

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.09.023

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.09.023>

## 隐适美 MA 与 Twin-block 矫治安氏 II 类骨性下颌后缩畸形的效果比较

曹伟清<sup>1</sup>, 林汤毅<sup>2</sup>, 吕冬<sup>2</sup>, 何强<sup>1</sup>

[1. 常熟市中医院(常熟市新区医院)口腔科, 江苏 常熟 215500; 2. 南京元汇口腔门诊部, 南京 210000]

**[摘要]** 目的: 比较隐适美MA与Twin-block矫治器治疗骨性II类错颌的临床效果。方法: 选择骨性II类患者22例, 年龄(12.02±1.61)岁。其中12例使用Twin-block矫治器矫治(Twin-block组), 10例采用隐适美MA矫治(MA组)。对导下颌向前矫治前后头颅定位侧位片测量并进行统计学分析。结果: Twin-block组的∠L1-MP、∠SN-MP增加, 而MA组无明显变化, 组间差异有统计学意义( $P<0.05$ ); Twin-block组的∠L1-NB、L1-NB距、L6-MP距增加量大于MA组(均 $P<0.05$ ); MA组的L1-MP距减少, 而Twin-block组无明显变化, 组间差异有统计学意义( $P<0.05$ )。结论: MA和Twin-block均可促进下颌生长, 改善侧貌。对于不希望下前牙唇倾增加或者不希望下颌顺时针旋转的患者, MA更加合适; 对于低角患者, Twin-block更加合适。

**[关键词]** 下颌后缩; 导下颌向前; 隐适美MA; Twin-block矫治器; 骨性II类错颌

## Comparison of the clinical effects of Invisalign<sup>®</sup> MA appliance and Twin-block appliance on the patients with skeletal class II malocclusion

CAO Weiqing<sup>1</sup>, LIN Tangyi<sup>2</sup>, LÜ Dong<sup>2</sup>, HE Qiang<sup>1</sup>

[1. Department of Stomatology, Traditional Chinese Medicine Hospital of Changshu (Changshu New District Hospital), Changshu Jiangsu 215500; 2. Nanjing Yuanhui Dental Clinic, Nanjing 210000, China]

**Abstract** **Objective:** To compare the clinical effects of Invisalign<sup>®</sup> mandibular advancement (MA) appliance and Twin-block appliance on skeletal class II malocclusion. **Methods:** We selected 22 children who were treated for skeletal Class II malocclusion with an average of (12.02±1.61) years old. They were treated with Twin-block appliance (12 cases, Twin-block group) and Invisalign<sup>®</sup> MA (10 cases, MA group). The cephalometrics were taken before and after the treatment, and the cephalometric data of 2 groups were analyzed. **Results:** Compared with MA group, L1-MP angle and SN-MP angle increase in Twin-block group, which have significant difference ( $P<0.05$ ). The increase of L1-NB angle, L1-NB distance and L6-MP distance in the Twin-block group are more than that in the MA group and have significant difference ( $P<0.05$ ). L1-MP distance decreases in MA group but

收稿日期 (Date of reception): 2022-05-20

通信作者 (Corresponding author): 林汤毅, Email: 15009206@qq.com

not in Twin-block group, and there was significant difference between the 2 groups ( $P < 0.05$ ). **Conclusion:** Both MA and Twin-block can promote mandibular growth and improve lateral profile. If we don't want to procline the lower incisors or increase the angle of mandibular plane, MA is a better choice for patients. Twin-block appliance is more suitable for patients with a lower angle of the mandibular plane.

**Keywords** mandibular retrusion; mandibular advancement; Invisalign® MA; Twin-block appliance; skeletal class II malocclusion

安氏II类错颌畸形是临床上最常见的牙颌畸形类型,发病率为15%~20%,占正畸患者的49%<sup>[1]</sup>,其临床多表现为下颌发育不足的下颌后缩畸形<sup>[2]</sup>,而80%的骨性安氏II类错颌畸形是由下颌后缩引起的<sup>[3]</sup>。在安氏II类骨性下颌后缩畸形的正畸治疗中,促进下颌发育是亟需解决的关键问题,也是安氏II类下颌后缩畸形矫治的重点、难点。如何快速而有效地促进下颌发育是安氏II骨性下颌后缩畸形治疗成功的关键。功能矫治器可以有效促进下颌向前发育。自带下颌前导功能的矫治器隐适美Mandibular Advance(MA)被推出以来,MA逐渐成为临床上常用的功能矫治器之一。MA导下颌向前装置的结构与原理与Twin-block类似。本研究根据Baccetti颈椎骨龄分期法,回顾收集使用MA、Twin-block导下颌向前治疗的颈椎骨龄分期法第3期(cervical vertebrae maturation system 3, CS3)的患者资料,通过对比MA与Twin-block导下颌向前的治疗效果,总结两者临床效果的共同点和区别,为临床使用MA、Twin-block提供理论依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 对象

