

·颌面美容·

·论著·

基于3D打印技术的鼻-牙槽术前矫治器对单侧完全性唇腭裂患儿鼻唇形态的矫治效果观察

何晓玲, 陈丹, 唐坤伦

(成都市妇女儿童中心医院口腔科 四川 成都 610073)

[摘要]目的: 观察基于三维(Three-dimensional, 3D)打印技术的鼻-牙槽术前矫治器(Presurgical nasoalveolar molding, PNAM)对单侧完全性唇腭裂(Unilateral cleft lip and palate, UCLP)患儿鼻唇形态的矫治效果。方法: 回顾性分析2020年5月-2023年5月成都市妇女儿童中心医院口腔科就诊的31例确诊为UCLP的患儿的临床资料, 根据PNAM制作方式不同分为传统组(20例, 采用传统方式制作PNAM)和3D组(11例, 基于3D打印技术制作PNAM)。比较两组患儿正畸前后牙槽突裂隙宽度、鼻小柱斜度、鼻孔高度和鼻孔宽度, 并随访正畸后3个月的手术效果。结果: 两组患儿正畸后牙槽突裂隙宽度、鼻小柱斜度和鼻孔宽度均小于正畸前, 鼻孔高度大于正畸前, 且3D组上述指标均优于传统组, 差异均有统计学意义($P < 0.05$)。3D组患儿正畸后3个月的治疗优良率达100.00%(11/11)高于传统组的65.00%(13/20), 差异有统计学意义($P < 0.05$)。结论: 基于3D打印技术的PNAM对于UCLP患儿的鼻唇形态具有良好的矫正效果, 可以缩窄牙槽突裂隙宽度和鼻孔宽度, 延长鼻小柱高度, 改善塌陷的形状, 有利于降低手术难度, 提高手术效果。

[关键词] 3D打印技术; 鼻-牙槽术前矫治器; 单侧完全性唇腭裂; 鼻唇形态; 正畸

[中图分类号] R782.2 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1008-6455(2024)12-0055-05

The Effect of Presurgical Nasoalveolar Molding Based on 3D Printing Technology on Nasolabial Morphology Correction in Children with Unilateral Cleft Lip and Palate

HE Xiaoling, CHEN Dan, TANG Kunlun

(Department of Stomatology, Chengdu Women's and Children's Central Hospital, Chengdu 610073, Sichuan, China)

Abstract: **Objective** To observe the effect of presurgical nasoalveolar molding (PNAM) based on three-dimensional (3D) printing technology on nasolabial morphology correction in children with unilateral cleft lip and palate (UCLP). **Methods** The clinical data of 31 children diagnosed with UCLP who came to the department of stomatology Chengdu women and children's central hospital from May 2020 to May 2023 were retrospectively analyzed. According to different ways of making PNAM, children were divided into traditional group (20 cases, used to make PNAM in the traditional way) and 3D group (11 cases, used 3D printing technology to produce PNAM). The width of alveolar fissure, inclination of nasal column, nostril height and nostril width before and after orthodontic treatment were compared between 2 groups, and the results were followed up 3 months after orthodontic treatment. **Results** After orthodontic, the width of alveolar fissure, the inclination of nasal column and the width of nostril were lower than before orthodontic, and the height of nostril was higher than before orthodontic, and the above indexes in the 3D group were better than those in the traditional group, with statistical significance ($P < 0.05$). 3 months after orthodontic treatment, the excellent and good rate of surgical treatment in the 3D group was 100.00%(11/11) higher than that in the traditional group 65.00%(13/20), with statistical significance ($P < 0.05$). **Conclusion** PNAM based on 3D printing technology has a good correction effect on the nasolabial morphology of children with UCLP, which can narrow the width of alveolar fissure and nostril width, lengthen the height of nasal column and improve the shape of collapse, which is conducive to reducing the difficulty of surgery and improving the surgical effect.

