

成年大学生上前牙被动萌出异常的 临床特征和相关因素分析

林若菲¹ 朱好慧¹ 吴哲² 郭吕华² 余挺³ 罗涛²

¹广州医科大学口腔医学院, 广州 510182; ²广州医科大学附属口腔医院口腔修复科, 广东省口腔修复与重建工程技术研究中心, 广州市口腔再生医学基础与应用研究重点实验室, 广州 510182; ³广州医科大学附属口腔医院牙周科, 广东省口腔修复与重建工程技术研究中心, 广州市口腔再生医学基础与应用研究重点实验室, 广州 510182
通信作者: 罗涛, Email: taoluocn@gmail.com

【摘要】 目的 研究成年大学生中被动萌出异常(APE)人群上颌前牙附着龈宽度(AGW)和临床牙冠宽长比(CCW/CCL)与正常人群相比是否存在差异, 并分析相关因素。方法 2022年10—11月期间招募来自广州医科大学的60名大学生, 其中28名男性、32名女性, 年龄20~23岁。对全部大学生进行以下数据的采集: AGW、龈沟深度、临床牙冠长度(CCL)、临床牙冠宽度(CCW)、牙龈生物型、前牙咬合关系、上唇高度, 以及参与者的性别、身高和体质量。口呼吸史通过问卷调查获得。组间比较采用独立样本 t 检验、卡方检验和威尔科克森-曼-惠特尼检验。结果 60名参与者中有7名男性和12名女性被诊断为APE。在口呼吸病史、性别、身高、体质量指数、上唇高度、前牙咬合关系和牙龈生物型等方面, APE人群和正常人群之间差异无统计学意义。APE与AGW($P < 0.05$)和CCW/CCL($P < 0.05$)的增加有关。在有APE的个体中, 侧切牙的发生率最高(UR2: 94.7%、UL2: 78.9%), 其次是尖牙(UR3: 42.1%、UL3: 42.1%), 而中切牙的发生率最低(UR1: 26.3%、UL1: 21.1%)。此外, 在左右同名牙中, 右侧侧切牙和尖牙的CCL比左侧侧切牙和尖牙大。结论 APE与AGW和CCW/CCL的增加有关。在诊断疑似APE时, 可将AGW和CCW/CCL作为参考指标。此外, APE好发于侧切牙和尖牙的临床特点也为临床诊治提供参考。

【关键词】 被动萌出异常; 临床牙冠长度; 临床牙冠宽度; 附着龈宽度; 临床牙冠宽长比

基金项目: 国家自然科学基金(青年科学基金, 81300902); 广州医科大学口腔医学院本科生创新能力提升计划(广口医学[2022]3号、广口医学[2023]8号); 广州医科大学大学生创新创业训练计划(2021A049、S202210570043)

引用著录格式: 林若菲, 朱好慧, 吴哲, 等. 成年大学生上前牙被动萌出异常的临床特征和相关因素分析[J/OL]. 中华口腔医学研究杂志(电子版), 2024, 18(1):30-37.

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2024.01.005

Analysis of clinical characteristics and related factors of altered passive eruption in anterior maxillary teeth among adult university students

Lin Ruofei¹, Zhu Haohui¹, Wu Zhe², Guo Lyuhua², Yu Ting³, Luo Tao²

¹School of Stomatology, Guangzhou Medical University, Guangzhou 510182, China; ²Department of Prosthodontics, Affiliated Stomatology Hospital of Guangzhou Medical University, Guangdong Engineering Research Center of Oral Restoration and Reconstruction, Guangzhou Key Laboratory of Basic and Applied Research of Oral Regenerative Medicine, Guangzhou 510182, China; ³Department of Periodontology, Affiliated Stomatology Hospital of Guangzhou Medical University, Guangdong Engineering Research Center of Oral Restoration and Reconstruction, Guangzhou Key Laboratory of Basic and Applied Research of Oral Regenerative Medicine, Guangzhou 510182, China

