

DOI: 10.3969/j.issn.1004-4949.2025.07.046

•综述•

隐形功能矫治在青少年骨性Ⅱ类下颌后缩患者治疗中的研究进展

俞鸿媛

(浙江大学医学院附属口腔医院/浙江大学口腔医学院/浙江省口腔疾病临床医学研究中心/浙江省口腔生物医学研究重点实验室/浙江大学癌症研究院/口腔生物材料与器械浙江省工程研究中心, 浙江 杭州 310000)

[摘要] 青少年骨性Ⅱ类下颌后缩是临床口腔科常见疾病,患者存在着上颌前突、下颌后缩等矢状向的发育异常,若未及时治疗,不仅影响面部美观,还会影响口腔功能。目前,生长发育高峰期被认为是骨性Ⅱ类下颌后缩的最佳矫治时机,而且随着隐形矫治技术快速进步,隐形功能矫治也逐渐应用于临床。与传统的二期矫治相比,该技术能将前导下颌与排齐牙列、协调牙弓同时进行,极大程度上提高了矫治效率,缩短了矫治时间。本文就青少年骨性Ⅱ类下颌后缩患者的生长发育特征、隐形功能矫治治疗的特点展开综述,以期为提高此类患者的诊疗效果提供理论指导。

[关键词] 隐形功能矫治; 青少年; 骨性Ⅱ类下颌后缩

[中图分类号] R783

[文献标识码] A

[文章编号] 1004-4949(2025)07-0187-04

Research Progress of Invisible Functional Orthodontics in the Treatment of Adolescents Skeletal Class II Mandibular Retrognathia

YU Hongyuan

(Stomatological Hospital of Zhejiang University School of Medicine/Zhejiang University School of Stomatology/Zhejiang Clinical Medical Research Center of Oral Diseases/Zhejiang Key Laboratory of Oral Biomedical Research/Zhejiang Cancer Research Institute of Zhejiang University/Zhejiang Engineering Research Center of Oral Biomaterials and Devices, Hangzhou 310000, Zhejiang, China)

[Abstract] Adolescent skeletal class II mandibular retrognathia is a common disease in clinical stomatology. Patients have sagittal developmental abnormalities such as maxillary protrusion and mandibular retrognathia. If not treated in time, it will not only affect facial aesthetics but also oral function. Currently, the peak period of growth and development is considered the best timing for the orthodontic treatment of skeletal class II mandibular retrognathia. With the rapid progress of invisible orthodontic technology, invisible functional orthodontics has gradually been applied in clinical practice. Compared with traditional two-phase orthodontic treatment, this technology can simultaneously perform mandibular advancement, dentition alignment and dental arch coordination, which greatly improves the orthodontic efficiency and shortens the treatment time. This paper reviews the growth and development characteristics of adolescents skeletal class II mandibular retrognathia and the features of invisible functional orthodontic treatment, aiming to provide theoretical guidance for improving the diagnosis and treatment effect of such patients.

[Key words] Invisible functional orthodontics; Adolescents; Skeletal class II mandibular retrognathia

青少年骨性Ⅱ类下颌后缩(adolescents skeletal class II mandibular retrognathia)患者的上颌相对于下颌有所前突,而下颌相对于上颌则有所后缩,ANB角超过 5° ,且磨牙呈现出远中

咬合的关系^[1]。该病的发病机制复杂,包括牙齿、牙弓、颌骨、机构等多方面的协调障碍,还与遗传、环境等因素有密切的关系,一旦出现不但会影响到正常的咀嚼、发音,严重时还

可能造成睡眠呼吸暂停等疾病,还会对患者颜面部美观造成不良影响,对其身心均造成极大伤害^[2]。隐形功能矫治能将颌骨的矫形和牙齿的矫治合二为一,在对下颌进行前导、改善颌位关系的同时,将上下牙的牙列排齐、协调上下牙的牙弓,在缩短矫治时间、提高矫治效率等方面均发挥出积极的作用^[3],而这一特点也扩大了隐形矫治的适应证范围。本文就青少年骨性Ⅱ类下颌后缩患者的生长发育特征、隐形功能矫治的特点展开综述,以期后续研究、临床应用提供理论指导。