Key words: three-dimensional printing technology; presurgical nasoalveolar molding; unilateral cleft lip and palate; nasolabial morphology; orthodontic treatment

唇腭裂(Cleft lip and palate, CLP)是临床常见的口腔、颌面部的先天性发育畸形, 发病率为1%~2%,

其中单侧完全性唇腭裂(UCLP)约占30%, 常累及唇部、鼻部、牙槽和腭部, 造成颜面缺陷及口腔功能障碍^[1-3]。

《先天性唇腭裂三级综合防治及规范化序列治疗指引》^[4]明确指出,规范化序列治疗是目前国际公认的治疗UCLP的方法,其中以鼻-牙槽术前矫治器(PNAM)为主进行的术前正畸是整个规范化序列治疗的首个环节^[5-6]。采用PNAM进行的术前正畸可以缩窄齿槽及腭部裂隙,恢复正常牙弓,延长鼻小柱,改善鼻唇形态,并能够降低张力,减轻瘢痕,为后续手术创造良好的组织条件^[7]。但传统的PNAM也存在较多的缺陷和不足^[8]:①PNAM由腭护板和鼻撑组成,材质较硬,舒适感较差;②鼻撑需要定期调节,患儿复诊情况差,效果差;③腭护板定期调磨,定量差;④对鼻撑调整存在人为主观判断,主要依赖医生的个人经验化等。3D打印是一种基于数字模型文件,以塑料、光敏树脂、橡胶、陶瓷及金属为原料的快速实物成形技术,已作为一种精确化、个性化的治疗方案广泛地应用于口腔领域,其中3D打印技术契合了口腔正畸使用器械需小巧精细的要求,因而制备个性化的PNAM备受关注^[9-10]。本研究观察基于3D打印技术的PNAM对UCLP患儿鼻唇形态的矫正效果,现将结果报道如下。

1 资料和方法

1.1 一般资料:回顾性分析2020年5月-2023年5月成都市妇女儿童中心医院口腔科收治的31例确诊为UCLP的患儿的临床资料,根据PNAM制作方式不同分为传统组(20例,采用传统方式制作PNAM)和3D组(11例,采用基于3D打印技术制作PNAM)。传统组中男12例、女8例;日龄10~30 d,平均日龄(17.64±1.68) d。3D组中男6例、女5例;日龄10~30 d,平均日龄(17.48±1.62) d。本研究已经成都市妇女儿童中心医院医学伦理委员会批准,均已详细告知患儿家属治疗的优点和风险,均已签署知情同意书。

1.1.1 纳入标准:①UCLP患儿;②足月儿,各项生命体征平稳,初步判断具有术前矫治的承受能力;③可配合治疗并定期复诊。

1.1.2 排除标准:①综合征性CLP患儿;②合并其他颌面畸形或综合征;③有其他颌面部手术或外科治疗;④存在颌面部严重感染;⑤伴有喉软骨发育不全、呼吸道疾病、新生儿肺炎等明显的呼吸困难者;⑥合并先天性心脏病者;⑦合并其他系统疾病者;⑧无法耐受取模型或口腔扫描者。

1.2 方法

1.2.1 传统组:采用传统方式制作PNAM,选择多个健康幼儿的上颌石膏模型,使用自凝塑料制作若干大小不等的个别托盘。取模操作前对患儿禁食禁水2 h,试托盘后将患儿身体与地面呈45°仰卧,指导患儿家属支撑患儿的头颈部后,采用硅橡胶作为取模材料进行取模。制作成由腭护板+鼻撑(材质为直径1.0 mm不锈钢丝)组成的PNAM,并将其打磨抛光。将PNAM湿润后戴入患儿口腔内,使用胶布将钢丝与裂隙两侧上唇皮肤一起固定。见图1。每周复诊1次。



