传统舌刺/栅垫矫治器治疗组(简称舌刺/栅组),每组6例。两组在治疗过程中要求坚持配合舌肌功能训练。

二、临床应用方法

1. MRC组:选择大小合适的MRC肌功能矫治

器(K1, Myofunctional Research Corporation, 澳大利亚), 见图1A。患者自行将矫治器戴入口中, 嘴唇闭合, 舌尖放置于舌标处, 配合做吞咽的动作或者少量饮水做吞咽的动作, 期间用鼻均匀呼吸。每日清醒状态活动时至少戴用1~2 h, 晚间睡眠全程戴用, 每天至少戴用9 h。并要求每天进行弹舌等舌肌训练, 由简到难, 由少到多, 坚持练习, 每4~6周复诊, 治疗时间为6~12个月。

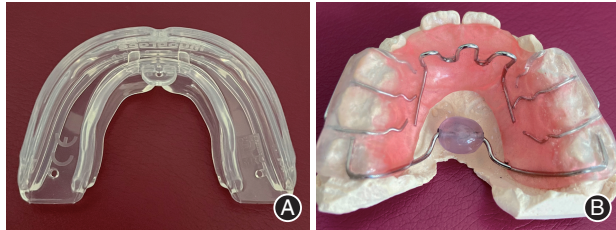


图1 本研究使用的两种功能矫治器 A: MRC肌功能矫治器; B: 传统舌刺/栅垫矫治器。

2. 舌刺/栅组: 上颌, 配合舌刺/栅/栅及舌珠(图1B), 骀垫的厚度 ≤ 1 mm, 全天戴用, 如进食时不适可取下, 如有不配合, 可治疗前期1~2周粘接戴用以适应。同样告知舌头正常的放置位置, 并要求每天配合腭珠做舌肌训练, 每4~6周复诊, 治疗时间为6~12个月。

三、临床评价方法

1. 评价戴用舒适性: 两组患儿戴用不同矫治器1个月后复诊, 填写视觉模拟评分(visual analog scales, VAS)量表, 对戴用舒适度进行评价, 给每个患儿一份10 cm长的VAS量表, 其中左边的0点代表“无痛, 舒适”, 右边的10点代表“极痛, 不能忍受”, 中间距离患儿可以根据其感受作标记点, 标记点与0点的距离即为其戴用的舒适性评分。

2. 评价戴用依从性: 两组患儿戴用不同矫治器1个月后复诊, 填写Morisky依从性量表(MMAS-8)。8个问题, 量表满分为8分, 得分 < 6 分为依从性差, 得分6~8分为依从性中等, 得分8分为依从性好。

3. 评价戴用显效性: 从矫正开始到前牙建立正常的覆骀覆盖关系(上、下前牙浅覆骀 $= 0.5$ mm, 浅覆盖 $= 0.5$ mm), 视为治疗有效, 以月为单位, 统计记录治疗所用的时间^[2]。

4. 治疗前与治疗模型牙弓宽度的测量评估: 两组患儿在戴用矫治器8~12个月显效后, 对治疗前与治疗后的模型进行牙弓宽度测量, 分别为上、下牙弓的尖牙区宽度(即53-63/73-83), 即尖牙尖尖

之间距离; 第一磨牙区宽度(16-26/36-46), 即磨牙骀面中心点之间距离。

四、统计学处理方法

将实验数据导入SPSS 13.0软件进行统计学分析, 采用 t 检验(舒适性、依从性和显效性为独立样本 t 检验, 需方差齐性检验)对两组患者治疗的舒适性、依从性和显效性的差异进行分析比较, 检验水准 $\alpha=0.05$ 。

结 果

一、舒适度评价结果

MRC组的VAS舒适度评分为 (1.9 ± 1.5) 分, 而舌刺/栅组的VAS舒适度评分为 (4.2 ± 1.6) 分, 两组方差齐, 差异有统计学意义($\text{sig} = 0.877, t = -3.57, P = 0.002$)。

二、依从性评价结果

MRC组的依从性评分为 (5.5 ± 1.7) 分, 而舌刺/栅组的依从性评分为 (5.5 ± 1.4) 分, 两者方差不齐, 差异无统计学意义($\text{sig} = 0.089, t = 0.261, P = 0.796$)。

三、显效性评价结果

所有病例均获得了满意的疗效, 治疗有效, 从矫正开始到前牙建立正常的浅覆骀、浅覆盖关系, 最短时间为5个月, 最长时间为12个月, 平均治疗时间为8.5个月。MRC组的显效性评分为 (9.9 ± 1.6) 个月, 而舌刺/栅组的显效性评分为 (7.2 ± 1.6) 个月, 两组方差齐性, 差异有统计学意义($\text{sig} = 0.790, t = 4.128, P < 0.001$, 表1)。

