

[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2020.02.010

• 综述 •

青少年骨性Ⅱ类错颌功能矫形疗效的影响因素

汪慧霞, 李沛霖, 赵志河

口腔疾病研究国家重点实验室 国家口腔疾病临床医学研究中心 四川大学华西口腔医学院正畸科, 四川 成都 (610000)

【摘要】 功能矫形是临床上治疗青少年骨性Ⅱ类错颌畸形的重要手段之一。深刻认识影响功能矫形疗效的众多因素可以提高矫治效率,取得良好的矫治效果。本文从患者和矫治器两个方面出发,分析影响骨性Ⅱ类错颌功能矫形疗效的因素,深度解析功能矫治器的治疗机制,以期指导临床治疗。文献复习结果表明:生长发育高峰期是治疗骨性Ⅱ类错颌畸形患者的最佳时期;对于垂直生长型的患者,推荐使用高位头帽牵引的功能矫治器,防止下颌后下旋转,钛板或种植钉辅助支抗的功能矫治器可以有效减小下前牙唇倾;此外,相较传统功能矫治器,数字化、个性化的透明牙套矫治器不仅更美观、舒适、利于牙周健康,且还有双期融合、更佳的切牙转矩和后牙垂直向控制以及前导的同时解决前牙干扰和横向不足问题等诸多优点。随着数字化正畸的发展,透明矫治器已成为功能矫治器的重要发展方向,但相关研究较少,需要更多的临床研究来证实其疗效。

【关键词】 青少年; 骨性Ⅱ类; 错颌畸形; 生长发育高峰期; 功能矫治器;
透明牙套矫治器; 生长型; 支抗; 数字化; 牙周健康

【中图分类号】 R783.5 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2020)02-0112-06



开放科学(资源服务)标识码(OSID)

【引用著录格式】 汪慧霞,李沛霖,赵志河.青少年骨性Ⅱ类错颌功能矫形疗效的影响因素[J].口腔疾病防治,2020,28(2):112-117.

Influencing factors of functional orthopedic appliances on skeletal class II malocclusion in adolescents
WANG Huixia, LI Peilin, ZHAO Zhihe. State Key Laboratory of Oral Diseases & National Clinical Research Center for Oral Diseases & Department of Orthodontics, West China Hospital of Stomatology, Sichuan University, Chengdu 610000, China

Corresponding author: ZHAO Zhihe, Email: zhzhao@scu.edu.cn, Tel: 86-28-85503645

【Abstract】 Functional orthodontics is one of the most important methods in the treatment of skeletal class II malocclusion in adolescents. A deep understanding of the many factors affecting the effect of functional orthopedics can improve the efficiency of correction and achieve good results. In this paper, from the two aspects of patients and appliances, we analyzed the factors that affect the curative effect of class II malocclusion functional orthopedics and deeply analyzed the therapeutic mechanism of functional appliances to guide clinical treatment. The results of the literature review show that the peak period of growth and development is the best period for the treatment of skeletal Class II malocclusion. For patients with a vertical growth type, it is recommended to use a high head cap traction appliance to prevent the lower jaw from rotating backward and downward, and functional appliances such as titanium plates or implant nail-assisted anchorage can effectively reduce the lip inclination of the lower anterior teeth. In addition, compared with the traditional functional appliance, digital and personalized transparent braces are not only more aesthetically pleasing, comfortable and beneficial to periodontal health but also have many orthopedic appliances advantages, such as two-stage fusion, better incisor torque and vertical control of the posterior teeth, and can solve the problems of anterior interference and lateral deficiency while leading. With the development of digital orthodontics, transparent appliances have become

【收稿日期】 2018-11-30; **【修回日期】** 2019-09-24

【基金项目】 国家自然科学基金面上项目(81771048)

【作者简介】 汪慧霞, 医师, 硕士, Email: hxiwang252902@163.com

【通信作者】 赵志河, 教授, 博士, Email: zhzhao@scu.edu.cn, Tel: 86-28-85503645

an important developmental direction for functional appliances, but there are few related studies, and more clinical studies are needed to confirm their efficacy.

【key words】 adolescents; Class II malocclusion; malocclusion; growth pattern; functional appliances; transparent retainer; growth pattern; anchorage; digital; periodontal health

J Prev Treat Stomatol Dis, 2020, 28(2): 112-117.