注:A~B.腭护板+鼻撑正反面;C.使用胶布将钢丝与裂隙两侧上唇皮肤一起固定

图1 传统的PNAM组成与佩戴方法

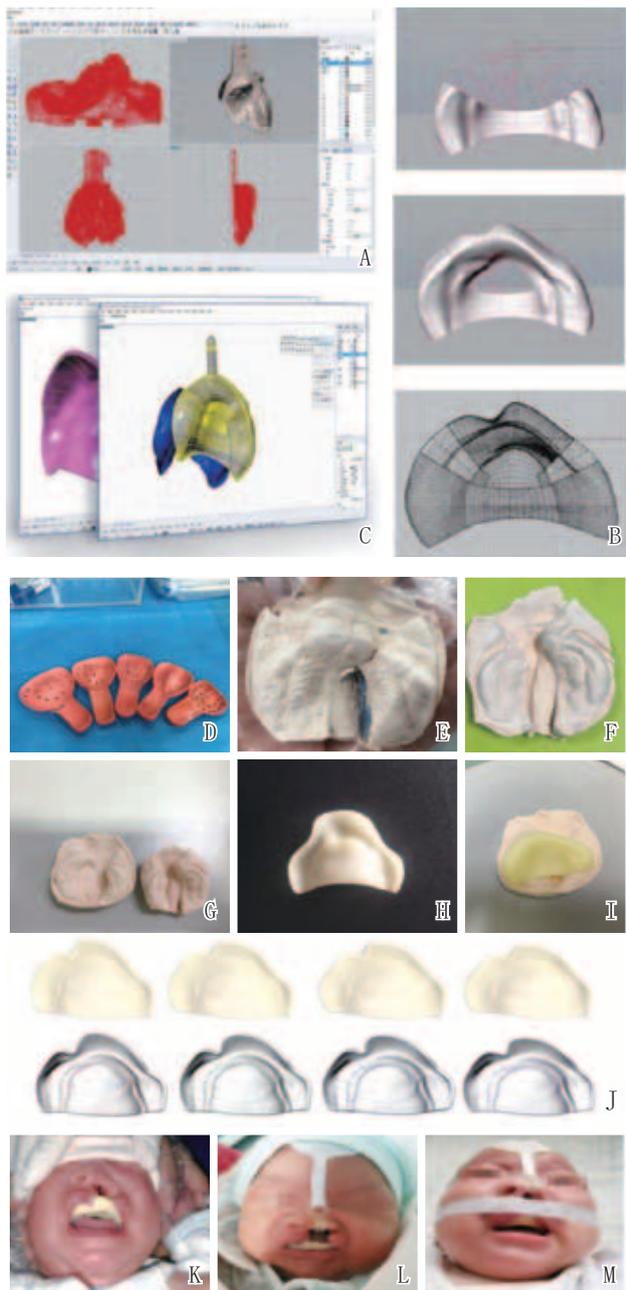
1.2.2 3D组:采用基于3D打印技术制作PNAM。

1.2.2.1 材料:基于3D打印技术的PNAM包括腭护板、鼻钩、胶带。腭护板材质:牙科光敏树脂,光固化成型。鼻钩材质:食用级PC塑料;规格:12 mm×18 mm×8.5 mm。胶带材质:I类6864-585辅料;规格:胶带40 mm×85 mm。托盘:以自凝塑料自制的托盘,用于口腔印模。

1.2.2.2 取模和腭护板制模:UCLP患儿出生后3~10 d,禁食≥4 h,于手术室进行口腔印模制取。患儿清醒状态,采用个性化托盘,以齿科藻酸盐印模材料进行印模。患儿空腹、头后仰,印模材料半干时迅速放入患儿口内,医生双手固定住托盘及头部,严密观察患儿唇色,避免患儿头部晃动,同时避免窒息情况发生,需准确显示上颌骨形态、黏膜转折、上颌结节、中隔、唇系带、裂隙等,获得理想印模,再灌注石膏模型。以VL-70型3D扫描测量仪[基恩士(中国)有限公司]进行激光扫描,获得清晰的3D模型图像,采用除噪、消阴、消层差及平滑等处理后,保存文件。以石膏模型为基础,采用Mimics软件(意大利Materialize公司)错位移动牙槽骨,并切割牙槽骨,利用模拟正畸治疗过程,将牙槽骨排列整齐,制作一个周期的腭护板模型,将上述数据导入工作站,进行3D速成,采用3D打印技术打印模型,获得一个周期的腭护板物理模型。见图2A~J。将腭护板湿润后戴入患儿口腔内,见图2K。确认腭护板边缘有无压迫唇、颊系带,后缘有无过分延伸造成患儿恶心等。

1.2.2.3 鼻钩的佩戴与调整:从胶布的预切段处单独剥离胶布尾部处的离型纸到一半,对折剥掉的离型纸。把鼻钩套入剥离了离型纸的胶布尾部,撕掉对折过的离型纸,把剥掉离型纸的胶布折回粘贴并把鼻钩牢牢固定在胶布上,用胶布圆形端确认患儿额头的最佳粘贴位置,采用合适大小的人工皮进行标记。摆好最佳悬挂角度(胶布与面中线呈15°),撕下圆形端的离型纸,粘贴在人工皮处,压紧。在胶布上旋转按压10~20 s,固定鼻钩。见图2L。