表1 MRC组和舌刺/栅组儿童治疗后舒适性、依从性和显效性的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	舒适性(分)	依从性(分)	显效性(个月)
MRC组	6	1.9 ± 1.5	5.5 ± 1.7	9.9 ± 1.6
舌刺/栅组	6	4.2 ± 1.6	5.5 ± 1.4	7.2 ± 1.6
sig值		0.877	0.089	0.790
t 值		-3.57	0.261	4.128
P 值		0.002	0.796	< 0.001

戴用矫治器6~12个月显效后, 对治疗后的模型进行牙弓宽度测量, 并和治疗前同一区段的牙弓宽度做比对。结果显示, MRC组牙弓宽度上、下牙弓的尖牙区宽度(53-63/73-83)和第一磨牙区宽度(16-26/36-46)均增加, 差异有统计学意义(表2); 舌刺/栅组治疗前与治疗后牙弓宽度见表3, 上牙弓第一磨牙之间的宽度变化差异没有统计学意义, 尖牙段和下颌第一磨牙之间宽度增加, 差异有统计学意义。

表2 MRC组儿童治疗前与治疗后模型牙弓宽度变化的比较($n=6, \text{mm}, \bar{x} \pm s$)

项目	上牙弓		下牙弓	
	尖牙区宽度	第一磨牙区宽度	尖牙区宽度	第一磨牙区宽度
治疗前	33.0±1.8	46.7±1.7	26.8±2.7	42.3±2.6
治疗后	36.7±2.1	48.4±1.9	28.6±2.4	43.9±2.5
<i>t</i> 值	-5.004	-5.063	-2.444	-5.246
<i>P</i> 值	<0.001	<0.001	0.033	<0.001

表3 舌刺/栅组儿童治疗前与治疗后模型牙弓宽度变化的比较($n=6, \text{mm}, \bar{x} \pm s$)

项目	上牙弓		下牙弓	
	尖牙区宽度	第一磨牙区宽度	尖牙区宽度	第一磨牙区宽度
治疗前	32.8±1.4	46.2±1.4	26.3±2.7	41.6±1.3
治疗后	33.2±1.5	46.3±1.2	26.9±2.8	42.3±1.2
<i>t</i> 值	-7.235	-1.606	-6.617	-5.677
<i>P</i> 值	<0.001	0.143	<0.001	<0.001

典型病例 患者,男,8岁,主诉:前牙咬不上。口腔检查:均角偏高角,闭唇肌肉松弛,不良吐舌习惯,吞咽时唇肌紧张,尖牙磨牙中性关系,前牙开骀平均2 mm(图2A~2C)。诊断:功能性前牙开骀。治疗:戴用MRC肌功能矫治器(型号K1),每天白天戴用2 h,并做喝水吞咽50~100次,或者10~20 min。晚上睡眠时全程戴用。预后:治疗8个月后,前牙区开骀关闭,并有0.5~1 mm的覆骀关系(图2D~2F)。

讨 论

近年来,肌功能矫治器在口腔正畸和口腔儿童牙病的临床治疗中,被广泛应用和推广。前牙开骀根据是否存在颌骨异常分为牙性开骀和骨性开

骀。其临床表现皆为前牙区牙齿垂直向无接触。前牙开骀从牙周组织生理学来讲是不稳定的,因为在没有对骀牙接触压力的情况下,牙齿会向对骀伸长,直到建立咬合关系。而前牙开骀的患者一直稳定在开骀的状态,多推测其原因为软组织、肌肉的异常或者不协调引起垂直向的不平衡,阻止了前牙向对骀的正常生长^[3]。本研究12例患者均有舌或吞咽的不良习惯,两种矫治器都是从肌功能的角度来进行对因治疗,传统功能矫治器主要通过舌刺/栅有效纠正不良的舌习惯,而MRC不仅能有效阻止不良舌习惯,还能帮助训练舌的正确位置及正常吞咽动作,两者都有利于纠正不良的舌及吞咽习惯^[4]。

一、舒适性、依从性和显效性

1. 舒适性:用VAS量表来评价戴用两种矫治器的舒适性,结果显示MRC组明显优于舌刺/栅组。原因分析,传统舌刺/栅需24 h戴用(仅进食时不适可取下),舌前又有刺/栅的阻挡,患者的舌习惯纠正初期,往往无法正常发音、进食,甚至舌尖有磨破或溃疡出现。故舌刺/栅组戴用早期会出现不适感或疼痛较强。MRC为软硅胶材质,柔软有弹性,偶有戴用后游离龈处有压痛,通过临床修整可缓解,另外要求每天戴用时间仅清醒时1~2 h,睡眠时全程戴用,时间短,故不适感较轻。