回顾性收集2015年8月至2021年5月在常熟市中医院口腔科同一医师使用MA、Twin-block导下颌向前治疗完成的22例CS3期安氏II类骨性下颌后缩患者,其中10例采用MA导下颌向前(MA组),12例采用Twin-block导下颌向前(Twin-block组),患者年龄( $12.02 \pm 1.61$ )岁。纳入标准:1)安氏II类1分类患者,ANB $> 4^\circ$ ,SNA基本正常,临床表现以下颌后缩为主;2)治疗前第1、第2乳磨牙已经替换完成;3)治疗开始时颈椎骨龄在CS3期;4)均角患者;5)治疗前拥挤度 $1^\circ$ 以内;6)资料完整。排除标准:1)有颌面部外伤史;2)治疗前曾有正畸治疗史;3)有先天性唇腭裂;4)有牙周病;5)有糖尿病等影响牙周组织健康的系统疾病;6)骨代谢疾病及影响骨代谢的相关疾病;7)存在埋伏牙、缺失牙;8)颞下颌关节功能紊乱。本研究经常熟市

中医院(常熟市新区医院)医学伦理委员会审核批准(审批号:202102023)。

### 1.2 测量方法和测量指标

选择功能矫治前后的头颅定位侧位片,同一医师对所有头颅定位侧位片定点测量3次,每次间隔1周,取3次测量值的平均值作为最后测量结果。测量指标:SNA为蝶鞍点-鼻根点-上牙槽座点角;SNB为蝶鞍点-鼻根点-下牙槽座点角;ANB为上牙槽座点-鼻根点-下牙槽座点角;SN-MP为下颌角-颞顶点连线与SN平面之交角;U1-SN为上中切牙长轴与SN平面交角之后下角;U1-NA角为上中切牙长轴与NA连线之交角;U1-NA距为上颌中切牙切缘与NA连线的垂直距离;L1-NA角为下中切牙长轴与NB连线之交角;L1-NA距为下颌中切牙切缘与NB连线的垂直距离;Co-Gn为Co点到Gn点的距离;Co-Go为Co点到Go点的距离;Go-Gn为Go点到Gn点距离;以颞前点向SN平面做垂线,SL为垂足与蝶鞍点之间距离;以髁突最后点向SN平面做垂线,SE为垂足与蝶鞍点之间的距离;FCA为额点与鼻下点连线和鼻下点与软组织颞前点连线的后交角;Z角为软组织颞前点至唇(上唇或下唇)突点与眼耳平面交角;UI-PP距为上颌最突切牙切缘到腭平面的垂直距离;U6-PP为上颌第1磨牙近中颊尖点到腭平面的垂直距离;LI-MP为下颌最突切牙切缘到下颌平面的垂直距离;L6-MP为下颌第1磨牙近中颊尖到下颌平面的垂直距离。

### 1.3 统计学处理

采用SPSS 20.0统计学软件进行数据分析。治疗前后头影测量数据符合正态分布,以均数 $\pm$ 标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示;采用配对 $t$ 检验对组内头影测量指标的变化量进行分析,采用 $t$ 检验对2组间差异进行比较, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

MA组完成主动矫治的时间为( $9.78 \pm 1.39$ )个月,

Twin-block组为(10±1.52)个月, 组间差异无统计学意义( $P>0.05$ )。22例患者矫治后, 磨牙I类关系或I类偏近中关系, 前牙浅覆、浅覆盖和侧貌也得到了明显改善。两组治疗前数据差异无统计学意义( $P>0.05$ ); 术后两组测量指标 $\angle$ SNB、Co-Go距、Co-Gn距、Gn-Go距、SL、SE、 $\angle$ L1-NB、L1-NB距、Z角和U1-PP距均明显增加, 但组间差异无统计学意义(均 $P>0.05$ );  $\angle$ ANB、 $\angle$ U1-SN、 $\angle$ U1-NA、U1-NA距、

$\angle$ FCA均明显减少, 但组间差异无统计学意义(均 $P>0.05$ )。两组测量指标 $\angle$ SNA、U6-PP距变化均无统计学意义(均 $P>0.05$ )。Twin-block组的 $\angle$ L1-MP、 $\angle$ SN-MP增加, 而MA组无明显变化, 组间差异有统计学意义(均 $P<0.05$ ); Twin-block组的 $\angle$ L1-NB、L1-NB距、L6-MP距增加量均大于MA组(均 $P<0.05$ ); MA组的L1-MP距减少, 而Twin-block组无明显变化, 差异有统计学意义( $P<0.05$ , 表1)。