1.2.2.4 佩戴胶带固定:采用术前正畸胶带缩小患儿唇裂裂隙,将一侧胶带贴在患儿一侧脸颊,将患儿两侧脸颊往中间挤压,缩小唇裂裂隙,将另一侧的胶带贴在另一侧的脸颊上,将胶带中间部分贴在前唇下缘的位置。见图2M。



注：A~C. 根据患儿口腔模型中牙槽和腭骨的外形，模拟正畸治疗过程，制作出各阶段的正畸导板；D. 3D打印的UCLP个性化托盘；E~G. 采用3D打印个性化托盘所取UCLP患儿石膏印模；H. 腭护板；I. 制作腭护板；J. 通过3D打印技术，制作出一个周期的腭护板物理模型；K. 佩戴腭护板；L. 佩戴鼻钩；M. 胶带固定

图2 基于3D打印技术的PNAM的制作与佩戴

表1 两组患儿正畸前后鼻唇形态的矫正效果比较

($\bar{x} \pm s$)

组别	牙槽突裂隙宽度/mm		鼻小柱斜度/°		鼻孔高度/mm		鼻孔宽度/mm	
	正畸前	正畸后	正畸前	正畸后	正畸前	正畸后	正畸前	正畸后
3D组 (n=11)	12.61±1.25	7.86±0.74*	66.03±5.81	29.57±2.83*	1.61±0.15	4.98±0.48*	17.48±1.72	12.40±1.22*
传统组 (n=20)	12.55±1.22	10.61±1.10*	65.64±5.76	43.91±4.81*	1.58±0.13	3.26±0.32*	17.59±1.68	15.30±1.57*
t值	0.130	7.394	0.180	9.024	0.582	11.970	0.173	5.296
P值	0.898	<0.001	0.859	<0.001	0.565	<0.001	0.864	<0.001

注：*表示与同组正畸前比较，P<0.05。

1.2.2.5 院外维护要点：嘱咐家属确保患儿全天候佩戴矫治器，教会家属戴取和清洗矫治器，讲解鼻钩的放置，可能出现的并发症及应对措施，每2~3周复诊1次，及时更换腭护板，佩戴3个月后进行手术。

1.3 观察指标

1.3.1 鼻唇形态的矫正效果：正畸前和正畸后3个月，采用测量尺测量患儿安静状态下的牙槽突裂隙宽度、鼻小柱斜度、鼻孔高度和鼻孔宽度，测量均由同一医师完成，每个指标连续测量3次后取平均值。

1.3.2 手术效果：正畸后3个月评价手术效果^[11]。优：唇部瘢痕不明显，唇峰高度基本一致，鼻底形态正常，双侧鼻翼基线处于同一水平面，鼻小柱、鼻尖居中，鼻孔基本对称；良：残存鼻翼轻度塌陷，红唇欠对称；差：明显的唇部瘢痕，红唇不对称，患侧鼻翼基底低沉，鼻翼扁平塌陷。优良率=(优+良)例数/总例数×100%。

1.4 统计学分析：应用SPSS 26.0软件进行统计学分析，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，采用独立样本t检验或配对t检验；计数资料以例数(%)表示，采用Fisher确切概率法检验。以P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患儿鼻唇形态的矫正效果比较：两组患儿正畸前的牙槽突裂隙宽度、鼻小柱斜度、鼻孔高度、鼻孔宽度差异无统计学意义(均P>0.05)，两组患儿正畸后牙槽突裂隙宽度、鼻小柱斜度和鼻孔宽度均小于正畸前，鼻孔高度大于正畸前，且3D组上述指标均优于传统组，差异均有统计学意义(均P<0.05)。见表1。

2.2 两组患儿手术效果随访比较：3D组患儿术后3个月的手术治疗总优良率达100.00%(11/11)高于传统组65.00%(13/20)，差异有统计学意义(P<0.05)。见表2。

表2 两组患儿手术效果随访比较

[n (%)]

组别	优	良	差	总优良
3D组 (n=11)	9 (81.82)	2 (18.18)	0 (0.00)	11 (100.00)
传统组 (n=20)	2 (10.00)	11 (55.00)	7 (35.00)	13 (65.00)
P值				0.033 [▲]