1 青少年骨性Ⅱ类下颌后缩患者的生长发育特征

颅面部结构的生长发育与体格的生长发育相协调,存在着两个快速生长期,第一个阶段出现在儿童时期的中段,第二个阶段则是在青春期的生长发育高峰期,临床在设计治疗方案时,应该顺应生长发育的自然规律,在快速生长期进行矫形,可在达到较好效果的同时,缩短矫治时间。同时,正畸治疗的效果受到颅颌面骨骼生长的影响比较大,作为正畸医师,需要准确地掌握青少年骨性Ⅱ类下颌后缩患者生长发育的特征,从而为其选择最佳的治疗时机和治疗方法。该类患者中最为常见的特征是下颌骨矢状向的发育不足,同时大约有1/2以上的患者还伴随垂直向的过度发育。矢状向与垂直向发生不协调,与上下颌骨的生长状况、唇舌的功能、牙槽骨的发育程度等均有密切的关系^[4]。青少年正处于生长发育的时期,临床上可通过改善髁突的位置、破除不良的习惯、解除咬合的干扰等手段,为其创造出更有利的生长环境,从而达到理想的正畸效果。

与骨性Ⅰ类、骨性Ⅲ类的患者相比,骨性Ⅱ类下颌后缩患者的舌的体积更小、位置更低,舌骨的位置也更低。有研究认为^[5],舌的体积越小,骨型越偏Ⅱ类;舌的位置越靠后,下颌后缩的程度越明显,下颌骨也越短;同时,若舌体肥大,而且位置靠后,可能加重高角的程度,造成下颌升支的发育不足,下颌角可出现代偿性的增大。对于舌位置、形态不良的下颌后缩的患者,早期展开舌功能训练,恢复正常的位置,可以促进舌体的正常发育,对下颌骨的生长发育以及提高矫治后的稳定性具有积极的作用,同时还有助于开放气道,减少阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的发生几率。

上颌骨的宽度是上颌骨的三维方向之中较早完成发育的,也是生长量相对较少的维度,如果上颌骨过于狭窄,可能使下颌骨发生功能性的移位,使下颌被迫处于后位,造成骨性Ⅱ类下颌后缩^[6]。根据上述原因,临床针对上颌骨宽度不调的患者应该尽早地进行上颌扩弓,而不能等待上颌骨宽度的自然发育,从而避免下颌的功能性移位,演变成骨性畸形^[7]。下颌骨是人体颅面部中生长潜力最大的骨骼,有部分轻度的骨性Ⅱ类下颌后缩患者,随着下颌骨的生长发育,上下颌位的关系可出现自行调整,直到恢复正常,但此类患者数量较少。下颌骨的典型旋转模式是逆时针旋转,主要原因是下颌骨的后部比前部的下移位更多,有研究报道^[8],大约有25%的青少年的下颌骨在生长发育的过程中,发生了顺时针旋转,提示此类青少年具有骨性Ⅱ类下颌后缩的易感性。临床应密切地关注此类患者的生长发育,尤其是下颌升支的高度和下颌骨长度的变化。

大部分骨性Ⅱ类下颌后缩患者的髁突处于后位,提示此类患者的关节特征体现在髁突的位置,而不是髁突的形态、大小。该类患者的关节窝的位置最高、间隙最小、深度最浅,髁突后位的比例最大、长轴径最短、不稳定因素最多^[9]。因此,在实施正畸治疗时,医师要密切关注骨性Ⅱ类下颌后缩患者的垂直向的控制,以维持颞下颌关节区的健康。颅面部正常的结构是口颌系统中各个器官共同生长发育的结果,无论其中某一个结构出现异常,均可产生连锁反应。医师需及时发现结构畸形问题,并且充分地利用患者的生长潜能,采取简单、适当的方式阻断畸形的发展,将颌面部的生长发育导向正常。