表1 两组患者治疗前后测量数据的统计分析

Table 1 Cephalometric analysis of the 2 groups before and after treatment

测量指标	MA组				Twin-block组				两组对比 $P$
	术前	术后	差值	$P$	术前	术后	差值	$P$	
SNA/( $^{\circ}$ )	80.82 ± 3.11	80.84 ± 3.03	0.02 ± 0.85	>0.05	80.82 ± 3.11	80.14 ± 2.52	0.30 ± 0.90	>0.05	>0.05
SNB/( $^{\circ}$ )	74.80 ± 2.44	76.82 ± 2.21	2.02 ± 0.66	<0.001	74.27 ± 2.01	76.23 ± 2.18	1.96 ± 1.03	<0.001	>0.05
ANB/( $^{\circ}$ )	6.02 ± 1.40	4.01 ± 1.24	-2.00 ± 1.08	<0.001	6.17 ± 1.43	3.91 ± 1.04	-2.26 ± 1.05	<0.001	>0.05
SN-MP/( $^{\circ}$ )	31.88 ± 5.14	31.48 ± 4.82	-0.39 ± 1.30	>0.05	32.42 ± 3.33	33.53 ± 3.42	1.10 ± 1.12	<0.01	<0.05
U1-SN/( $^{\circ}$ )	105.89 ± 6.69	103.92 ± 6.10	-1.97 ± 2.65	<0.05	107.8 ± 6.45	103.6 ± 5.16	-4.2 ± 3.17	<0.001	>0.05
U1-NA/( $^{\circ}$ )	24.76 ± 6.63	22.09 ± 5.38	-2.67 ± 2.54	<0.01	26.61 ± 7.25	22.710 ± 6.67	-3.9 ± 3.12	<0.001	>0.05
U1-NA/mm	5.86 ± 1.84	4.88 ± 1.79	-0.98 ± 1.28	<0.05	6.06 ± 2.54	4.56 ± 2.27	-1.50 ± 1.63	<0.01	>0.05
U1-PP/mm	26.91 ± 1.24	27.97 ± 1.46	1.06 ± 1.08	<0.05	27.25 ± 2.48	28.36 ± 1.90	1.11 ± 1.17	<0.01	>0.05
U6-PP/mm	19.27 ± 1.63	19.64 ± 1.28	0.37 ± 0.61	>0.05	19.70 ± 1.69	19.95 ± 1.82	0.25 ± 0.65	>0.05	>0.05
L1-NB/( $^{\circ}$ )	25.24 ± 6.89	28.11 ± 6.84	2.87 ± 2.01	<0.001	24.19 ± 5.44	28.85 ± 5.57	4.66 ± 1.64	<0.001	<0.05
L1-NB/mm	5.22 ± 1.60	6.37 ± 1.60	1.15 ± 0.95	<0.01	5.38 ± 1.51	7.51 ± 1.72	2.13 ± 1.14	<0.001	<0.05
L1-MP/( $^{\circ}$ )	98.56 ± 5.77	99.04 ± 6.06	0.49 ± 1.51	>0.05	97.5 ± 4.72	99.26 ± 4.60	1.76 ± 1.20	<0.001	<0.05
L1-MP/mm	36.97 ± 2.36	36.37 ± 2.13	0.60 ± 0.55	<0.01	37.17 ± 3.44	37.63 ± 2.94	-0.46 ± 1.12	>0.05	<0.01
L6-MP/mm	29.16 ± 1.29	30.09 ± 1.51	0.93 ± 0.39	<0.001	29.18 ± 1.81	31.05 ± 2.23	1.87 ± 0.72	<0.001	<0.001
Co-Gn/mm	102.51 ± 6.77	107.87 ± 6.78	5.36 ± 2.49	<0.001	99.85 ± 6.04	105.51 ± 6.50	5.65 ± 1.73	<0.001	>0.05
Co-Go/mm	49.63 ± 3.96	52.88 ± 4.05	3.25 ± 0.81	<0.001	49.73 ± 4.19	53.19 ± 4.39	3.47 ± 0.97	<0.001	>0.05
Go-Gn/mm	67.89 ± 2.63	70.92 ± 1.97	3.06 ± 0.87	<0.001	66.55 ± 2.91	69.68 ± 2.58	3.13 ± 1.12	<0.001	>0.05
SL/mm	40.30 ± 5.08	43.22 ± 5.13	2.92 ± 1.10	<0.001	41.65 ± 4.81	44.82 ± 5.04	3.12 ± 1.16	<0.001	>0.05
SE/mm	19.09 ± 1.57	19.54 ± 1.53	0.45 ± 0.25	<0.001	19.02 ± 1.81	19.58 ± 1.70	0.55 ± 0.27	<0.001	>0.05
FCA/( $^{\circ}$ )	15.84 ± 3.11	9.32 ± 3.10	-6.52 ± 1.78	<0.001	15.82 ± 3.63	9.79 ± 3.23	-6.03 ± 2.62	<0.001	>0.05
Z角/( $^{\circ}$ )	60.06 ± 8.42	64.83 ± 7.94	4.78 ± 2.85	<0.001	61.22 ± 7.51	65.30 ± 7.15	4.09 ± 2.74	<0.001	>0.05