Corresponding author: Luo Tao, Email: taoluocn@gmail.com

【Abstract】 Objective To investigate whether there are differences in attachment gingival width (AGW) and clinical crown width/length ratio (CCW/CCL) of maxillary anterior teeth in a population of adult college students with anomalous passive eruption (APE) as compared to the normal population, and its association with related factors. **Methods** Between October and November 2022, we included 60 university students (28 males and 32 females) from Guangdong Province, whose ages ranged from 20 to 23 years old and underwent the following clinical data collection: AGW, gingival sulcus depth, clinical crown length (CCL), clinical crown width (CCW), gingival biotype, anterior occlusal relationship, upper lip height, and gender, height and weight. Oral respiratory history was obtained by using a questionnaire. Independent samples *t*-test, chi-square test and Mann-Whitney test were used for comparison between groups. **Results** Seven males and 12 females out of 60 participants were diagnosed with APE. There were no statistically significant differences between patients with APE and the normal population in terms of oral respiratory history, gender, height, body mass index, upper lip height, anterior occlusal relationship and gingival biotype. APE was associated with an increase in AGW ($P < 0.05$) and CCW/CCL ($P < 0.05$). Among individuals with APE, lateral incisors had the highest prevalence (UR2: 94.7%, UL2: 78.9%), followed by cuspids (UR3: 42.1%, UL3: 42.1%), while central incisors had the lowest prevalence (UR1: 26.3%, UL1: 21.1%). In addition, among the right and left homonymous teeth, the CCL was greater in the right lateral incisors and cuspids than in the left lateral incisors and cuspids. **Conclusions** APE was associated with increased AGW and CCW/CCL. AGW and CCW/CCL can be used as reference indicators in the diagnosis of patients with suspected APE. In addition, the clinical features favoring lateral incisors and cuspids should be taken into consideration in clinical diagnosis and treatment of APE.

【Key words】 Altered passive eruption; Clinical crown length; Clinical crown width; Attachment gingiva width; Clinical crown width to length ratio

Fund programs: National Natural Science Foundation of China (81300902); Guangzhou Medical University College of Stomatology ([2022]3, [2023]8); Guangzhou Medical University Innovation and Entrepreneurship Training Program (2021A049, S202210570043)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2024.01.005

恒牙萌出的过程分为主动萌出和被动萌出两个阶段。主动萌出是指牙齿从牙槽骨中萌出,并向殆面移动至与对颌牙接触的过程。而被动萌出是指覆盖牙冠表面的牙龈向根尖移动,最终到达釉牙骨质界(cemento-enamel junction, CEJ)附近^[1]。当牙齿被动萌出延迟或停止时,会导致过多的牙龈组织覆盖解剖牙冠,这种情况被称为被动萌出异常(altered passive eruption, APE)^[2]。

APE可导致美学问题,如临床牙冠过短,牙齿的长宽比与邻牙不匹配等。符合美学要求的上中切牙的临床牙冠宽长比(clinical crown width-to-length ratio, CCW/CCL)通常为0.75~0.80^[3]。如果CCW/CCL超过0.80,则可能为异常比例,并存在APE。然而,有研究表明白种人和亚洲人在牙冠长度、颌面特征和露龈笑的发生率方面存在差异^[4-5]。因此,调查亚洲人群的CCW/CCL平均值有助于有效识别和筛查APE病例。

此外,以往的研究大多使用牙周探针或游标卡

尺来测量临床牙冠长度(clinical crown length, CCL)和临床牙冠宽度(clinical crown width, CCW)。在本研究中,通过口内扫描技术获得数字化印模,对广州医科大学的60名大学生进行了数字化扫描和临床检查,并使用3DViewer软件进行了数字化测量,计算CCW/CCL,通过牙周探针测量龈缘与CEJ之间的距离来诊断APE,通过调查成年大学生人群,从而确定APE人群与正常人群平均CCL及CCW/CCL的范围,帮助临床医生更快速地初步判断APE的存在。