2 无托槽隐形矫治的特点

近年来,无托槽隐形矫治逐渐成为口腔正畸学的热点,尤其是具有下颌前导功能的隐形功能矫治器,青少年骨性Ⅱ类下颌后缩的患者可以通过佩戴达到矫治的目的。由于该隐形矫治器融合了一对功能前导斜面,使用时斜面放置在患者的前磨牙和第一磨牙之间。当患者在咬合时,下颌骨可随着引导斜面往前方滑动,且维持在前伸的位置,使牙齿、咀嚼肌及其周围的组织产生相应的反应,使得下颌产生功能性移位,进而刺激下颌骨的发育,达到改善上下颌骨不调的目的^[10]。隐形功能矫治的治疗过程主要分为预备阶段、前

导阶段、正畸治疗阶段3个阶段,其中预备阶段需要完成Spee曲线的整平、协调上下牙弓之间的关系、纠正影响下颌位置的错位牙、初步地排齐牙列;前导阶段是治疗骨性Ⅱ类下颌后缩的关键步骤,每次需要将下颌前导2 mm。临床研究认为^[11],骨性Ⅱ类的关系需要经过矫正,达到骨性Ⅰ类的关系,甚至到骨性Ⅲ类的关系后,再进行有效地维持,以稳定下颌骨的位置,从而获得满意疗效。当前导到目标的位置并且稳定之后,应重新取模,进入到正畸治疗阶段,对牙齿展开精细地调整。隐形矫治器与传统的功能矫治器相比,患者在治疗期间的舒适度更高,且患者能自行摘戴,对治疗过程中牙齿的清洁基本不会产生影响。同时,在前导下颌期间,患者还能够发现自己的侧貌美观有明显改善,这对于增加其治疗信心、提高其治疗积极性具有重要意义。

3 隐形功能矫治对青少年骨性Ⅱ类下颌后缩患者软硬组织改建的影响

隐形功能矫治器应用于生长发育高峰期患儿的下颌后缩之中具有良好的效果,可使下颌骨的位置向前移动,增加下颌升支的高度,因刺激而产生的骨性效应的速率大约为每年5.8 mm。多位学者认为^[12-14],在佩戴隐形功能矫治器的过程中,骨性Ⅱ类下颌后缩患者下颌骨的生长量比不佩戴时的自然生长量更高,而且疗效与传统的功能矫治器相似。处于生长发育高峰期的患者的上颌骨、髁突和下颌骨等区域内的小梁结构变化非常显著,而高峰期的前后,以牙槽骨的改建为主。如果患者在初诊时已经错过或者未达生长发育高峰期,也可以尝试佩戴隐形功能矫治器,通过牙槽骨的改建,代偿地改善骨性Ⅱ类的脸型,另外,还利用隐形功能矫治的前导下颌作用,诱导局部建立新的神经、肌肉的平衡,辅助颌骨正常的生长。侧貌美观也是医师在骨性Ⅱ类下颌后缩治疗中重点关注的问题。有数据分析得知^[15],使用隐形功能矫治器后患者的侧面软组织角度较矫治前显著好转,且治疗效果较传统功能矫治器更好。

在下颌前导期间,肌力经过引导斜面,传递到牙弓,使得下前牙往唇向发生倾斜,此时需要通过后期的调整,达到理想的转矩;同时,下前牙的往复运动容易增加牙根的吸收率,均为前导下颌时经常发生的不良反应。但也有研究