### 3 讨论

骨性下颌后缩畸形主要临床表现为下颌发育不足, 下颌位置偏后, 深覆合、深覆盖。临床上常使用功能矫治器导下颌向前, 促进下颌发育来矫治骨性下颌后缩畸形。功能矫治器在减少覆合、覆盖方面的作用毋庸置疑, 然而, 功能矫治器是否可以促进下颌骨发育还存在争议。研究<sup>[4-6]</sup>表明: 功能矫治器牙齿、牙槽骨的效果明显, 但其促进下颌骨发育方面作用很微小, 且无临床意义。同时有研究<sup>[7-12]</sup>证实: 功能矫治后髁突明显生长, 从而使得下颌支的高度和下颌综合的长度明显增加。本研究目的在于区别两种矫治器的功能, 因而未设空白对照, 考虑到人种生长的区别, 本研究仅与国内其他学者的相关研究进行比较。崔丽娟等<sup>[13]</sup>研究表明: 安氏 II 类发育高峰期和发育高峰前期患者 14 个月平均自然生长量 Co-Gn 增加 2.607 mm、Go-Po 增加 1.525 mm。王茜等<sup>[14]</sup>研究表明: 安氏 II 类 FG-G 期患者 13 个月平均自然生长量 Ar-Po 增加 1.5 mm、Ar-Go 增加 0.56 mm、Go-Gn 增加 1.94 mm。本研究中两组治疗在下颌支高度、下颌体长度、下颌综合长度年均增加, 且明显大于上述研究中未经治疗患者的生长量。提示两组功能矫治器有促进下颌骨向前生长发育的作用。

动物实验<sup>[15-16]</sup>证明分次导下颌向前髁突生长更加明显。因此在理论上, MA 比 Twin-block 更利于髁突的生长, 下颌骨的生长量应该更多。但杜欣<sup>[17]</sup>的研究显示 Twin-block 矫治的下颌骨高度、长度、有效长度生长量均优于 MA。本研究中两者在增加下颌长度上面无差异, 研究结果与上述动物实验不一致。在临床上, 每个患者下颌后缩的量不同, 所以治疗需要下颌前导的量也不同, 也最终可能影响了患者下颌向前增长的量。我们无法找到两份一模一样的实验资料, 并且在人体上不切实际地不同实验方法得出可以促进下颌生长的最大量和速度将有悖于伦理。此研究仅说明两者都可以促进下颌的生长, 而不能确定两者在促进下颌骨生长量和效率方面无区别。

功能矫治器通过促进下颌向前生长、内收上前牙、唇倾下前牙来减少覆盖。当覆盖减少量相同时, 下颌生长量与下前牙唇倾量呈负相关。本研究发现: MA 组的  $\angle L1-MP$  治疗前后无明显变化, 下颌牙齿没有唇倾, 与李阳等<sup>[18]</sup>的研究一致。Twin-block 功能矫治后  $\angle L1-MP$  增大, 这与多项研究<sup>[19-21]</sup>结论相似。MA 和 Twin-block 功能矫治器引起下前牙唇倾度

变化不同可能与下述原因有关: 首先, MA 和 Twin-block 导下颌牙前移的产生的力量不同。下颌每向前移动 1 mm, 可产生约 100 g 的力量<sup>[2]</sup>, Twin-block 功能矫治器一次前导距离较长, 产生的较大肌力作用于矫治器的功能斜面, 进而传递到牙齿, 通过牙齿产生推上颌牙弓向后和推下颌牙弓向前的作用力, 造成下磨牙前移, 下切牙唇倾趋势较大。而 MA 矫治器是每步前导 2 mm, 产生的肌力较小, 对整个上下牙弓的作用力相对较小, 引起下颌牙齿向前移动趋势也较小。其次, MA 矫治器抵抗下颌牙齿向前移动的支抗数量大于 Twin-block 功能矫治器。MA 矫治器对于牙齿是全包绕结构, 将整个牙弓连为一个整体, 下颌牙列一起对抗向前的力量, 支抗强, 而 Twin-block 只在前磨牙区和前牙区做固位, 利用下颌前 8 个牙齿抵抗下牙列近中移动, 支抗牙较少。再次, 因为对前牙转矩、后牙轴倾的控制不同, MA 矫治器的全包绕结构对前牙的转矩有较好的控制作用, 其转矩力作用于切缘和牙颈部, 力臂较长, 较小的力量可得到较大的力矩, 并根据实际情况可增加下前牙的根唇向转矩抵抗下前牙唇倾、直立下前牙, 也可增加后牙后倾对后牙进行支抗预备, 提前加强支抗对抗下牙弓的前移; 而 Twin-block 功能矫治器很难起到上述作用。最后, MA 在导下颌向前的治疗时, 可同时扩弓、后倾磨牙、通过片切产生间隙从而内收切牙; 而 Twin-block 矫治器只是单纯导下颌向前, 无这方面的作用。上述几种原因共同作用, 使得 MA 在导下颌治疗过程中下前牙无明显唇倾, 而 Twin-block 功能矫治器在导下颌向前过程中下前牙唇倾增加。下前牙唇倾是功能矫治器牙齿和牙槽骨效应在口腔中的表现。功能矫治器牙齿和牙槽骨效应会减少颌骨前导的量, 导致下颌长度增长不足, 且过度唇倾的下前牙不利于美观和牙周健康。因此, 使用 Twin-block 矫治器时, 应设法较少下前牙唇倾。