牙冠延长术是一种常规的临床方法,可改善与APE相关的美观问题。在牙冠延长手术设计时,对附着龈测量至关重要。由于手术的切除可能会减少附着龈的宽度,而多项研究表明附着龈最好保留2~3 mm才能保证手术成功^[6]。此外,附着龈宽度也是决定牙冠延长术术式因素之一。如果附着龈宽度不足,则需要进行根向复位翻瓣,以确保生物学宽度并降低术后牙龈退缩的风险。本研究通过牙

周探诊确认了 APE 人群附着龈宽度 (attachment gingival width, AGW) 的平均水平, 并与正常人群进行了比较。

以往的研究主要集中在 APE 的测量上, 而对影响 APE 的生物学和环境因素, 如口呼吸史、上唇高度及牙龈生物型等关注不足。这些因素可能与 APE 的发展有着直接或间接的关联。例如, 口呼吸可能影响面部结构的发育^[7], 进而影响牙齿的萌出和牙龈的健康状态。此外, 了解 APE 发生的相关因素对于临床诊断和治疗规划至关重要, 例如牙冠延长术用于改善与 APE 相关的美观问题。由于手术切除可能会减少附着龈的宽度, 而至少保留 2 ~ 3 mm 的附着龈是保证手术成功的关键^[6], 因此附着龈宽度不足者, 需要进行根向复位翻瓣手术以确保足够的附着龈宽度。通过牙周探针测量 APE 人群 AGW 的平均水平, 并与正常人群进行了比较, 不仅能为临床诊治提供更全面的视角, 也便于深入理解这些潜在因素对 APE 在特定人群中的发生提供信息。

资料与方法

一、研究对象

2022年10—11月招募来自广州医科大学60名本科生(28名男性、32名女性), 共360颗牙齿, 年龄(20.7±0.7)岁。所有受试者在充分知情并签署同意书后纳入实验。该研究得到了广州医科大学附属口腔医院医学伦理委员会批准(审批号: LCYJ2023009)。

1. 纳入标准: (1) 双侧上颌中切牙、侧切牙、尖牙正常萌出; (2) 年龄大于或等于19岁。

2. 排除标准: (1) 系统性疾病; (2) 吸烟状态或有吸烟史; (3) 因外伤或磨损而造成的牙冠缺损; (4) 牙周手术史; (5) 附着丧失、牙龈增生、牙龈红肿等造成牙龈形态、位置异常; (6) 妊娠状态或哺乳期; (7) 正畸治疗中或有正畸治疗史。

二、测量方法

1. 数字化口腔扫描和测量临床牙冠长度、宽度、宽长比: 彻底干燥牙齿表面后, 用口腔扫描仪 (TRIOS 3; 3Shape, 丹麦) 口内扫描并记录咬合关系, 生成 PLY 格式的模型文件, 导入到 3D 查看器软件 (3Shape 3D Viewer program, 3Shape, Copenhagen, 丹麦)。利用软件测量 CCL、CCW 并计算 CCW/CCL (图1)。CCL 为平行于牙体长轴的牙冠冠根向最长

