

摘要

正颌手术对骨性Ⅲ类患者上气道形态及睡眠期间呼吸功能的影响

目的:

- 1、通过螺旋CT研究骨性Ⅲ类患者正颌手术后仰卧位的上气道体积及最小横截面积变化,探讨正颌手术对仰卧位上气道形态的影响。
- 2、通过多导睡眠监测(PSG)研究骨性Ⅲ类患者在行正颌手术后睡眠期间呼吸功能的变化以及是否会有术后阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)的发生。

方法:

- 1、选取2020年12月-2022年9月就诊于吉林大学口腔医院正畸科的骨性Ⅲ类患者23例。所有患者均行正畸+正颌联合治疗,采用Le Fort I型截骨术前移上颌骨以及双侧升支矢状劈开截骨术(BSSRO)后退下颌骨,其中15人行颏成形术。采集所有患者正颌手术前1周内,术后1月内以及术后半年以后的螺旋CT扫描数据。将扫描数据导入Dolphin Imaging软件合成术前和术后一个月内的侧位片,测量患者术前Wits值及ANB角,并利用Sketchpad 5.06测量患者的上颌前移量,下颌后退量以及颏成形术的颏部前移量。并测量术前和术后6个月的鼻咽,口咽,喉咽及上气道总体积以及口咽和喉咽的最小横截面积的变化。统计学分析工具采用SPSS 23.0。
- 2、选取2021年6月-2022年9月就诊于吉林大学口腔医院正畸科的骨性Ⅲ类患者12例。所有患者均行正畸+正颌联合治疗,采用Le Fort I型截骨术前移上颌骨以及BSSRO后退下颌骨,其中7人行颏成形术。采集患者正颌手术前1周内和术后1月内的螺旋CT扫描数据。将扫描数据导入Dolphin Imaging软件中合成侧位片,测量患者术前Wits值及ANB角,并利用Sketchpad 5.06测量患者的上颌前移量,下颌后退量以及颏成形术的颏部前移量。所有患者都于术前1周和术后6个月行多导睡眠监测,获取呼吸暂停低通气指数(AHI)及最低血氧饱和度(SpO_2)以评估患者手术前后的睡眠期间呼吸功能的变化。运用SPSS 23.0对数据进行统计分析。

结果:

1、研究一中患者的Wits值为 -11.04 ± 4.42 mm, ANB角为 $-4.01 \pm 2.59^\circ$ 。上颌前移量为 4.55 ± 1.97 mm, 下颌后退量为 8.64 ± 4.19 mm。15名行颏成形术的患者颏部前移量为 3.73 ± 2.00 mm。手术前后的鼻咽, 口咽, 喉咽及上气道总体积以及口咽最小横截面积都没有显著变化 ($p > 0.05$), 只有喉咽部最小横截面积显著减小 ($p < 0.05$)。

2、研究二中患者的Wits值为 -11.81 ± 5.71 mm, ANB角为 $-4.22 \pm 3.09^\circ$ 。上颌前移量为 4.75 ± 1.86 mm, 下颌后退量为 8.59 ± 3.55 mm。7名行颏成形术的患者颏部前移量为 2.79 ± 1.45 mm。12名患者的AHI及最低SpO₂在手术前后没有明显变化 ($p > 0.05$)。正颌手术后没有患者诊断为OSA, 而两名术前已患轻度OSA的患者在术后变为正常。

结论:

1、23名骨性Ⅲ类患者在行正颌手术后上气道体积与手术前相比没有明显变化, 只有喉咽部最小横截面积显著减小。这可能是由于较大的上颌前移量和颏部前移量都有促进上气道体积增加的作用, 抵消了下颌后退对上气道体积的减小作用。而喉咽部最小横截面积显著减小可能源自较大的下颌后退量对喉咽部区域仍有一定的负面作用。

2、12例骨性Ⅲ类患者在正颌手术后没有患者诊断为OSA, 而两名术前已患轻度OSA的患者在术后变为正常。可见本研究中所采取的正颌手术设计并未增加患者患术后OSA的风险。

关键词:

骨性Ⅲ类, 正颌手术, 上气道, 多导睡眠监测, 阻塞性睡眠呼吸暂停

Abstract

Effects of orthognathic surgery on upper airway and respiratory function during sleep in patients with skeletal class III malocclusion

Objectives:

1.To investigate the effect of orthognathic surgery on supine upper airway volume and minimum axial area in patients with class III skeletal relationship by spiral CT.

2.To study the changes in respiratory function during sleep and whether there is postoperative obstructive sleep apnea (OSA) in patients with skeletal class III malocclusion after orthognathic surgery by polysomnography (PSG).