注：[▲]表示采用Fisher确切概率法。

2.3 典型病例：UCLP患儿，男，日龄30 d，采用基于3D打印技



注: A. 正畸前 (A1正位, A2仰头45°); B. 术前正畸 (B1正位, B2仰头45°); C. 术前正畸3个月后 (牙槽突裂隙宽度和鼻孔宽度明显缩窄, C1正位, C2仰头45°); D. 术后即刻 (D1正位, D2仰头45°); E. 术后3个月 (效果为优, E1正位, E2仰头45°)

图3 UCLP患儿采用基于3D打印技术的PNAM正畸前后及术后图片

术的PNAM正畸3个月后牙槽突裂隙宽度和鼻孔宽度明显缩窄, 术后3个月唇部瘢痕不明显, 唇峰高度基本一致。见图3。

3 讨论

CLP是指上唇、鼻底、齿槽均有裂隙, 而UCLP是整个唇至鼻底全部裂开, 鼻小柱与唇人中被面部肌肉横向拉向侧, 裂侧的鼻翼被拉向外侧, 出现裂侧鼻翼长、不对称的现象, 不仅会影响颌骨的发育造成面部缺陷, 还会对正常进食、吸吮、语言等生理功能造成影响, 因此需及时积极进行治疗^[12-13]。虽然现阶段产前诊断与筛查技术不断完善和普及, CLP在我国的发病率有所下降, 但仍是较常见的出生缺陷^[14]。外科手术是目前治疗UCLP的唯一方法, 其目标在于促进解剖结构的复位和重建, 修复面部外观, 但UCLP患儿多伴有下颌骨形态和鼻畸形, 单纯的外科手术治疗效果有限^[15-16]。

鼻-牙槽骨塑形矫治器技术 (Nasoalveolar molding, NAM) 在1999年被Grayson等提出, 一直延续至今仍是正畸领域常用的治疗技术, 其最大的特点是在口内矫正器的唇边缘引出鼻撑, 以获得良好的支抗来塑形鼻孔, 并控制鼻撑方向^[17]。PNAM是通过矫治器对患儿裂隙侧鼻-牙槽骨施加持续的轻力, 以纠正鼻-牙槽骨畸形、恢复软组织正常位置的一种术前正畸方法, 亦是目前国内外公认的有效矫治器。但传统的PNAM也存在不足: ①传统的PNAM由腭护板、鼻撑两部分组成, 在佩戴过程中存在滑脱的风险; ②胶布长期接触面部皮肤容易引起过敏性皮疹; ③口内基托压迫或摩擦可导致接触面溃疡; ④固位胶带力量不足会使颌骨矫形的进程变缓, 不能最大限度地扩展裂隙周围的软组织, 还能加大矫治器脱出到舌后缘阻塞呼吸道, 导致中断治疗; ⑤传统的PNAM的鼻撑材质为直径1.0 mm不锈钢丝弯制的金属支架, 自凝基托义齿树脂包裹钢丝接触鼻翼穹隆鼻腔面, 材料较硬, 舒适感较差, 依从性差; ⑥传统的PNAM的腭

护板和鼻撑之间的相互作用, 一定程度降低了矫正的有效性和准确性; ⑦在治疗时间和成本上, 传统的PNAM治疗期间需每周逐一手工修改单个器具, 每周复诊1次, 持续3个月, 复诊频繁, 来回费用及时间成本高, 且需要患儿家属积极配合, 尤其对居住偏远的患儿严重降低了依从性^[18]。