显示^[16],隐形功能矫治器对下前牙的转矩控制情况较好,但传统的功能矫治器可能造成下前牙出现唇倾,主要考虑有两方面的原因:首先,隐形功能矫治器在实施前导下颌时的肌力,与传统的功能矫治器不同,前者属于分次前导,每次产生的肌力比较小,传统的功能矫治器实施1次前导的距离比较长,产生的肌力也比较大,故下切牙的唇倾趋势比较大;其次,隐形功能矫治器是全包绕结构,可以对下前牙的转矩起到比较好的控制作用,临床在治疗时,可以根据患者的具体情况,增加下前牙的牙冠舌向转矩,以抵抗下前牙唇倾,但传统的功能矫治器由于结构导致无法实现这一效果。由此可见,若患者的下前牙存在舌倾或者直立,可考虑使用传统的功能矫治器,然而,若患者已出现下前牙唇倾,隐形功能矫治器是比较适合的矫正方式。

隐形矫治器使用牙套将整个牙列包裹住,利用“颌垫效应”将磨牙的高度控制在一定的范围内,可有效降低后牙的垂直高度,在下颌前导治疗的过程中,压低上磨牙,对下颌的前上旋转十分有利。有研究证实^[17],传统的功能矫治器矫治后,患者的下颌平面角可增大,不利于骨性Ⅱ类下颌后缩患者的矫治,但在接受隐形矫治后则不会引起上述变化。但也有研究认为^[18],隐形功能矫治器也会导致下颌平面角度数的增加,但增加幅度不如传统的功能矫治器。因此,若高角患者需要控制后牙的高度,且不希望下颌出现顺时针旋转,建议首选隐形功能矫治;而低角患者,允许下颌骨发生顺时针方向的旋转,则更适合使用传统的功能矫治器。

4 无托槽隐形矫治技术治疗优势

青少年正处在生理、心理双重的发育期,对外貌的关注度非常高,传统的功能矫治器在佩戴期间可能存在发音模糊、美观度较低等问题,可能对青少年患者的社交、学习活动带来不利影响;而隐形功能矫治器的美观度、舒适度更高,更容易被青少年及其家长所接受,也提高了佩戴期间的自信心。姜姝等^[19]在比较无托槽隐形矫治器和固定矫治器对青少年生活质量的影响研究发现,使用无托槽隐形矫治器的青少年在口腔健康、功能幸福感、社会情绪幸福感、满意度等方面均有更好的表现。对于正畸患者而言,隐形矫治器可以自行摘戴,不存在弓丝戳嘴等问题,能

减少对口腔的刺激,不妨碍日常的口腔清洁,能极大程度降低矫治期间出现的釉质脱矿、牙龈炎等风险;隐形矫治器的颜色是透明色,与传统的金属托槽矫治器的金属色相比,能极大程度增加美观度,使得患者在日常生活和社交中更加自信,进一步提高了其治疗配合度^[20];对医师而言,隐形矫治器无需频繁地调磨颌垫,将附件粘接好后,嘱患者按照顺序佩戴、做好监测即可,有效缩短了矫治时间。

目前,数字化技术已经在口腔正畸领域得到广泛的应用,该技术能通过可视化模拟预测的方式提前呈现出结果,可以更好地激发青少年患者对效果的期待,使其主动配合治疗。而且,隐形功能矫治器的牙套不但能产生骨性效应、牙槽效应,还可以同时整平牙列,扩张上下牙列的牙弓,帮助建立良好的咬合,节约正畸治疗时间。

5 总结

在青少年骨性Ⅱ类下颌后缩患者中应用隐形功能矫治具有确切优势,不仅能有效改善下颌后缩,还在建立良好的咬合、恢复软组织侧貌等方面均有较好的效果。但由于隐形矫治材料、技术和费用等问题,其临床应用仍然受到了一定限制。目前,青少年骨性Ⅱ类下颌后缩患者的隐形功能矫治相关的研究仍较少,还需要大样本量的前瞻性研究,取得可靠的科学证据予以支持,助力医师更深入地了解隐形功能矫治在青少年骨性Ⅱ类下颌后缩患者中的治疗效果,从而推动该技术的持续进步。