Methods:

1.Twenty-three skeletal class III patients who visited Department of Orthodontics, Hospital of Stomatology, Jilin University from December 2020 to September 2022 were selected. All patients underwent Le Fort I osteotomy to advance the maxilla as well as bilateral sagittal split ramus osteotomy (BSSRO) to setback mandibular, and 15 of them underwent genioplasty. Spiral CT scans were collected from all patients within one week before surgery, within one month after surgery and six months after surgery. The scans were imported into the Dolphin Imaging software system to form lateral films, the patients' preoperative Wits values as well as ANB angles were measured. And the amount of maxillary advancement, mandibular setback, and chin advancement for genioplasty were measured using Sketchpad 5.06. The changes in nasopharyngeal, oropharyngeal, hypopharyngeal as well as total upper airway volumes and the minimum axial areas of the oropharynx and hypopharynx were also measured preoperatively and six months postoperatively. The statistical analysis tool was SPSS 23.0.

2.Twelve patients with skeletal class III malocclusion who visited the

Department of Orthodontics, Hospital of Stomatology, Jilin University from June 2021 to September 2022 were selected. All patients underwent Le Fort I osteotomy to advance the maxilla as well as BSSRO to setback mandibular, and seven of them underwent genioplasty. Spiral CT scans were collected from all patients within one week before surgery and within one month after surgery. The scans were imported into the Dolphin Imaging software system to form lateral films, the patients' preoperative Wits values as well as ANB angles were measured. And the amount of maxillary advancement, mandibular setback, and chin advancement for genioplasty were measured using Sketchpad 5.06. All patients underwent polysomnography one week before and six months after surgery to obtain apnea hypopnea index (AHI) and lowest SpO₂ to assess changes in respiratory function during sleep before and after surgery. The data were statistically analyzed using SPSS 23.0.

Results:

1. The mean value of Wits in Study 1 was -11.04 ± 4.42 mm and the mean value of ANB angle was $-4.01 \pm 2.59^\circ$. The mean value of maxillary advancement was 4.55 ± 1.97 mm and the mean value of mandibular setback was 8.64 ± 4.19 mm. The mean value of chin advancement in the fifteen patients who underwent genioplasty was 3.73 ± 2 mm. The nasopharyngeal, oropharyngeal, hypopharyngeal as well as total upper airway volumes and the minimum axial areas of the oropharynx did not change significantly before and after surgery ($p > 0.05$), except for a significant decrease in the minimum axial areas of the hypopharynx ($p < 0.05$).

2. The mean value of Wits in Study 2 was -11.81 ± 5.71 mm and the mean value of ANB angle was $-4.22 \pm 3.09^\circ$. The mean value of maxillary advancement was 4.75 ± 1.86 mm and the mean value of mandibular setback was 8.59 ± 3.55 mm. The mean value of chin advancement in the seven patients who underwent genioplasty was 2.79 ± 1.45 mm. The AHI and lowest SpO₂ of 12 patients did not change significantly before and after surgery ($p > 0.05$). No patient was diagnosed with OSA after orthognathic surgery, and two patients who already had mild OSA before surgery became normal after surgery.

Conclusions:

1. Twenty-three skeletal class III patients' upper airway volumes did not change significantly before and after surgery, except for a significant decrease in the minimum axial areas of the hypopharynx. This may be because the large maxillary advancement and chin advancement both had the effect of promoting an increase in upper airway volume, offsetting the decrease in upper airway volume by the mandibular setback. In contrast, the significant decrease in the minimum axial areas of the hypopharynx may stem from the fact that the larger mandibular setback still had some negative effect on the hypopharyngeal region.

2. No patient was diagnosed with OSA after orthognathic surgery in 12 skeletal class III patients, and two patients who already had mild OSA preoperatively became normal after surgery. This shows that the orthognathic surgical design adopted in this study did not increase the risk of patients developing postoperative OSA.