距离; CCW 为垂直于 CCL 的牙冠近远中向最长距离。所有数据均测量 3 次并取平均值。

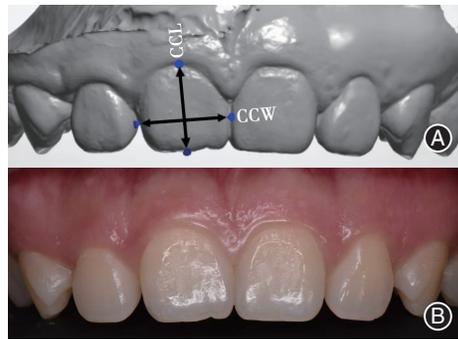


图1 口内照片和口内数字扫描模型 A: 软件测量临床牙冠长度 (CCL) 和宽度 (CCW); B: 口内照片。

2. 测量其他指标: 在口腔卫生指导和牙齿清洁后 1 周测量了以下临床数据。

(1) 上唇高度: 用刻度尺测量受试对象完全放松状态下鼻底到口裂的距离。

(2) 附着龈宽度: 用牙周探针测量前牙膜龈联合宽度和颊侧中央探诊深度, 两者相减。

(3) 前牙咬合关系: 根据 Morcos 等^[8]的分类。

(4) 牙龈生物型: 根据 Kan 等^[9]用牙周探针透照法, 将牙周探针探入上颌中切牙颊侧中央位点袋底, 探诊力度约 20 ~ 25 N, 透过牙龈观察其下牙周探针的外形: ①若探针外形可见, 则判定为薄龈型; ②若无法辨认探针外形, 则判定为厚龈型。

(5) 口呼吸史: 通过调查问卷询问他/她及其父母在 15 岁之前是否开口睡觉。

(6) 体质量、体质量指数 (body mass index, BMI): 根据受试者最近体检的身高和体质量数据计算 BMI。

三、被动萌出异常的诊断

当龈缘与 CEJ 之间的距离超过 2 mm 时, 该牙齿则诊断为 APE, 这是基于 CEJ 和牙龈边缘之间的正常距离为 0.5 ~ 2 mm 的临床标准^[10]。如果受试对象在接受 APE 检查时有任何不适, 则给予局部麻醉。

四、统计学处理方法

采用 SPSS 25.0 统计软件对数据进行统计学分析。分类变量采用卡方检验进行分析, 连续变量用 $\bar{x} \pm s$ 表示, 并采用夏皮洛-威尔克检验 (W) 检验或柯尔莫哥洛夫-斯米尔诺夫检验 (K-S 检验) 来检验数据的正态性, 对于非正态数据, 采用非参数威尔科克森-曼-惠特尼检验; 对于正态分布, 采用 *t* 检验。检验水准 $\alpha = 0.05$ 。

表1 被动萌出异常(APE)人群及正常人群的临床特征比较

临床特征	APE人群(n=19)	正常人群(n=41)	合计	P值
性别[女性,例(%)]	12(63.2)	20(48.8)	32(53.3)	0.299
身高(mm)	167±10	167±9	167±9	0.886
BMI	22±4	22±4	22±4	0.455
牙龈生物型[例(%)]				0.432
厚龈型	14(73.7)	26(63.4)	40(66.7)	
薄龈型	5(26.3)	15(36.6)	20(33.3)	
深覆殆[例(%)]				0.394
正常咬合	15(78.9)	28(68.3)	43(71.7)	
深覆殆	4(21.1)	13(31.7)	17(28.3)	
深覆盖[例(%)]				0.405
正常咬合	8(42.1)	22(53.7)	30(50.0)	
深覆盖	11(57.9)	19(46.3)	30(50.0)	
口呼吸[例(%)]				0.965
是	5(26.3)	9(22.0)	14(23.3)	
否	14(73.7)	32(78.0)	46(76.7)	
上唇高度($\bar{x}\pm s$,mm)	23.7±3.0	23.5±2.6	23.6±2.7	0.861
上颌前牙平均附着龈宽度($\bar{x}\pm s$,mm)	4.9±0.8	3.9±0.9	4.2±0.9	<0.001

注: BMI为体质量指数。

表2 上颌前牙不同牙位中符合被动萌出异常(APE)诊断标准的占比[例(%)]

纳入对象	例数	UR1	UR2	UR3	UL1	UL2	UL3
APE人群	19	5(26.3)	18(94.7)	8(42.1)	4(21.1)	15(78.9)	8(42.1)
正常人群	41	14(73.7)	1(5.3)	11(57.9)	15(78.9)	4(21.1)	11(57.9)