青少年骨性Ⅱ类错颌畸形是临床上常见的一种错颌畸形。临床表现为上颌前突、下颌后缩或者两者兼之,其中以下颌后缩者多见。此外还表现为安氏Ⅱ类的磨牙关系,上前牙唇倾、深覆盖(安氏Ⅱ类1分类),或者上前牙舌倾、深覆颌(安氏Ⅱ类2分类)。临床上对轻中度的青少年骨性Ⅱ类患者多采用功能矫治器治疗。传统的功能矫治器分为活动功能矫治器和固定功能矫治器。近年来随着数字化正畸的发展,具有前导下颌功能的隐形矫治器也随之诞生。上海时代天使医疗器械有限公司和沈刚的技术团队共同研发推出A6,即隐形矢状向引导型互阻式矫形技术(sagittal-guidance Twin-block appliance, SGTB)。爱齐商贸有限公司的透明矫治器品牌隐适美推出MA(mandibular advancement, MA),即隐形的下颌前导矫治器。

无论是活动、固定还是隐形的Ⅱ类功能矫治器,其矫治原理相似,都是通过改变下颌位置,使相关的咀嚼肌及口周肌受到牵张,肌肉收缩产生的力传导到牙齿、颌骨、骨缝及颞下颌关节,从而矫治错位牙并促进软硬组织发生适应性的变化,使其重建达到新的功能形态平衡。功能矫治器治疗骨性Ⅱ类错颌畸形的机制主要为骨性机制和牙性机制。骨性机制指功能矫治器可以产生骨性效应来纠正上下颌骨的骨性不调:抑制上颌骨骨性生长^[1],促进下颌骨骨性生长^[2]。然而研究表明,功能矫治器治疗骨性Ⅱ类错颌畸形更多是通过牙性机制,即通过牙齿的代偿改变而非骨性改变来纠正Ⅱ类的尖牙和磨牙关系以及深覆盖^[3],例如舌倾上前牙,唇倾下前牙,远中移动上磨牙和近中移动下磨牙等。除了颌骨牙列的改变,功能矫治器还可以改善患者软组织侧貌^[4],促进髁突的改建^[2],影响上气道宽度^[5],以及影响口腔颌面部肌肉的电活动^[6]。本文从患者和矫治器两个方面出发,分析骨性Ⅱ类错颌畸形功能矫形疗效的影响因素,进一步了解骨性Ⅱ类功能矫形的治疗机制,希望对临床实践有所帮助和指导。

1 患者因素

1.1 治疗时机

功能矫治器一般应用于青少年患者,因为此时颌骨的生长量和速率是最大和最快的,矫治可以达到事半功倍的效果。但青少年患者也分为3个不同时期,即生长发育高峰前期、生长发育高峰期以及生长发育高峰后期,3个时期的青少年骨性Ⅱ类患者的矫治效果是否有差异呢?临床研究表明:对于生长发育高峰前期的骨性Ⅱ类患者,磨牙和尖牙的Ⅱ类关系纠正主要是由于牙性的改变;而对于生长发育高峰期患者,磨牙和尖牙Ⅱ类关系的纠正主要是由于骨性的变化^[7]。Khoja等^[8]发现,使用Twin-block矫治器的青少年中,CS-3期的患者获得的下颌骨生长量最大。Zymperdikas等^[9]的meta分析表明,相对生长发育高峰前期的骨性Ⅱ类患者,生长发育高峰期的患者采用活动功能矫治器可能有更好的疗效。Candir等^[10]对MALU(mandibular advancement locking unit)矫治器的研究表明,相对于生长发育高峰后期,生长发育高峰前期和生长发育高峰期的Ⅱ类患者有更多的骨性效果以及更少的下切牙的唇倾。Perinetti等^[11]meta分析的结果也显示,对于固定功能矫治器的患者而言,使用固定功能矫治器的生长发育高峰期的患者比生长发育高峰后期的患者获得了更多的下颌生长。因此,无论是活动功能矫治器还是固定功能矫治器,治疗骨性Ⅱ类错颌畸形的最佳时期是生长发育高峰期。此时进行矫治的患者能获得更多的骨性变化,进而有效纠正上下颌骨的骨性不调。