随着数字化技术的发展, 计算机辅助设计与3D打印技术在医学领域的广泛应用使得PNAM快速走进数字化进程。基于3D打印技术的PNAM通过扫描并收集UCLP患儿的上颌数据, 采用软件逆向构建3D模型, 根据正畸治疗过程, 将牙槽骨排列整齐, 制作一个周期的腭护板模型, 将数据导入并以3D打印出实体模型, 获得一个周期的腭护板物理模型。该模型的制作更加方便, 且精准高效。一个周期的腭护板物理模型可供家属在家中给患儿自行更换, 操作简单方便, 省去医院取模制作矫治器的时间, 能够延长复诊时间至2~3周, 减少复诊次数, 缩短单次就诊时间, 提高治疗效率, 降低医疗成本, 尤其给路途较远的患儿家庭带来极大的便利性。同时, 基于3D打印技术的PNAM是一种分体式矫治器, 将成型版与鼻矫治器分开有助于矫正增厚的鼻翼, 减少裂隙, 可有效改善上颌弓和鼻的形态, 避免矫治器脱落上颌骨, 降低溃疡以及呼吸困难等并发症^[19]。本研究结果显示, 两组患儿正畸后牙槽突裂隙宽度、鼻小柱斜度和鼻孔宽度均小于正畸前, 鼻孔高度大于正畸前, 且3D组上述指标均优于传统组, 差异均有统计学意义, 与既往文献报道一致^[20]。由此可见, 基于3D打印技术的PNAM可有效缩窄UCLP患儿的牙槽突裂隙宽度和鼻孔宽度, 改善上颌骨矢状长度, 延长鼻小柱高度, 纠正牙槽的中线偏倚, 改善塌陷的形状, 尤其适用于UCLP新生儿^[21], 可能原因有以下几点^[22]: ①基于3D打印技术制备的口腔内腭护板可靠性好, 稳定性强, 可以缩窄唇部、牙槽、腭部的裂隙宽度, 鼻钩可温和的提拉鼻翼软组织, 延长鼻小柱, 改善术前塌

陷的形状,起到轻微支撑,稳定矫正鼻型的作用,契合正畸治疗前的要求;②与成年UCLP患者不同,UCLP患儿修复手术的难度较高,UCLP患儿的舌体深入腭部、牙槽骨的裂隙中,造成腭部裂隙增宽,双侧上颌骨的错位生长、裂隙侧骨段向后内侧移位、健侧向前外旋转等现象,容易出现术后因局部张力过大而创口裂开的风险,并会出现过多瘢痕,降低手术修复效果,影响修复外观^[23]。传统的PNAM很大程度上依赖医生的个人经验制定的治疗方案,存在较大误差,缺乏量化标准。基于3D打印技术收集UCLP患儿鼻唇形态数据,通过计算机分析后进行整合重建,立即得到3D图像,可通过任意角度旋转或放大处理可获得不同的视图效果,获得更多3D测量的数据,便于多方专家进行正畸会诊或远程技术交流,最大程度降低UCLP患儿的手术难度,提高手术效果^[24],如本研究表明,PNAM治疗后进行手术修复,术后3个月,3D组患儿手术治疗优良率达100.00%(11/11)高于传统组65.00%(13/20);③UCLP患儿的治疗周期较长,3D打印技术收集的鼻唇形态数据可长期保留,一方面为摸索或总结UCLP患儿腭部组织发育规律提供依据,另一方面还可将基于3D打印技术的PNAM集中并形成数据库,为制定手术方案或形成教学资料提供参考。

综上所述,基于3D打印技术的PNAM对于UCLP患儿的鼻唇形态具有良好的矫正效果,可以缩窄牙槽突裂隙宽度和鼻孔宽度,延长鼻小柱高度,改善塌陷形状,有利于降低手术难度,提高手术效果。

[参考文献]