结 果

一、纳入人群特征

本研究共纳入60名参与者,年龄(20.7 ± 0.7)岁,共使用360颗上颌前牙作为研究对象。共有19人(男7人、女12人)被确诊为APE,纳入人群的特征见表1。APE人群和正常人群在性别、BMI、牙龈生物型、前牙咬合关系、上唇高度和口呼吸史方面差异均无统计学意义。

二、各牙位的比例

上颌前牙各牙位APE的特征见表2。在上颌前牙中,UR2的APE比例最高,为94.7%,其次是UL2为78.9%,UR1为26.3%,UL1为21.1%,UR3和UL3均为42.1%。侧切牙是最常受累的牙齿,其次为尖牙和中切牙。

进一步分析发现,在APE人群中,47.37%的人有2颗牙齿同时符合APE诊断标准,而10.53%的人有3颗牙齿符合。此外,36.84%的人有4颗牙齿出现APE,其余5.26%的人有6颗牙齿出现APE,如图2所示。

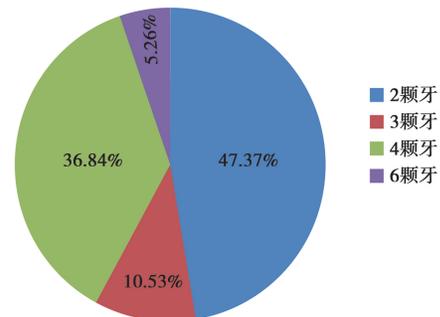


图2 被动萌出异常(APE)人群中符合APE诊断的牙齿数量饼图

三、左右同名牙内及APE人群和正常人群之间AGW和CCW/CCL的比较分析

为了评估左右同名牙之间AGW和CCW/CCL的差异,本研究进行了配对样本t检验或Wilcoxon检验。结果表明,侧切牙和尖牙的CCW/CCL差异具有统计学意义($P < 0.05$),其他变量差异无统计学意义($P > 0.05$)。同时还观察到,与左侧相比,右侧侧切牙和尖牙的临床牙冠长宽比(CCW/CCL)差异存在统计学意义,这可能是由于偏侧咀嚼造成的牙齿磨损不对称。

表3 被动萌出异常(APE)人群和正常人群左右同名牙上颌前牙附着龈宽度(AGW)和临床牙冠宽长比(CCW/CCL)的比较

临床特征	APE人群(mm, $\bar{x} \pm s$)	正常人群(mm, $\bar{x} \pm s$)	检验值	P值	检验值	P值
AGW						
U1						
UR1	4.79 ± 0.77	4.41 ± 0.96	Z = -1.883	0.060 ^a		
UL1	4.84 ± 0.97	4.15 ± 1.05	Z = -2.341	0.019 ^{ad}	Z = -1.676	0.094 ^a
合计	4.82 ± 0.76	4.29 ± 0.95	Z = -2.324	0.020 ^{ad}		
U2						
UR2	4.95 ± 1.68	3.87 ± 1.10	Z = -2.715	0.007 ^{ad}		
UL2	5.00 ± 1.30	3.70 ± 1.22	Z = -3.603	< 0.001 ^{ad}	Z = -1.181	0.238 ^a
合计	4.97 ± 1.30	3.78 ± 1.06	Z = -3.403	0.001 ^{ad}		
U3						
UR3	4.63 ± 1.26	3.84 ± 1.22	Z = -2.126	0.034 ^{ad}		
UL3	4.87 ± 1.13	3.60 ± 1.34	t = 3.587	0.001 ^{bd}	Z = -0.608	0.543 ^a
合计	4.75 ± 1.00	3.72 ± 1.17	Z = -3.324	0.001 ^{ad}		
CCW/CCL						
U1						
UR1	0.94 ± 0.10	0.85 ± 0.09	t = 3.860	< 0.001 ^{bd}		
UL1	0.97 ± 0.10	0.84 ± 0.09	t = 5.166	< 0.001 ^{bd}	t = -0.854	0.397 ^c
合计	0.96 ± 0.09	0.85 ± 0.08	t = 4.852	< 0.001 ^{bd}		
U2						
UR2	1.04 ± 0.13	0.84 ± 0.11	t = 6.374	< 0.001 ^{bd}		
UL2	0.97 ± 0.16	0.81 ± 0.10	t = 4.667	< 0.001 ^{bd}	t = 3.226	0.002 ^{cd}
合计	1.00 ± 0.12	0.83 ± 0.09	t = 6.083	< 0.001 ^{bd}		
U3						
UR3	1.01 ± 0.14	0.89 ± 0.14	Z = -2.966	0.003 ^{ad}		
UL3	0.97 ± 0.12	0.85 ± 0.12	t = 3.522	0.001 ^{bd}	t = 3.365	0.001 ^{cd}
合计	0.99 ± 0.12	0.87 ± 0.12	t = 3.463	0.001 ^{bd}		