Keyword:

skeletal class III malocclusion, orthognathic surgery, upper airway, PSG, OSA

目 录

第 1 章 绪 论	1
1.1 研究背景	1
1.1.1 骨性Ⅲ类患者正颌手术后上气道体积的变化	2
1.1.2 骨性Ⅲ类患者正颌手术后 AHI 的变化	3
1.2 立题依据及研究目的	6
第 2 章 研究一 正颌手术对骨性Ⅲ类患者上气道形态的影响	7
2.1 研究对象	7
2.2 研究方法	7
2.2.1 采集患者螺旋 CT 数据	7
2.2.2 数据处理工具与方法	7
2.3 测量项目	8
2.3.1 患者反颌程度相关指标以及手术移动量的测量	8
2.3.2 上气道标志点及参考平面	11
2.3.3 上气道解剖分区	11
2.3.4 气道体积及最小横截面积的测量	12
2.4 统计方法	12
2.5 结果	13
2.5.1 患者反颌程度相关指标以及手术移动量	13
2.5.2 气道体积及最小横截面积的变化	13
第 3 章 研究二 正颌手术对骨性Ⅲ类患者睡眠期间呼吸功能的影响	14
3.1 研究对象	14
3.2 研究方法	14
3.2.1 采集患者螺旋 CT 及多导睡眠监测数据	14
3.2.2 数据处理工具与方法	15
3.3 测量项目	15
3.3.1 患者反颌程度相关指标以及手术移动量的测量	15

3.3.2 获取手术前后 PSG 相关参数	15
3.4 统计方法	15
3.5 结果	16
3.5.1 患者反骀程度相关指标以及手术移动量	16
3.5.2 AHI 及最低 SpO ₂ 的变化	16
第 4 章 讨 论	17
4.1 手术类型和颌骨移动量对 PAS 及 AHI 的影响	17
4.2 患者自身因素对 PAS 及 AHI 的影响	20
4.3 研究设备的选择与实验设计对实验结果的影响	20
第 5 章 结论与展望	23
参考文献	24
作者简介及在学期间所取得的科研成果	30
致 谢	31

缩略词表

英文缩写	英文全称	中文全称
CT	computed tomograph	计算机断层扫描
OSA	obstructive sleep apnea	阻塞性睡眠呼吸暂停
PAS	pharyngeal airway space	咽气道间隙
PSG	polysomnography	多导睡眠监测
AHI	apnea hypopnea index	呼吸暂停低通气指数
SpO ₂	saturation of pulse oxygen	血氧饱和度
BMI	body mass index	身体质量指数

第1章 绪论

1.1 研究背景

骨性Ⅲ类错颌畸形是由于上、下颌骨发育异常导致的错颌畸形，按发病机制分为三种类型：下颌发育过度型、上颌发育不足型及上颌发育不足伴下颌发育过度型^[1]。对于严重的骨性Ⅲ类患者，单纯的正畸掩饰性治疗效果有限，只有通过正畸-正颌联合治疗才能最大程度地改善颜面美观和恢复良好的咬合关系。目前我国临床上多采用单颌手术或双颌手术以纠正骨性Ⅲ类错颌。单颌手术即单纯下颌后退术，通过双侧升支矢状劈开截骨术（bilateral sagittal split ramus osteotomy, BSSRO）后退下颌骨。双颌手术即上颌前徙伴下颌后退术，通过 Le Fort I 型截骨术前移上颌骨同时行 BSSRO 后退下颌骨。

正颌手术改变了颌骨和软组织的位置，以实现必要的上下颌咬合关系和颜面美学。但同时也可能通过挤压和拉伸软组织引起咽气道间隙（pharyngeal airway space, PAS）的减小^[2]，而 PAS 的收缩可能是阻塞性睡眠呼吸暂停（obstructive sleep apnea, OSA）的诱发因素^[3]。OSA 是一种睡眠呼吸障碍性疾病，主要表现是上气道在睡眠过程中塌陷堵塞或局部堵塞，导致呼吸过程中阻力增大，通气量减低，甚至出现呼吸暂停，并伴打鼾、血氧饱和度降低和机体代谢障碍^[4]。临床上通过多导睡眠监测(polysomnography, PSG)或便携式 PSG 获取呼吸暂停低通气指数(apnea hypopnea index, AHI)来对 OSA 进行诊断。OSA 严重程度的分度为：轻度 OSA, $5 \leq \text{AHI} < 15$ ；中度 OSA, $15 \leq \text{AHI} < 30$ ；重度 OSA, $\text{AHI} \geq 30$ 。 $\text{AHI} < 5$ 认为患者不患有 OSA。

Guilleminault 等于 1985 年首次发表了两名骨性Ⅲ类患者接受下颌骨后退手术后发生 OSA 的报道^[5]。之后，研究人员多通过 X 线头影测量和 CBCT 分析探究正颌手术是否会缩小骨性Ⅲ类患者的 PAS，增加 OSA 发生的风险^[6-11]。目前，已有多篇系统性综述和 Meta 分析^[12-16]对相关研究的结论进行了总结与归纳，指出了不同正颌手术对气道体积的影响有较大的差异性。但是仅限于气道体积变化的相关研究不能回答临床医生最关心的问题：骨性Ⅲ类患者在正颌手术后是