传统功能矫治器通过大量后牙升高来减少 Spee 曲度, 从而减少覆合。而 MA 矫治器不能起到大量升高后牙的作用。本研究中 Twin-block 组的 L6-MA 距增加而 L1-MP 距无明显增加, 且 U6-PP 距离无变化而 U1-PP 距增加也证实了 Twin-block 完全通过后牙升高来矫治深覆合减少 Spee 曲度, 同时后牙升高会增加下颌顺时针旋转的风险。MA 组 L6-MA 距增加而 L1-MP 距减少, 同时 U6-PP 距离无变化而 U1-PP 距增加, 表明 MA 通过后牙升高, 压低下前牙, 以矫治深覆合, 减少 Spee 曲度。

Twin-block组的L6-MA距增加量明显大于MA组, 而U6-PP变化无区别, Twin-block组的下颌顺时针旋转风险大于MA组。本研究中使用Twin-block功能矫治器后下颌平面角增大, 与多个研究<sup>[22-23]</sup>结果相同; 而使用MA矫治后下颌平面角无变化, 这与李阳等<sup>[18]</sup>的研究结果一致。也有研究<sup>[24]</sup>表明: 使用MA功能矫治器导致的下颌平面角增加量小于Twin-block使用功能矫治器导致的下颌平面角增加量; 有学者<sup>[3]</sup>使用MA矫治后, 下颌平面角变小。本研究结果表明: Twin-block组下颌骨产生了顺时针旋转, 而MA组下颌骨没有旋转, 说明MA对下颌平面角的控制优于Twin-block。因此, 对需要控制后牙高度、不希望下颌顺时针旋转的患者, 可考虑使用MA矫治, 或者在Twin-block功能矫治器的上颌增加口外力量, 限制上颌发育, 又或者通过压低上颌后牙来控制下颌平面角。而对于需要下颌骨顺时针旋转的低角患者, Twin-block功能矫治器比较适用。

本研究中两组治疗的SNA均无明显变化, 两者在抑制上颌发育方面的作用不明显, 推测其原因为本研究纳入对象时患者的SNA基本正常, 对上颌也没有抑制发育的需求。MA对上颌生长无抑制作用, 但Twin-block是否能抑制上颌生长, 临床上对此并无定论<sup>[3,24-29]</sup>: 有学者认为Twin-block能抑制上颌生长, 但实验结果显示其作用有限。如果需要抑制上颌发育, 需在Twin-block上颌部分增加口外力量。

由于符合研究条件的病例数量较少, 本研究有一定的局限性, 且因为侧位片组织影像的重叠, 在关节结构方面显示得不够清晰, 对于颞下颌关节的变化未进行详细的对比研究。对于软硬组织的测量, 目前最准确的方法是锥体束CT(cone beam CT, CBCT)或者磁共振成像, 但仅为了研究很难取得患者的同意。后续需进行多中心研究, 进一步扩大样本量, 以及使用CBCT或者磁共振成像做三维方向的更深层次的研究。

综上, MA和Twin-block均可促进下颌生长, 改善侧貌。对于不希望下前牙唇倾增加或者不希望下颌顺时针旋转的患者, MA更加适用; 对于低角患者, Twin-block更加适用。

## 参考文献

1. 顾永佳, 顾鑫宇, 陆胜男, 等. Tip-Edge plus技术和MBT技术矫治成人安氏II 1类错合的对比研究[J]. 口腔医学, 2016, 36(10): 923-926.