1.2 生长型

功能矫治器治疗骨性Ⅱ类患者后,髁突后方和上方的生长量增加^[12]。研究表明,功能矫治器会导致骨性Ⅱ类患者下颌骨向后旋转,进而导致颏部向后向下旋转^[13]。髁突后方生长导致的颏部位置前移可能会被下颌骨向后旋转导致的颏部后下移动所抵消,最终导致颏部矢状向没有变化。这也解释了功能矫治器虽然促进下颌总长度的增长^[2],但对矢状向的骨性关系影响较小^[14]。不同的

生长型患者的下颌骨旋转方向不一样,可能会影响功能矫治器对骨性Ⅱ类青少年患者的治疗效果。Rogers等^[1]的meta分析表明,Herbst矫治器对于各种生长型的患者都有抑制上颌骨发育的效果,其中水平生长型患者产生了下颌骨向前旋转,而垂直生长型患者则为下颌骨向后旋转。作者认为Herbst矫治器造成不同生长型的旋转方向不同的原因有两点。其一是由于不同生长型的患者口腔颌面部的肌肉组织有差异。水平生长型的患者通常有较强大的下颌肌肉群,能抵消Herbst矫治器的逆时针旋转的副作用。其二是由于形态学上的差异,即由于不同生长型的患者殆平面倾斜度不同造成的旋转差异。当下颌前移相同的距离时,相对于殆平面较平坦的水平生长型患者而言,殆平面比较陡峭的垂直生长型患者,下颌垂直向打开的距离要多一些,进而下颌后下旋转的量也会多一些。除了旋转方向,不同的生长型的患者还可能影响其下颌的生长量。Kang等^[7]一项临床研究提示,MLSUA(modified Louisiana State University activator)矫治器治疗后,水平生长型的患者的下颌生长量大于垂直生长型的患者。考虑到功能矫治器可能会让垂直生长型的患者下颌后下旋转,颏部没有真正前移,反而向后旋转,恶化面型。垂直生长型的青少年骨性Ⅱ类患者在选择功能矫治器治疗时要慎重。

1.3 其他

除了治疗时机和生长型,Nakayama等^[15]研究了颅底后部生长对咬合跳跃型矫治器疗效是否有影响,实验结果表明患者后部颅底的生长尤其是前后向的生长和治疗前后ANB角的变化有很大的相关性。Michelogiannakis等^[16]的研究发现安氏Ⅱ类1分类和安氏Ⅱ类2分类患者在功能矫治器治疗后,颏部前移量没有统计学差异,治疗效果相似。此外,在实际临床中,青少年患者的配合度也直接影响功能矫治器的疗效^[17]。

2 功能矫治器因素

2.1 固定功能矫治器和活动功能矫治器

功能矫治器分为活动功能矫治器和固定功能矫治器。临床上常见的Ⅱ类活动功能矫治器有Twin-block矫治器、Activator矫治器、Bionator矫治器和FR-Ⅱ矫治器(Frankel-Ⅱ appliance)等,常见的Ⅱ类固定功能矫治器有Herbst矫治器、Jasper Jumper矫治器和Forsus功能矫治器等。在颌骨牙

列方面,一些研究对比了Twin-block矫治器和Forsus矫治器的疗效,发现Twin-block矫治器比Forsus矫治器产生了更多的骨效应,而Forsus矫治器则会产生更多的牙效应,如下前牙的唇倾^[18]。也有人将Twin-block矫治器和Herbst矫治器进行了对比,Twin-block矫治器组显示出更多的下颌骨性生长,而Herbst矫治器组有更多的上牙列远中移动和下前牙的唇倾^[19]。在软组织变化方面,Twin-block矫治器和Forsus矫治器都可以改善侧貌,但是Twin-block矫治器组的下前面高增加量更多,且有更多的下颌软组织前移^[19],而Forsus矫治器组的颏唇沟变化要更明显^[4]。相对于固定功能矫治器,活动功能矫治器可能会有更多的骨效应。