否会发生 OSA 以及哪些影响因素造成了术后 OSA 的发生? 所以近十多年来学者们开始通过 PSG 和便携式 PSG 以获取 AHI 来分析骨性Ⅲ类患者睡眠期间呼吸功能的变化, 以及正颌手术后是否会发生 OSA^[17-21]。

1.1.1 骨性Ⅲ类患者正颌手术后上气道体积的变化

多项 Meta 分析和系统性综述都一致认为下颌后退术显著降低上气道总容积^[12-14]。Tan 等报道了下颌后退手术后上气道总容积平均减少 3.67cm^3 ^[12]。Shokri 等认为下颌后退术三个月以上, 上气道及其所有分区的体积较术前减少, 总体积平均减少 6.04cm^3 ^[13]。Steegman 等^[14]认为在下颌后退手术后, 所有三个气道区段和总气道的气道容量较术前减少。下颌后退术后上气道体积明显减小的原因在于手术会使得舌头和舌骨的位置发生变化, 使舌根向后方移动^[22], 致使软腭和舌头之间的接触面积会增加, 减少了咽部气道空间^[23], 并可能使通过上呼吸道进入肺部的空气生理流动受阻, 导致睡眠呼吸暂停和打鼾等问题^[19]。

上颌前徙伴下颌后退术后上气道体积变化显示出明显的差异性。Christovam 等^[15]和 Shokri 等^[13]认为上颌前徙伴下颌后退术显著减小了上呼吸道的总容量, 两项研究分别显示平均减少 1.89cm^3 和 1.50cm^3 。而 He 等的 Meta 分析^[24]和 Tan 等的系统性综述^[12]认为上气道容积无显著差异。除 Christovam 等^[15]在比较单颌手术和双颌手术时没有发现显著差异外, 其他相关研究均认为与双颌手术相比, 单颌手术对上气道总容积的减少更显著, 表明双颌手术比单颌手术更安全。而 Steegman 等^[14]的系统性综述归纳总结了 19 篇文章的结果, 指出上颌前徙伴下颌后退术后上气道容量的变化不一致。在大多数研究中, 上呼吸道容量显著增加。而在那些气道容量显示减少的研究中, 减少的幅度小于单纯的下颌后退术。并认为相较于下颌后退术, 上颌前徙伴下颌后退术能降低术后咽部塌陷的风险。同时该系统性综述还指出单纯上颌骨前徙也是治疗骨性Ⅲ类患者的一种术式, 可使得上气道各区段容积显著增加。该术式多应用于单纯上颌发育不足的患者, 在亚洲国家应用较少, 而这种气道容量的显著增加也可能与该术式上颌骨前移量较大, 平均值多大于 5mm 有关。比如 Rosário 等人的研究中上颌骨平均前移量为 5.29mm (3-7mm), 上气道体积平均增长 20.47%^[25]。由此可见, 双颌手术后上气道体积变化的差异性, 主要体现在上颌前徙有利于

气道容量增加，下颌后退存在气道容量减小的趋势。不同的上下颌移动量，会使上气道总体积发生不同的变化。

值得注意的是，双颌手术还包括了上颌后部抬高伴下颌后退术，该术式与上颌前徙伴下颌后退术都采用了上颌骨 Le Fort I 型截骨术同时行 BSSRO 后退下颌骨，但不同的是上颌后部抬高伴下颌后退术上颌前徙量较小，而上颌后部抬高量即后鼻棘点（PNS）抬高量较大。Steeleman 等^[14]的研究评估了 4 项研究，显示上颌后部抬高伴下颌后退术后上气道容量均较术前显著减少，原因可能是由于该术式常伴随较大的下颌后退量，平均值常在 8mm 以上，上颌前移量较小平均值常在 1mm 左右，因此，虽然是双颌手术但其对气道的影响更接近下颌后退术。目前，对于上颌后部抬高伴下颌后退术中 PNS 点的上移是否会使鼻咽体积减小存在争议。Kim 等认为术后鼻咽气道显著减小（PNS 上移 3.34 ± 2.17 mm）^[26]，腭平面顺时针旋转量与气道总体积的减少呈正相关^[23]。但 Lee 等人的研究则指出鼻咽体积变化无统计学意义，并认为实验中平均 4mm 的上颌后部抬高对鼻咽部呼吸道的的影响很小^[27]。