【参考文献】

- [1]周斌,吴晓勇,刘名燕.无托槽隐形功能矫治器治疗青少年骨性Ⅱ类错殆的疗效分析[J].口腔医学,2023,43(7):643-646.
- [2]张小君.比较自锁托槽与隐形矫治器对正畸患者疼痛感、不适感的影响[J].实用中西医结合临床,2024,24(12):90-92,103.
- [3]吴秋月.青少年安氏Ⅱ类1分类下颌后缩患者髁突运动轨迹的研究[D].西安:中国人民解放军空军军医大学,2024.
- [4]刘潇,周洁,龙文,等.隐适美MA与Twin-block功能矫治器治疗青少年骨性Ⅱ类下颌后缩的临床效果[J].中国医药科学,2021,11(4):209-211,215.
- [5]刘潇,毛俊木.隐适美MA治疗青少年骨性Ⅱ类下颌后缩患者导下颌向前的矫治效果[J].中外医学研究,2021,19(5):34-36.
- [6]周蓉,李晶莹,孙飞虎.无托槽隐形矫治器对口腔正畸患者牙周指数及牙齿美观度的影响[J].中国医疗美容,2024,14(9):69-71.
- [7]王健蓉.Ⅱ类牵引在无托槽隐形矫治安氏Ⅱ类1分类拔牙病例中的三维有限元分析[D].广州:南方医科大学,2024.
- [8]季洪超,徐巍巍,邓旭霞,等.隐形矫治器治疗青少年骨性Ⅱ类错殆畸形患者的临床效果[J].广西医学,2023,45(9):1034-1037,1047.
- [9]余姣,王汉明,朱晓密,等.无托槽隐形矫治器治疗青少年下颌后缩型安氏Ⅱ类1分类错殆效果评价[J].上海口腔医学,2024,33(6):661-666.
- [10]何双莲.不同模式无托槽隐形矫治器远移上颌磨牙的生物力学研究[D].昆明:昆明医科大学,2023.
- [11]孔蕾.青少年下颌后缩隐形前导矫治的疗效评价研究[D].青岛:青岛大学,2022.
- [12]王茜,王伟砚,李光辉.无托槽隐形矫治器治疗骨性Ⅱ类错殆的疗效分析[J].成都医学院学报,2024,19(3):442-445.
- [13]霍美玲,雷颖,辛欣,等.2种矫治器对轻中度Ⅰ类错殆患者前牙牙根及牙槽骨的影响[J].上海口腔医学,2024,33(4):407-410.
- [14]赵梦丽,陈精诚,程志恒,等.隐形矫治器治疗青少年骨性Ⅱ类高角患者颌骨变化及垂直向控制[J].安徽医学,2024,45(3):295-299.
- [15]于晓艺.隐形下颌前导功能矫治器治疗青少年骨性Ⅱ类患者效果研究[D].长春:吉林大学,2022.
- [16]谭盛欢.青春发育快速期青少年骨性Ⅱ类错殆正畸矫治软硬组织变化及相关性的研究[D].百色:右江民族医学院,2022.
- [17]陈玉,胡敏.拔牙矫治对骨性Ⅱ类高角青少年患者上气道形态及舌骨位置的影响[J].海军军医大学学报,2023,44(11):1355-1360.
- [18]沈群,吴建华,陈玉成.青少年骨性Ⅱ类错殆畸形患者功能矫治前后3D面相变化的研究[J].中国医疗美容,2024,14(4):76-79.
- [19]娄姝,采晓燕,张驰,等.比较无托槽隐形和固定矫治对青少年患者生活质量的影响[J].口腔医学,2024,44(11):841-846.
- [20]余磊.隐形功能矫治器治疗不同年龄的骨性Ⅱ类患者的疗效对比[D].长春:吉林大学,2024.

收稿日期: 2025-2-11 编辑: 扶田