注:^a威尔科克森-曼-惠特尼检验,^b被动萌出异常人群和正常人群之间独立样本t检验,^c左右同名牙之间的配对样本t检验,^d差异有统计学意义,P < 0.05。

在比较APE人群和正常人群时,除了UR1的AGW外,大多数上颌前牙的AGW和CCW/CCL差异都存在统计学意义(P < 0.05,表3)。为了更全面地显示数据分布情况,图3分别说明了APE人群和正常人群的AGW和CCW/CCL值,并提供了中位数、四分位数,以及最大值和最小值。

讨 论

一、被动萌出异常人群所占比例

在这项研究中,只纳入了年龄大于或等于20岁人群作为研究对象,因为被动萌出持续的时间较长,而且牙龈过度覆盖解剖牙冠在青少年中更为常见。例如,Morrow等^[11]报道了12~19岁人群临床牙冠长度变化的显著差异,并观察到女性在18~20岁时被动萌出停止。Volchansky等^[12]回顾了已发表的10项关于年龄对牙冠长度影响的研究,发现在19岁之前,牙冠长度会显著增加。此外,这项研究发现

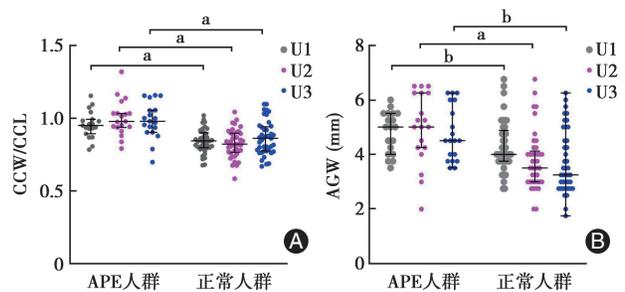


图3 被动萌出异常(APE)人群和正常人群上颌前牙附着龈宽度(AGW)和临床牙冠宽长比(CCW/CCL)数据的分布情况 A:APE人群上颌前牙的CCW/CCL均大于正常人群,差异有统计学意义;B:APE人群上颌前牙AGW均大于正常人群,差异有统计学意义;^aP < 0.001,^bP < 0.05;横线:中位数、25%和75%四分位数。

APE在每个牙齿位置的比例都不同,其中侧切牙的比例最高,其次是尖牙和中切牙。这一有趣的发现需要进一步研究。除此之外,关于APE患病率的研究较少,且主要针对白人,2014年西班牙的APE患病率为29.5%,美国大学生群体的APE患病率为

19%^[13-14]。本研究观察到的 APE 比例为 31.67%, 与 Nart 等^[13]报道的 29.5%相近, 在他们的研究中采用的标准是“距离龈缘 2 mm 以内的 2 颗或 2 颗以上上前牙无釉牙骨质界被视为 APE”。