2.2 数字化及个性化的辅助手段

自从1997年爱齐公司采用CAD/CAM技术将其实现,透明牙套矫治器由于其美观、舒适和利于牙周健康^[20-21],深受广大医生和患者的喜爱。随后也出现了很多其他品牌的无托槽透明矫治器,例如时代天使矫治器、Smarteer[®]正雅隐形矫治等。随着数字化正畸的不断发展,无托槽透明矫治器从开始只能治疗简单的错殆畸形,到现在可以治疗很多复杂的错殆畸形,包括青少年骨性Ⅱ类的矫形治疗^[22]。无论是时代天使的A6还是隐适美的MA,其治疗青少年骨性Ⅱ类错殆畸形的工作原理和传统的功能矫治器是一致的。相比传统的功能矫治器,透明牙套矫治器除了美观舒适还有其他优点:①隐形矫治器的数字化及个性化设计,系列透明牙套的制作,矫形和矫治双期融合,使得矫治器的机制发挥得更加精准和高效;②对于存在前牙干扰和横向干扰的患者,透明牙套矫治器可以在前导过程中同时进行前牙排齐或者解决横向不调问题,相比之下节省了时间;③透明牙套矫治器可以通过控制前牙的转矩,避免下前牙的过度唇倾,下前牙过度唇倾会导致切牙干扰进而阻碍下颌前导;④透明牙套矫治器在垂直向控制有一定优势,可有效压低下颌磨牙、控制下颌平面的顺时针旋转^[23]。对于高角患者,或许可以通过牙套上的垂直向控制,可以避免功能矫形治疗带来的下颌顺时针旋转,进而防止高角患者型的恶化。然而,透明牙套矫治器和传统的功能矫治器对骨性Ⅱ类错殆畸形患者的疗效是否真正有差异,目前缺乏相关的临床研究。

2.3 是否配合高位头帽牵引

在功能矫治器的基础之上添加口外弓高位头

帽牵引装置,是临床上常用的一种改良的功能矫治器,例如配合口外弓高位牵引的 Activator 矫治器或 Twin-block 矫治器。临床研究指出,和未治疗组对比,配有高位头帽牵引的功能矫治器对上颌骨有抑制作用^[24]。同时对垂直生长型的骨性Ⅱ类患者的垂直向有更好的控制^[25],然而有研究表明, Jasper jumper 矫治器和 Activator-headgear 矫治器对比,两者无论是对上颌骨的抑制、下颌骨的旋转、前面高的控制、磨牙的伸长、下前牙的唇倾等方面都没有差异^[26]。Spalj 等^[27]研究指出 Activator-headgear 矫治器和 Twin-block 矫治器对比,两者对骨性Ⅱ类患者治疗前后 SNA 角的变化差异无统计学意义。总体而言,对于垂直生长型的骨性Ⅱ类错颌畸形的青少年患者,使用高位牵引的功能矫治器或许可以有效进行垂直向控制,防止面型恶化。

2.4 是否有辅助种植钉支抗

功能矫治器治疗骨性Ⅱ类错颌畸形患者的机制是尽量抑制上颌生长,促进下颌生长。但是功能矫治器往往会发生更多的牙效应。牙效应可能会限制骨性效应的表达^[28]。因为改善安氏Ⅱ类1分类患者的远中磨牙关系和深覆盖是骨效应和牙效应共同的结果。牙性代偿量增加会导致骨效应减小,如果牙性代偿量(上前牙舌倾,下前牙唇倾量)增加,促进下颌骨生长量和抑制上颌骨的生长量就会减少。很多学者在研究如何减少这些牙效应,临床上常采用的是直接支抗和间接支抗两种方法^[29]。

直接支抗是在下前牙区植入钛板,固定功能矫治器的力直接加载到钛板上。Turkkahraman 等^[30]研究发现,和没有钛板的 Forsus 矫治器比较,钛板 Forsus 矫治器组没有出现下前牙的唇倾。间接支抗是功能矫治器的力加载在牙上,而种植钉的作用是维持牙齿的位置不改变。在下颌植入种植钉,种植钉和下颌尖牙间弹性牵引或者连扎,防止下前牙唇倾。其中一种方式是在下颌尖牙和第一前磨牙间植入种植钉,种植钉和下颌尖牙直接采用 0.018×0.025 英寸不锈钢方丝连接固定。研究结果显示有种植钉支抗的 Forsus 矫治器组下前牙的唇倾明显降低,然而两组都没有促进下颌骨生长^[31]。而 Eissa 等^[29]研究指出,有种植钉支抗的 Forsus 矫治器组既没有增加下颌骨向前的生长量,也没有减少下前牙的唇倾度。另一种间接支抗方式是在下颌第二前磨牙和第一恒磨牙间植入种植钉,种植钉和下颌前牙采用弹性牵引。Manni 等^[32]