2. 傅民魁. 口腔正畸学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2007.
3. FU Mingkui. Course of orthodontics[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2007.
3. Caruso S, Nota A, Caruso S, et al. Mandibular advancement with clear aligners in the treatment of skeletal Class II. A retrospective controlled study[J]. Eur J Paediatr Dent, 2021, 22(1): 26-30.
4. Almeida MR, Henriques JF, Almeida RR, et al. Treatment effects produced by the Bionator appliance. Comparison with an untreated Class II sample[J]. Eur J Orthod, 2004, 26(1): 65-72.
5. O'Brien K, Wright J, Conboy F, et al. Effectiveness of early orthodontic treatment with the Twin-block appliance: A multicenter, randomized, controlled trial. Part 1: Dental and skeletal effects[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2003, 124(3): 234-243.
6. O'Brien K, Wright J, Conboy F, et al. Early treatment for Class II Division 1 malocclusion with the Twin-block appliance: A multi-center, randomized, controlled trial[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2009, 135(5): 573-579.
7. Elfeky HY, Fayed MS, Alhammedi 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.
8. Franchi L, Pavoni C, Faltin K Jr, et al. Long-term skeletal and dental effects and treatment timing for functional appliances in Class II malocclusion[J]. Angle Orthod, 2013, 83(2): 334-340.
9. 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.
10. 马晓晴, 赵宁, 项飞, 等. 固定式Twin-block矫治青春期骨性II类错颌的临床效果评价[J]. 上海口腔医学, 2021, 30(4): 414-418.
10. MA Xiaoqing, ZHAO Ning, XIANG Fei, et al. Clinical study of the effect of fixed Twin-block on adolescent skeletal Class II malocclusion[J]. Shanghai Journal of Stomatology, 2021, 30(4): 414-418.
11. 王天丛, 李贵凤, 何冬梅, 等. 安氏II类骨性下颌后缩患者Twin-Block矫治前后下颌骨变化的三维测量研究[J]. 临床口腔医学杂志, 2016, 32(5): 267-269.
11. WANG Tiancong, LI Guifeng, HE Dongmei, et al. Evaluation of the three-dimensional mandibular changes of patients with skeletal class II malocclusion before and after Twin-block treatment[J]. Journal of Clinical Stomatology, 2016, 32(5): 267-269.
12. 刘博文, 王艳民, 宋芳, 等. 采用锥体束CT分析安氏II类1分类错牙合患者Twin-block矫治前后颞下颌关节的变化[J]. 华西口腔医学杂志, 2013, 31(6): 610-614.
12. LIU Bowen, WANG Yanmin, SONG Fang, et al. Cone-beam CT