二、临床牙冠长度、宽长比的测量及其对手术设计的影响

在对 APE 患者进行手术时, 确定牙龈切除的适当位置是手术重点、难点, 即确定切除牙龈后其边缘的位置, 以建立正常的临床牙冠长度有一定难度。即使该位置有时可以仅通过 CEJ 的位置来确定, 但在前牙有旧修复体的情况下, 需要结合牙冠长度和 CCW/CCL 数据作为参考。因此, 确定亚洲人群的平均牙冠长度和 CCW/CCL 平均值非常重要。本研究测量了广州医科大学在校大学生的 CCL, 结果显示, UR1、UR2 和 UR3 的 CCL 分别为 (9.52 ± 1.15) 、 (7.73 ± 1.10) 和 (8.54 ± 1.32) mm, 而 UL1、UL2 和 UL3 分别为 (9.49 ± 1.18) 、 (7.93 ± 1.06) 和 (8.98 ± 1.41) mm。这些测量值与 Sah 等^[15]对中国中部人群的测量值相似, 也与韩国 24 ~ 32 岁人群^[16]的测量值相当。本研究发现左侧切牙和尖牙的 CCL 大于右侧, 这与临床观察结果一致, 也与 Ormianer 等^[17]的报道结果相似。除此之外, 也有报道称左侧中切牙的 CCL 长于右侧中切牙, 这可能需要更多的研究^[18]。Alasmari 等^[19]发现牙冠长度与高度呈正相关。根据 Lu 等^[20]的研究, 中国北方人的平均身高明显高于中国南方人, 而广东人的平均身高则排名靠后。然而, 中国南方人与北方人和韩国人在冠长方面没有明显差异, 这表明种族可能在冠长变异中起着更大的作用。目前, 白种人的冠长数据较多。Tsukiyama 等^[21]测量了亚洲人和白种人解剖牙冠的长度, 发现亚洲人的前牙冠比白种人短。该研究的数据也略小于 Sterrett 等^[22]使用传统印模和游标卡尺测量的白种人临床牙冠长度。因此, 中国 APE 患者牙龈切除的标准可能与白种人不同, 因此白种人和中国北方人的标准不能直接应用于中国南方人群。本研究测量的数据可作为华南地区临床诊断 APE 和牙冠延长术中设计龈缘的参考指标。

三、被动萌出异常与牙龈生物型及附着龈宽度的关系

厚牙龈生物型被认为是导致 APE 的原因之一, 这可能是由于在牙齿被动萌出阶段, 厚的牙龈向根尖的移动速度比薄的牙龈慢^[23-24]。Nart 等^[13]发现, 75.6% 的 APE 患者为厚平坦型、31.3% 为厚扇型、

8.2% 为薄扇型, 而在中国年轻人中, 最常见的牙龈生物型为厚扇型^[25]。在本研究中, APE 人群的厚扇型牙龈多于正常人群, 但差异无统计学意义, 这可能与样本量较小有关。从机制上讲, 附着龈宽度与牙龈厚度呈正相关^[26], 厚龈型的特点是角化龈宽度更大^[27]。在牙冠延长术后, 厚龈型的龈缘向牙冠方向的移动程度明显高于薄龈型, 且其骨吸收也较少。薄龈型在手术后容易发生水平型牙槽骨吸收和牙龈退缩, 因此厚龈型比薄龈型的手术预后更好^[28]。然而, 一些文献认为牙龈厚度会随着年龄的增长而减少^[29]。