2. 依从性:也称顺从性,指患者按医生规定进行治疗、与医嘱一致的行为,习惯称患者“合作”。患者的依从性即患者依从治疗计划的程度。实验结果显示两组的依从性都约为5.5分,依从性较差。两组数据没有明显差异。两组矫治器皆为活



图2 MRC肌功能矫治器治疗儿童替牙期开骀的图片资料 A:治疗前正中骀位右侧骀像;B:治疗前正中骀位正面骀像;C:治疗前正中骀位左侧骀像;D:治疗后正中骀位右侧骀像;E:治疗后正中骀位正面骀像;F:治疗后正中骀位左侧骀像。

动式功能矫治器,相对于固定式功能矫治器依从性差已有报道^[5-6],活动矫治器的缺点为:(1)异物感、偶有恶心,且取戴麻烦,患者往往不能坚持戴用,故依从性不佳;(2)影响发音,因为基托的关系,所以舌活动度受限,说话不清楚。MRC戴用时,颊屏的关系,甚至无法说话,故佩戴不适,依从性不佳。

3. 显效性:从结果来看,两组矫治器矫治开殆有效并确切。有研究表明,舌刺/栅治疗后,舌肌能发生适应性改变,上下颌前牙舌侧面的压力随着矫治时间的延长而减小,矫治结束后前牙的压力也比矫治前减小,故开殆得以解除^[7]。

其中舌刺/栅组矫治有效且显效更快,MRC组有效但显效较慢,两组间有显著性差异^[8]。分析原因,矫治器都是被动矫治的一种方法,戴用时间的长短直接影响矫治的疗效,即显效的时间快慢和后期治疗的稳定性。舌刺/栅可以全天戴用,甚至是进食之时,故显效快。MRC的缺点在于戴用时不能说话,故不能全天戴用,每天戴用时间至多9~10 h,故显效慢。此外,MRC的功效还需要每天有效地主动肌功能训练来补充,所以依从性好、肌功能训练佳的MRC组患者,显效时间也可与舌刺/栅组患者类似。

二、牙弓宽度

从结果来看,舌刺/栅组上颌第一磨牙区的牙弓宽度在治疗前与治疗后有明显差异,原因可能是戴用活动矫治器期间,一定程度上限制了上牙弓中后段的生理性生长发育,故而建议临床上不要长时间戴用该矫治器,建议控制在1年以内,不良舌习惯破除后,则及时停用。而MRC组,患儿的牙弓宽度都明显增加,显示该矫治器有利于牙弓在替牙期生长发育过程中进一步横向生长。一方面是MRC功能矫治器本身有慢速扩弓的被动矫治的作用。另一方面吐舌习惯引起的开殆患者,往往因为舌低位,导致上颌牙弓的横向相对发育不足,治疗后不良舌习惯得到破除,将有利于舌头摆到正确的位置,促进上颌牙弓的横向扩大。

三、肌功能训练在替牙期开殆治疗中的重要意义

替牙期前牙开殆的病因复杂,多为口腔肌功能异常引起的,包括口腔肌功能亢进表现为吐舌吞咽和吮指习惯等;肌功能低下则表现为唇闭合不全、舌的异常姿势位等。Mason^[9]亦提出,舌的异常姿势位是开殆的主要原因之一。本实验中选择的

两组患者病因都是吐舌习惯和舌低位,所以在治疗机制上都是通过破除异常吐舌习惯、纠正舌低位(舌刺/栅、MRC的唇颊屏),并配合舌肌功能训练(弹舌训练舌、舌顶吞咽训练等)等来达到治疗开殆的目的。MRC治疗开殆的原理是唇颊屏来纠正不良吐舌习惯,舌位引导器来引导舌位,舌顶肌功能训练来训练吞咽运动。本研究选择了骨性一类的开殆患儿,治疗中并不产生下颌(或者下牙弓)的前伸或者逆时针旋转^[10],所以纠正开殆的同时,殆垫对矢状向和后牙垂直向的影响也是不大的,但实际临床病例复杂,治疗前需要做好诊断,如高角Ⅱ类的开殆患儿在破除口腔不良习惯的同时还需要结合矢状向、后牙垂直向的控制来设计矫治装置配合使用。另外,需要重点强调的是两组治疗中都必须配合肌功能训练,建立口内外肌肉的协调平衡,达到病因学治疗开殆的关键。

四、开殆治疗中的应用思考和注意事项

除了舌体功能的异常,开殆还与吮指、口呼吸、牙齿萌出异常和舌体大小的异常等有关。故治疗前必须要先诊断明确,再对因治疗^[11]。从临床治疗来看,活动式舌刺/栅一般佩戴时间为1年左右,如果患者不配合,或者替牙期牙齿替换,卡环固位力不够,可以配合活动基托粘接或改用双带环支架粘接固位的方法来治疗^[12]。