- evaluation of the changes in the temporomandibular joint of patients with class II division 1 subdivision malocclusion before and after Twin-block treatment[J]. West China Journal of Stomatology, 2013, 31(6): 610-614.
13. 崔丽娟, 刘亚非, 左艳萍, 等. Twinblock矫治器对颌面部软硬组织生长的改良作用[J]. 中国组织工程研究与临床康复, 2010, 14(9): 1572-1576.
- CUI Lijuan, LIU Yafei, ZUO Yanping, et al. Hard-soft tissue changes with the Twinblock appliance in Class II malocclusion patients[J]. Journal of Clinical Rehabilitative Tissue Engineering Research, 2010, 14(9): 1572-1576.
14. 王茜, 左艳萍, 董福生. Pancherz分析法评估Twin-block矫治器治疗青少年安氏II 1错(牙合)的硬组织效应[J]. 中国实用口腔科杂志, 2013, 6(3): 153-157.
- WANG Qian, ZUO Yanping, DONG Fusheng. Pancherz analysis in evaluating the hard tissue change of Class II 1 malocclusion treated by Twin-block appliance[J]. Chinese Journal of Practical Stomatology, 2013, 6(3): 153-157.
15. Van Lam S, Rabie AB. Mechanical strain induces Cbfa1 and type X collagen expression in mandibular condyle[J]. Front Biosci, 2005, 10: 2966-2971.
16. Ng TC, Chiu KW, Rabie AB, et al. Repeated mechanical loading enhances the expression of Indian hedgehog in condylar cartilage[J]. Front Biosci, 2006, 11: 943-948.
17. 杜欣. 隐形下颌前导矫治器与双垫矫治器治疗青少年骨性II类错颌临床疗效的对比研究[D]. 南昌: 南昌大学, 2021.
- DU Xin. A comparative study of efficacy between invisible mandibular advancement appliance and twin-block appliance in the treatment of adolescent skeletal class II malocclusions[D]. Nanchang: Nanchang University, 2021.
18. 李阳. 无托槽隐形矫治器和Forsus矫治器治疗青少年下颌后缩患者的疗效对比[D]. 合肥: 安徽医科大学, 2021.
- LI Yang. Efficacy comparison of clear aligner and Forsus appliance in the treatment of adolescent patients with mandibular retraction[D]. Hefei: Anhui Medical University, 2021.
19. 邵长江, 邢晓华, 桑临惠. 口颌系统形态结构与功能平衡在安氏II 1错牙合畸形Twin-block矫治中重建研究[J]. 临床口腔医学杂志, 2022, 38(2): 111-113.
- SHAO Changjiang, XING Xiaohua, SANG Linhui. Angle II 1 malocclusion with Twin-block treatment: reconstruction of the morphology-structure-function balance of stomatognathic system[J]. Journal of Clinical Stomatology, 2022, 38(2): 111-113.
20. 牛树强, 侯凤春, 张倩倩, 等. Twin-block矫治器治疗安氏II类骨性错合后的软、硬组织变化[J]. 上海口腔医学, 2021, 30(1): 81-84.
- NIU Shuqiang, HOU Fengchun, ZHANG Qianqian, et al. Study on the changes of soft and hard tissue before and after early treatment of class II skeletal malocclusion with Twin-block appliance[J]. Shanghai Journal of Stomatology, 2021, 30(1): 81-84.
21. 杜雨乐, 赵刚, 李晓光. 无托槽隐形矫治器和Twin-block矫治器矫治安氏II 1类下颌后缩的疗效对比[J]. 黑龙江医药科学, 2020, 43(5): 60-63.
- DU Yule, ZHAO Gang, LI Xiaoguang. Efficacy comparison of clear aligner and Twin-block appliance in the treatment of skeletal Class II 1 malocclusion[J]. Heilongjiang Medicine And Pharmacy, 2020, 43(5): 60-63.
22. 王玉华, 王林, 王威, 等. 骨性II类青少年Twin-Block矫治后气道和下颌骨变化的相关性研究[J]. 口腔医学, 2021, 41(5): 418-423.
- WANG Yuhua, WANG Lin, WANG Wei, et al. Correlations between the changes of upper airway and mandible after Twin-Block treatment in adolescents with Class II malocclusion[J]. Stomatology, 2021, 41(5): 418-423.
23. Xie L, Wang P, Wu JH. Soft and hard tissue changes following treatment of class II division 1 malocclusion with Twin-block and myofunctional appliance: A pilot study[J]. Chinese Journal of Plastic and Reconstructive Surgery, 2020, 2(4): 217-227.
24. 杨琪琦, 陈雅莉, 周源, 等. 隐形MA与双板矫治器治疗早期骨性II类下颌后缩错颌的临床疗效[J]. 昆明医科大学学报, 2021, 42(3): 29-34.
- YANG Qiqi, CHEN Yali, ZHOU Yuan, et al. Clinical effect of invisible MA appliance and Twin-block appliance in treatment of early skeletal class II mandibular retrusion malocclusion[J]. Journal of Kunming Medical University, 2021, 42(3): 29-34.
25. 盛海静. Twin-block功能矫治器治疗Angle II类I分类错颌的临床研究[J]. 口腔医学, 2012, 32(6): 357-358.
- SHENG Haijing. Correction of angle class II division I malocclusion with Twin-block functional appliance[J]. Stomatology, 2012, 32(6): 357-358.
26. 易颖煜, 赵宁, 沈刚. 矢向引导型Twin-block矫治器对安氏II类上颌骨及磨牙的远移作用[J]. 上海口腔医学, 2016, 25(4): 456-460.
- YI Yingyu, ZHAO Ning, SHEN Gang. Evaluation of the maxillary basal bone and molar change of skeletal Class II malocclusion treated by sagittal guidance Twin-block[J]. Shanghai Journal of Stomatology, 2016, 25(4): 456-460.
27. 古力巴哈·买买提力, 陈冲, 陈文君, 等. 传统式Twin-block矫治器与逐步式前移下颌的Twin-block矫治器治疗下颌后缩畸形的临床疗效评价[J]. 口腔医学研究, 2015, 31(1): 45-47, 51.
- GULIBAHA-Maimaitili, CHEN Chong, CHEN Wenjun, et al. Comparatives study of curative effectiveness of mandibular retrognathia cases with traditional Twin-block or stepwise Twin-block appliance[J]. Journal of Oral Science Research, 2015, 31(1): 45-47, 51.

28. Jena AK, Duggal R, Parkash H. Skeletal and dentoalveolar effects of Twin-block and bionator appliances in the treatment of Class II malocclusion: a comparative study[J]. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2006, 130(5): 594-602.
29. Ahmadian-Babaki F, Araghbidi-Kashani SM, Mokhtari S. A cephalometric comparison of Twin Block and Bionator appliances in treatment of class II malocclusion[J]. J Clin Exp Dent, 2017, 9(1): e107-e111.