研究采用这种支抗方法研究种植钉支抗对 Herbst 矫治器的治疗效果是否有影响,研究结果显示支抗钉组既更好地控制了前牙的唇倾度,且促进更多的下颌骨生长。临床上如果要减小功能矫治器导致的前牙唇倾的副作用,建议使用固定矫治器时可添加支抗辅助。可以使用直接支抗,例如下前牙区植入钛板,或者使用间接支抗在下颌第二前磨牙和第一恒磨牙之间植入种植钉,种植钉和下颌前牙采用弹性牵引。

2.5 单次前导和分次前导

对于覆盖比较大的骨性Ⅱ类患者,功能矫治器前导下颌的次数也会影响治疗效果。Rabie 等^[33]实验表明,髁突和关节窝的骨形成,单次最大量前导组在第一个30天内达到最高水平,而之后分次前导组的骨形成量更多。此外,分次前导组可以获得更多的下颌生长量,更少的下切牙唇倾和更好的患者配合度^[34]。有关骨性Ⅱ类患者采用单次和分次前导的 Herbst 矫治器的效果对比,结果表明,分次前导的 Herbst 矫治器表达更多的骨效应^[35]。Aras 等^[36]也发现分次前导下颌会有更多的骨效应,而牙效应方面差异无统计学意义。因此,对于覆盖较大的安氏Ⅱ类1分类的患者,推荐分次前导下颌纠正Ⅱ类错颌关系。

2.6 其他

临床医生还设计了很多其他辅助装置来减小牙性的改变以获取更多的骨性变化。Trenouth 等^[37]研究 Twin-block 矫治器上下前牙区添加 Southend 钩对上下前牙的倾斜度改变是否有影响,结果表明 Southend 钩可以减小上下前牙的倾斜度的改变,同时增大骨性改变。Parkin 等^[38]发现 Twin-block 矫治器添加控制上颌的转矩簧可以有效减少上前牙的舌倾。临床上可通过在活动功能矫治器上添加一些可控制上下前牙的转矩改变的装置,在一定程度上减少牙性的代偿。

3 小结

功能矫治器是治疗青少年骨性Ⅱ类错颌畸形患者的重要手段。影响骨性Ⅱ类错颌功能矫形疗效因素有很多,患者的治疗时机、生长型、配合度,甚至患者的颅底生长都可能影响功能矫治器的治疗效果;矫治器的种类(活动、固定或者透明牙套矫治器)、辅助手段(头帽、种植钉、树脂帽或者转矩簧)和前导的次数等都会影响Ⅱ类功能矫治器的治疗效果。因此,临床医生在为青少年骨性Ⅱ