- [1]袁晨,王向荣,倪进兵,等.鼻-牙槽术前矫治器在双侧唇腭裂术前正畸中的应用效果[J].安徽医学,2020,41(4):393-395.
- [2]张晓焕,黄威,宋鹏,等.单侧完全性唇腭裂患者上颌前牵引的对称性有限元研究[J].实用口腔医学杂志,2022,38(3):364-367.
- [3]吴珊珊,高朵朵,赵子昂,等.单侧完全性唇腭裂患者上颌前牵引及扩弓治疗协同效应的有限元分析[J].中国美容医学,2022,31(10):97-100.
- [4]陈宇翔,黄群,闫怡轩,等.569例唇腭裂规范化序列治疗推广效果追踪评价[J].武汉大学学报(医学版),2022,43(5):817-821.
- [5]Thakur S, Singh A, Diwana V K, et al. Dynamic changes in nasal symmetry after presurgical nasolabial molding in infants with complete unilateral cleft lip and palate[J]. Afr J Paediatr Surg, 2020,17(1-2):1-4.
- [6]袁辉,王向荣,倪进兵,等.鼻-牙槽术前矫治器对单侧完全性唇腭裂矫治效果的分析[J].中国美容医学,2021,30(5):79-81.
- [7]宋薇,吴国锋,王燕,等.鼻-牙槽突成形术干预下新生儿单侧完全性唇腭裂组织表面生长趋势研究[J].实用口腔医学杂志,2020,36(2):361-364.
- [8]马雪芳,柳新华,侯春林. PNAM联合改良Millard术式对单侧完全性唇裂患儿鼻唇畸形的修复效果研究[J].中国美容医学,2022,31(2):85-88.
- [9]姚金凤,邓梦昭,谢添,等.口腔数字化设计在唇腭裂患者前牙美学修复中的应用研究[J].华西口腔医学杂志,2021,39(5):582-590.
- [10]Cerón-Zapata A M, López-Palacio A M, Rodríguez-Ardila M J, et al. 3D evaluation of maxillary arches in unilateral cleft lip and palate patients treated with nasolabial molding vs. Hotz's plate[J]. J Oral Rehabil, 2016,43(2):111-118.
- [11]李方,王涛,苏智勇,等. PNAM正畸联合Tennison法在单侧完全性唇腭裂治疗中的应用及对患儿远期预后的影响[J].广东医学,2021,42(7):837-840.
- [12]刘珍珍,李媛媛,石冰,等.两种术式修复单侧不完全性唇裂术后即刻效果比较[J].中华医学美容杂志,2022,28(3):168-171.
- [13]宋娟.单侧完全性唇腭裂患者鼻腔通气情况的临床研究[J].口腔医学研究,2020,36(1):24-27.
- [14]Parhofer R, Rau A, Strobel K, et al. The impact of passive alveolar molding vs. nasolabial molding on cleft width and other parameters of maxillary growth in unilateral cleft lip palate[J]. Clin Oral Invest, 2023,27(9):5001-5009.
- [15]王敏娇,蔡鸣,姜闻博,等.双侧完全性唇腭裂畸形患儿唇裂术后个性化鼻模的计算机辅助设计和制作[J].组织工程与重建外科杂志,2021,17(2):118-121.
- [16]张晓敏,杨雅娟,宗源,等. Noordhoff手术联合PNAM治疗唇腭裂患儿的疗效评价[J].中国口腔颌面外科杂志,2020,18(4):352-356.
- [17]李玉晟,范炜,厉丹丹,等.单侧完全性唇腭裂新生儿上颌牙槽形态的三维测量分析[J].口腔医学,2022,42(7):631-636.
- [18]赵震锦,王世成,陈昊,等.三维打印个性化托盘在唇腭裂新生儿术前鼻牙槽塑形治疗取模中的应用研究[J].中华整形外科杂志,2022,38(4):425-431.
- [19]Batra P, Gribel B F, Abhinav B A, et al. OrthoAligner "NAM": A case series of presurgical infant orthopedics (psio) using clear aligners[J]. Cleft Palate Craniofac J, 2020,57(5):646-655.
- [20]郑亚琪,赵满,吴国锋.术前鼻牙槽塑形术对婴儿期单侧完全性唇腭裂颌面三维形态影响的初步研究[J].中华口腔医学研究杂志(电子版),2022,16(2):82-88.
- [21]Ho Nguyen C T, La T N, Nguyen D V. Three-Dimensional Evaluation of Nasolabial Morphology After Applying Presurgical Nasolabial Molding in Primary Unilateral Cheiloplasty Using the Modified Millard Technique[J]. Cleft Palate Craniofac J, 2024,61(9):1532-1537.
- [22]蒋海芳,刘融,胡鹏,等.3D打印技术在唇腭裂精准与个性化治疗中的应用[J].中国组织工程研究,2023,27(3):413-419.
- [23]Titiz S, Aras A. Effect of cleft width on the outcome of presurgical nasolabial molding in patients with unilateral cleft lip and palate[J]. J Craniofac Surg, 2022,33(2):426-431.
- [24]闫怡轩,陈宇翔,黄群.计算机辅助下单侧完全性唇腭裂术前矫治器应用过程中的鼻托调整对矫正鼻孔形态效果的研究[J].口腔医学研究,2022,38(3):234-237.

[收稿日期]2023-11-03

本文引用格式:何晓玲,陈丹,唐坤伦.基于3D打印技术的鼻-牙槽术前矫治器对单侧完全性唇腭裂患儿鼻唇形态的矫治效果观察[J].中国美容医学,2024,33(12):55-59.