本文引用: 曹伟清, 林汤毅, 吕冬, 何强. 隐适美MA与Twin-block矫治安氏II类骨性下颌后缩畸形的效果比较[J]. 临床与病理杂志, 2022, 42(9): 2206-2212. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.09.023

Cite this article as: CAO Weiqing, LIN Tangyi, LÜ Dong, HE Qiang. Comparison of the clinical effects of Invisalign® MA appliance and Twin-block appliance on the patients with skeletal class II malocclusion[J]. Journal of Clinical and Pathological Research, 2022, 42(9): 2206-2212. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.09.023

本刊常用词汇英文缩写表(按英文字母排序)

英文缩写	中文名称	英文缩写	中文名称	英文缩写	中文名称
5-FU	5-氟尿嘧啶	FDA	美国食品药品监督管理局	PaCO <sub>2</sub>	动脉血二氧化碳分压
5-HT	5-羟色胺	GFP	绿色荧光蛋白	PaO <sub>2</sub>	动脉血氧分压
ABC法	抗生物素蛋白-生物素-过氧化物酶复合物法	GSH	谷胱甘肽	PBS	磷酸盐缓冲液
ACh	乙酰胆碱	HAV	甲型肝炎病毒	PCR	聚合酶链反应
AIDS	获得性免疫缺陷综合征	Hb	血红蛋白	PET/CT	正电子发射计算机断层显像仪
ALT	谷丙转氨酶	HBV	乙型肝炎病毒	PI	碘化丙啶
AngII	血管紧张素II	HCG	人绒毛膜促性腺激素	PI3K	磷脂酰肌醇3激酶
Annexin V-FITC	膜联蛋白V标记的异硫氰酸荧光素	HDL-C	高密度脂蛋白胆固醇	PLT	血小板
APTT	活化部分凝血活酶时间	HE	苏木精-伊红染色	PT	凝血酶原时间
AST	谷草转氨酶	HGF	肝细胞生长因子	PVDF	聚偏氟乙烯
ATP	三磷酸腺苷	HIV	人类免疫缺陷病毒	RBC	红细胞
BCA	二辛可宁酸	HPF	高倍视野	real-time PCR	实时聚合酶链反应
BMI	体重指数	HR	心率	real-time RT-PCR	实时反转录聚合酶链反应
BP	血压	HRP	辣根过氧化物酶	RIPA	放射免疫沉淀法
BSA	牛血清白蛋白	HSP	热激蛋白	RNA	核糖核酸
BUN	尿素氮	IC <sub>50</sub>	半数抑制浓度	ROS	活性氧
CCK-8	细胞计数试剂盒-8	ICU	重症监护病房	RT-PCR	反转录聚合酶链反应
COX-2	环氧合酶-2	IFN	干扰素	SABC	链霉抗生物素蛋白-生物素-过氧化物酶复合物法
Cr	肌酐	IL	白细胞介素	SCr	血肌酐
CRP	C反应蛋白	iNOS	诱导型一氧化氮合酶	SDS-PAGE	SDS聚丙烯酰胺凝胶电泳
CT	计算机断层摄影	IPG	固相pH梯度	SO <sub>2</sub>	血氧饱和度
CV	变异系数	JNK	氨基末端激酶	SOD	超氧化物歧化酶
DAB	二氨基联苯胺	LDL-C	低密度脂蛋白胆固醇	SPF	无特定病原体
ddH <sub>2</sub> O	双蒸水	LPS	内毒素/脂多糖	SP法	链霉菌抗生物素蛋白-过氧化物酶法
DMEM	杜尔贝科改良伊格尔培养基	MAP	平均动脉压	STAT	信号转导及转录激活因子
DMSO	二甲基亚砷	MAPK	丝裂原激活的蛋白激酶	TBIL	总胆红素
DNA	脱氧核糖核酸	MDA	丙二醛	TBST	Tris-盐酸洗膜缓冲液
ECG	心电图	miRNA	微RNA	TC	总胆固醇
ECL	增强化学发光法	MMP	基质金属蛋白酶	TG	三酰甘油
ECM	细胞外基质	MRI	磁共振成像	TGF	转化生长因子
EDTA	乙二胺四乙酸	mTOR	哺乳动物雷帕霉素靶蛋白	Th	辅助性T细胞
EEG	脑电图	MTT	四甲基偶氮唑盐微量酶反应	TLR	Toll样受体
EGF	表皮生长因子	NADPH	还原型烟酰胺腺嘌呤二核苷酸磷酸	TNF	肿瘤坏死因子
ELISA	酶联免疫吸附测定	NF-κB	核因子-κB	TUNEL	原位末端脱氧核糖核苷酸转移酶标记法
eNOS	内皮型一氧化氮合酶	NK细胞	自然杀伤细胞	VEGF	血管内皮生长因子
ERK	细胞外调节蛋白激酶	NO	一氧化氮	VLDL-C	极低密度脂蛋白胆固醇
ESR	红细胞沉降率	NOS	一氧化氮合酶	WBC	白细胞
FBS	胎牛血清	NS	生理氯化钠溶液	WHO	世界卫生组织

本刊对部分常用词汇允许直接使用缩写, 即首次出现时可不标注中文。