类患者制定方案时,要结合患者的具体情况,选择合理的功能矫治器,必要时采取个性化的辅助手段或者特殊设计,以达到最佳的治疗效果。

参考文献

- [1] Rogers K, Campbell PM, Tadlock L, et al. Treatment changes of hypo- and hyperdivergent Class II Herbst patients[J]. *Angle Orthod*, 2018, 88(1): 3-9.
- [2] Elfeky HY, Fayed MS, Alhammadi MS, et al. Three-dimensional skeletal, dentoalveolar and temporomandibular joint changes produced by Twin Block functional appliance[J]. *J Orofac Orthop*, 2018, 79(4): 245-258.
- [3] Van Der Plas MC, Janssen KI, Pandis N, et al. Twin block appliance with acrylic capping does not have a significant inhibitory effect on lower incisor proclination[J]. *Angle Orthod*, 2017, 87(4): 513-518.
- [4] Stamenković Z, Raičković V, Ristić V. Changes in soft tissue profile using functional appliances in the treatment of skeletal class II malocclusion[J]. *Srp Arh Celok Lek*, 2015, 143(1/2): 12-15.
- [5] Drosen C, Bock NC, Von Bremen J, et al. Long-term effects of Class II Herbst treatment on the pharyngeal airway width[J]. *Eur J Orthod*, 2018, 40(1): 82-89.
- [6] Antonarakis GS, Kiliaridis S. Predictive value of masseter muscle thickness and bite force on Class II functional appliance treatment: a prospective controlled study[J]. *Eur J Orthod*, 2015, 37(6): 570-577.
- [7] Kang YL, Franchi L, Manton DJ, et al. A cephalometric study of the skeletal and dento-alveolar effects of the modified Louisiana State University activator in Class II malocclusion[J]. *Eur J Orthod*, 2018, 40(2): 164-175.
- [8] Khoja A, Fida M, Shaikh A. Cephalometric evaluation of the effects of the twin block appliance in subjects with Class II, division 1 malocclusion amongst different cervical vertebral maturation stages[J]. *Dental Press J Orthod*, 2016, 21(3): 73-84.
- [9] Zymperdikas VF, Koretsi V, Papageorgiou SN, et al. Treatment effects of fixed functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur J Orthod*, 2016, 38(2): 113-126.
- [10] Candir M, Kerosuo H. Mode of correction is related to treatment timing in Class II patients treated with the mandibular advancement locking unit (MALU) appliance[J]. *Angle Orthod*, 2017, 87(3): 363-370.
- [11] Perinetti G, Primožič J, Furlani G, et al. Treatment effects of fixed functional appliances alone or in combination with multibracket appliances: a systematic review and meta-analysis[J]. *Angle Orthod*, 2015, 85(3): 480-492.
- [12] Souki BQ, Vilefort PLC, Oliveira DD, et al. Three-dimensional skeletal mandibular changes associated with Herbst appliance treatment[J]. *Orthod Craniofac Res*, 2017, 20(2): 111-118.
- [13] Herrera-Sanches FS, Henriques JF, Janson G, et al. Class II malocclusion treatment using Jasper Jumper appliance associated to intermaxillary elastics: a case report[J]. *Dental Press J Orthod*, 2013, 18(2): 22-29.
- [14] Koretsi V, Zymperdikas VF, Papageorgiou SN, et al. Treatment effects of removable functional appliances in patients with Class II malocclusion: a systematic review and meta-analysis[J]. *Eur J Orthod*, 2015, 37(4): 418-434.
- [15] Nakayama T, Sekiya T, Satomi M, et al. Influence of posterior cranial base growth on the therapeutic effect of bite jumping appliance[J]. *Orthod Waves*, 2017, 76(4): 215-220.
- [16] Michelogiannakis D, Rossouw PE, Fishman LS, et al. A cephalometric comparison of treatment effects and predictors of chin prominence in Class II division 1 and 2 malocclusions with forus fatigue-resistant fixed functional appliance[J]. *J World Fed Orthod*, 2018, 7(1): 17-23.
- [17] Arreghini A, Trigila S, Lombardo L, et al. Objective assessment of compliance with intra- and extraoral removable appliances[J]. *Angle Orthod*, 2017, 87(1): 88-95.
- [18] Giuntini V, Vangelisti A, Masucci C, et al. Treatment effects produced by the twin-block appliance vs the forus fatigue resistant device in growing Class II patients[J]. *Angle Orthod*, 2015, 85(5): 784-789.
- [19] Baysal A, Uysal T. Dentoskeletal effects of twin block and Herbst appliances in patients with Class II division 1 mandibular retrognathia[J]. *Eur J Orthod*, 2014, 36(2): 164-172.
- [20] White DW, Julien KC, Jacob H, et al. Discomfort associated with invisalign and traditional brackets: a randomized, prospective trial[J]. *Angle Orthod*, 2017, 87(6): 801-808.
- [21] Lu H, Tang H, Zhou T, et al. Assessment of the periodontal health status in patients undergoing orthodontic treatment with fixed appliances and Invisalign system: a meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(13): e0248.
- [22] Houle JP, Piedade L, Todescan R, et al. The predictability of transverse changes with invisalign[J]. *Angle Orthod*, 2017, 87(1): 19-24.
- [23] Moshiri S, Araújo EA, Mccray JF, et al. Cephalometric evaluation of adult anterior open bite non-extraction treatment with invisalign[J]. *Dental Press J Orthod*, 2017, 22(5): 30-38.
- [24] Caprioglio A, Grassi T, Lorusso P, et al. Cephalometric changes after headgear anchored to the deciduous second molars in the early mixed dentition[J]. *Eur J Paediatr Dent*, 2017, 18(1): 32-36.
- [25] Patel D, Parekh H, Gupta B, et al. Correction of severe class II skeletal discrepancy with fixed twin block and high pull headgear--a case report[J]. *Int J Orthod Milwaukee*, 2014, 25(4): 51-55.
- [26] Lima KJ, Henriques JF, Janson G, et al. Dentoskeletal changes induced by the Jasper jumper and the activator-headgear combination appliances followed by fixed orthodontic treatment[J]. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 2013, 143(5): 684-694.
- [27] Spalj S, Mroz Tranesen K, Birkeland K, et al. Comparison of activator-headgear and twin block treatment approaches in class II division 1 malocclusion[J]. *Biomed Res Int*, 2017: 4861924.
- [28] Jones G, Buschang PH, Kim KB, et al. Class II non-extraction patients treated with the forus fatigue resistant device versus inter-