1.1.2 骨性Ⅲ类患者正颌手术后 AHI 的变化

目前多数研究都认为下颌后退术后患者的 AHI 无明显变化，但有多篇文章报道了下颌后退术后患者发生 OSA 的案例。Hochban 等^[9]进行了第一个下颌后退术后睡眠期间呼吸功能的实验研究，按 Marburg 分级标准进行多导睡眠监测，虽然 16 名患者的 X 线片显示术后 PAS 均明显降低，但无患者在手术后发生 OSA。下颌后退量与 PAS 的减少之间存在一定的相关性，设计下颌后退量超过 10 mm 的外科手术时应考虑配合上颌骨前移以减少下颌骨的后退量。Yamada 等^[28]用便携式 PSG 评估了 11 名患者行下颌后退术后短期内（手术当天、术后 1 周）及术后 6 个月以上的睡眠期间呼吸状况。在手术当天，发现 2 名患者的 AHI 显著增加并超过 5 次/小时，1 名患者 AHI 达到 10 次/小时。然而，这 2 名患者并没有发生任何呼吸困难，AHI 和最低 SpO₂ 在 1 周内都有所改善，并持续改善到术后 6 个月。尽管个体差异很大，但手术前后的 AHI 和最低 SpO₂ 值没有显著差异。研究显示较大的下颌后退量、较长的手术时间和更多的出血量可能会导致术后短期内 PAS 的减少，从而增加 OSA 发生的可能。Hasebe 等^[29]人

的研究采用 PSG 及 X 线比较患者手术前后的相关数据得出如下结论：11 例行下颌后退术和 11 例行上颌前徙伴下颌后退术的患者术后 AHI 及 PAS 无明显变化；与对照组相比，手术组间也没有明显差异，但 1 名行下颌后退术的患者和 1 名行上颌前徙伴下颌后退术的患者在术后发生 OSA，且下颌后退量都较大，分别为 13.7mm 和 12.6mm。但在 Uesugi 等^[30]的研究中，22 例行下颌后退术，18 例行上颌前徙伴下颌后退术的患者术前和术后 6 个月的 CBCT 和便携式 PSG 的结果显示，两组患者术后 AHI 均无明显变化，术后 PAS 均较术前明显减少，下颌后退术组下降更明显。下颌后退术组有 1 例患者虽然 PAS 无明显改变，但术后 AHI 升高至 19 次/小时。值得注意的是，该患者为 54 岁男性，术前 BMI 值为 34.4 kg/m²，术前已经被诊断为 OSA(AHI=14.9 次/小时)。肥胖、高龄和下颌大量后退的患者可能会在下颌后退手术后出现睡眠期间的呼吸障碍，由于正颌手术是择期手术，应建议肥胖患者于术前减肥。Engboonmeskul 等^[31]报道 9 名行下颌后退术和 6 名行上颌前徙伴下颌后退术的患者术后没有新发 OSA，在上颌前徙伴下颌后退术组中 AHI 变化并不显著，下颌后退术组患者的 AHI 在手术后显著增加，但该研究的样本量较少，故参考性有限。

上颌前徙伴下颌后退术后骨性Ⅲ类患者 PAS 及 AHI 变化的相关研究显示：较少有患者出现新发 OSA，但在 PAS 体积的变化和 AHI 变化上有较大差异。Tepecik 等^[32]报道上颌前徙伴下颌后退术后上气道总体积没有显著变化，但显著缩小了口咽部分 PAS 尺寸，并且腭后、舌后气道最小轴向面积均显著降低，但 PSG 结果显示 AHI 等睡眠呼吸参数均无明显变化且术后没有患者发生 OSA。该实验中上颌平均前移 3.22±0.77 mm (2.1-4.7 mm)，下颌平均后退 3.39±0.78 mm (2.2-5.8 mm)。Foltan 等^[33]通过比较术前和术后 PSG 和肺功能检查结果发现：虽然 AHI 没有明显变化，但鼻气流流量限制指数 (IFL) 增加了 134%，血氧饱和度也显著下降（上颌平均前移约 4.44mm，下颌平均后退约 4.96mm）。上颌前徙伴下颌后退术增加了上呼吸道阻力，恶化了睡眠期间的呼吸功能。在 Abbasi 等^[17]的研究中，30 例行上颌前徙伴下颌后退术的患者术后没有人发生 OSA（上颌平均前移 2.9±1.2mm，下颌平均后退 4.5±1.1mm）。便携式 PSG 的结果显示 AHI 从术前到术后 1 个月内明显升高，从术后 1 个月到术后 6 个月 AHI 明显下降，术前和术后半年的 AHI 无明显变化，且术后 1 个月和术后 6 个月的 AHI 与

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/107105025111006053>