另外,本研究患儿都是从病因角度来进行治疗的。Justus^[13]报道舌刺/栅治疗开殆具有长期的稳定性,但也不排除有舌不良习惯复发的可能性,MRC组未有此类报道,故MRC组的稳定性还需要进一步观察。总之,肌功能训练是从病因学角度矫治口腔不良习惯引起的开殆畸形的关键。

人们对生活舒适度的要求不断提高,而传统的舌刺/栅功能矫治器佩戴舒适性不佳,且长期戴用口腔卫生问题等愈加显著,因此很多患儿不愿意长期戴用。此外,临床使用中还出现见效快,而复发增多的问题。对于复发,不愿意继续治疗的患儿只能等替牙晚期或者恒牙早期固定矫正的时候再一并纠正。MRC肌功能矫治器作为一种新型的功能矫治器,因为其舒适性,被广大患者认可接受,但又因戴用时不能说话进食,相对戴用时间短,肌功能训练也需要医生的督促和患者依从配合,一定程度上影响其见效及临床推广。所以,建议对于依从性较差的开殆患儿,可以先行前期的舌刺/栅功能矫正(6~10个月),见效快,后期再配合用MRC肌功能

矫正加强和维持效果(12个月内)。另外,MRC相较于舌栅对于兼有轻度拥挤的患者可以辅助扩弓,笔者在临床上逐步使用该治疗方案,疗效显著,稳定性好,建议推广。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 黄优:实验操作、论文撰写;黄优、侯伟:数据整理、统计分析;潘永初、王林:研究指导、论文修改、经费支持

参 考 文 献

- [1] Chen X, Xia B, Ge L. Effects of breast-feeding duration, bottle-feeding, duration and non - nutritive sucking habits on the occlusal characteristics of primary dentition [J]. BMC Pediatr, 2015, 15:46. DOI: 10.1186/s12887-015-0364-1.
- [2] 施春梅,欧晓丽,周嫣,等. MRC肌功能矫治器矫治儿童口腔不良习惯的临床研究[J]. 中国临床新医学, 2018, 11(4):331-334. DOI:10.3969/j.issn.1674-3806.2018.04.05.
- [3] 张国容,王增旭,徐晶,等. 舌刺和颌兜对安氏 I 类前牙开殆早期矫治的 Meta 分析[J]. 实用口腔医学, 2019, 35(1):95-99. DOI:10.3969/j.issn.1001-3733.2019.01.021.
- [4] Ramar K, Dort LC, Katz SG, et al. Clinical practice guideline for the treatment of obstructive sleep apnea and snoring with oral appliance therapy: An update for 2015 [J]. J Clin Sleep Med, 2015, 11(7):773-827. DOI:10.5664/jcsm.4858.
- [5] Canuto LF, Janson G, de Lima NS, et al. Anterior openbite treatment with bonded vs conventional lingual spurs: A comparative study [J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2016, 149(6):847-855. DOI:10.1016/j.ajodo.2015.11.026.
- [6] Leite JS, Matiussi LB, Salem AC, et al. Effects of palatal crib and bonded spurs in early treatment of anterior openbite: A prospective randomized clinical study [J]. Angle Orthod, 2016, 86(5):734-739. DOI:10.2319/031815-170.1.
- [7] Taslan S, Biren S, Ceylanoglu C. Tongue pressure changes before, during and after crib appliance therapy [J]. Angle Orthod, 2010, 80(3):533-539. DOI: 10.2319/070209-370.1.
- [8] 黄优,姚东平,陆史俊,等. MRC功能矫治替牙期安氏 II 类 I 分类下颌后缩患者软组织变化的研究[J]. 口腔疾病防治, 2019, 27(6):375-380. DOI: 10.12016/j.issn.2096-1456.2019.06.007.
- [9] Mason RM. Myths that persist about orofacial myology [J]. Int J Orofacial Myology, 2011, 37:26-38.
- [10] 张维琼,许红苗,陈伟仕,等. MRC矫治器联合肌功能训练在儿童错殆畸形中的应用[J]. 浙江临床医学, 2018, 20(8):1388-1390.
- [11] 郑英成,周雪曼,段泽西,等. 前牙开殆早期治疗的研究进展 [J]. 口腔医学, 2018, 38(5):466-470. DOI: 10.13591/j.cnki.kqyx.2018.05.018.
- [12] Slaviero T, Fernandes TM, Ultramarini - Navarro PV, et al. Dimensional change of dental arches produced by fixed and removable palatal cribs: A prospective, randomized, controlled study [J]. Angle Orthod, 2017, 87(2):215-222. DOI: 10.2319/060116-438.1.
- [13] Justus R. Correction of anterior open bite with spurs: Long term stability [J]. World J Orthod, 2001, 2(3):219-231.

(收稿日期:2022-06-16)

(本文编辑:王嫚)