- maxillary elastics[J]. Angle Orthod, 2008, 78(2): 332-338.
- [29] Eissa O, El-Shennawy M, Gaballah S, et al. Treatment outcomes of Class II malocclusion cases treated with miniscrew-anchored for-sus fatigue resistant device: a randomized controlled trial[J]. Angle Orthod, 2017, 87(6): 824-833.
- [30] Turkkahraman H, Eliacik SK, Findik Y. Effects of miniplate anchored and conventional for-sus fatigue resistant devices in the treatment of Class II malocclusion[J]. Angle Orthod, 2016, 86(6): 1026-1032.
- [31] Elkordy SA, Abouelezz AM, Fayed MM, et al. Three-dimensional effects of the mini-implant-anchored for-sus fatigue resistant device: a randomized controlled trial[J]. Angle Orthod, 2016, 86(2): 292-305.
- [32] Manni A, Pasini M, Mazzotta L, et al. Comparison between an Acrylic Splint Herbst and an Acrylic Splint Miniscrew-Herbst for mandibular incisors proclination control[J]. Int J Dent, 2014: 173187.
- [33] Rabie A, Chayanupatkul A, Hdgg U. Stepwise advancement using fixed functional appliances: experimental perspectives[J]. Semin Orthod, 2003, 9: 41-46.
- [34] Graber LW, Vanarsdall RL. Orthodontics: current principles and techniques[M]. 5th ed. Philadelphia: Mosby, Inc., an affiliate of Elsevier Inc, 2011. 478-510.
- [35] Purkayastha SK, Rabie AB, Wong R. Treatment of skeletal class II malocclusion in adults: stepwise vs single-step advancement with the Herbst appliance[J]. World J Orthod, 2008, 9(3): 233-243.
- [36] Aras I, Pasaoglu A, Olmez S, et al. Comparison of stepwise vs single-step advancement with the functional mandibular advancer in Class II division 1 treatment[J]. Angle Orthod, 2017, 87(1): 82-87.
- [37] Trenouth MJ, Desmond S. A randomized clinical trial of two alternative designs of twin-block appliance[J]. J Orthod, 2012, 39(1): 17-24.
- [38] Parkin NA, McKeown HF, Sandler PJ. Comparison of 2 modifications of the twin-block appliance in matched Class II samples[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2001, 119(6): 572-577.

(编辑 罗燕鸿)



官网



公众号

• 短讯 •

《口腔疾病防治》杂志加入 OSID 开放科学计划

《口腔疾病防治》杂志从2019年9月起加入OSID(Open Science Identity)开放科学计划。将通过在文章上添加开放科学二维标识码(OSID码),为读者和作者提供一个与业界同行和专家进行学术交流研究成果的途径,同时提供系列增值服务,提升论文的科研诚信。对于已录用稿件的作者需根据《口腔疾病防治》杂志官网下载中心相关的指引注册“OSID作者助手”工具账号,使用工具创建OSID码,按照要求在录用稿件中加入OSID码一起发到本刊邮箱kqjbfz@vip.126.com。

OSID开放科学计划,是国家新闻出版署出版融合发展(武汉)重点实验室发起的一项促进学术交流,推动科研诚信的计划。通过OSID,作者可以使用电脑或手机上传简短的语音、视频、文字介绍,更加立体化地展示和传播科研成果,弥补纸刊载体的局限性,也可与本专业其他研究人员互动、交流,提升论文的阅读量、下载量和引用率,扩大论文和作者的影响力,同时,让科研过程可追溯,提升了研究成果的诚信质量。

南方医科大学口腔医院《口腔疾病防治》编辑部