临床上通常通过牙龈切除术、根向复位瓣和牙槽骨修整术来解决与 APE 相关的美学问题。APE 根据膜龈联合及 CEJ 的位置关系, 可以分为两种类型: I 型和 II 型。I 型是指牙龈缘位于 CEJ 的切缘或殆缘, 角化龈宽度大于正常范围(上颌的平均宽度为 3.0 ~ 4.2 mm), 膜龈联合位于 CEJ 的根方, 通常在牙槽嵴的根方, II 型是指角化龈宽度位于正常范围内, 然而所有的附着龈都位于解剖牙冠上, 而膜龈联合位于 CEJ 水平^[10]。本研究发现 APE 人群的 AGW 为 (4.9 ± 0.8) mm, 明显高于正常人群的 (3.9 ± 0.9) mm, 这与 Alpiste-Illueca 的调查结果类似^[30]。在他们的研究中, APE 人群中上中切牙和侧切牙的角化龈宽度显著大于正常人群的。研究表明, 在正畸治疗中牙齿向舌侧移动的过程中, 角化龈会增宽, 同时龈缘也会朝切缘或殆向移动^[31]。这一发现提示, 被动萌出不全不仅发生角化龈根向移动阻滞, 更可能是切向的移动。这与 Nart 等^[13]的研究一致, 被动萌出不全在正畸患者中更为普遍。因此, 临床上可以首先通过测量 AGW 是否高于平均值来初步判断被动萌出异常的可能性, 然后通过有创的方式测量 CEJ 与牙龈边缘的距离来确定是否为 APE。附着龈宽度是确定 APE 分型的一个重要指标, AGW 是否是被动萌出不全的危险因素较难界定。然而 APE 更常见于厚龈生物型的个体中^[32], 并且这类个体的 AGW 值通常较大^[27], 揭示了 AGW 作为被动萌出不全相关因素的复杂性和不确定性。

四、被动萌出异常与口呼吸的关系

儿童期口呼吸有明显的颅面特征, 包括嘴唇张开、上唇较短、上颌中切牙的倾斜度和间距增大、下唇凹陷和外翻、下颌平面角度增大、上颌发育延迟和下颌后缩、前牙开殆、面部垂直距离增大、露齿微笑和长脸等^[33]。然而, 口呼吸与前开殆和上唇过短

之间的潜在联系尚未得到研究。无论是先天性还是后天性气道阻塞,都是导致口呼吸的常见原因^[6]。空气污染会导致过敏、黏膜慢性感染和腺样体肥大,这些都会阻塞后鼻腔,导致口呼吸。广州的PM 2.5年平均浓度为 $52.0 \mu\text{g}/\text{m}^3$,高于世界卫生组织规定的 $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ 的空气质量目标^[34]。工业和交通排放的有毒气体,如二氧化硫、二氧化氮和臭氧,对呼吸道有刺激作用,与呼吸道感染、哮喘和慢性阻塞性肺病有关^[35]。本研究调查了上唇高度与APE的关系,APE人群的上唇高度为 $(23.7 \pm 3.0) \text{mm}$,正常人群为 $(23.5 \pm 2.6) \text{mm}$;口呼吸组的上唇高度为 $(23.7 \pm 2.4) \text{mm}$,正常人群为 $(23.5 \pm 2.8) \text{mm}$ 。本研究分析发现,APE与上唇长度或口呼吸史均无明显相关性。有研究报道,小儿口呼吸患者的上唇长度无明显差异,但发现上唇厚度存在差异^[36]。Ambrosio等^[37]通过对口呼吸组和鼻腔呼吸组进行头颅测量和上唇肌电图分析得出结论,上唇长度与肌肉力量之间存在相关性,面部肌肉在牙齿被动萌出中起着决定性作用,这表明需要更多的研究来探讨这种关系。此外,平均上唇长度与露齿微笑的治疗相关,而上唇短造成的露齿微笑不需要治疗^[10],女性上唇长度为 $20 \sim 22 \text{mm}$,男性为 $21 \sim 23 \text{mm}$ ^[38]。

五、总结与展望

本研究仍有一些局限性需要承认。首先,相对较小的样本量可能限制了检测APE人群和正常人群之间显著差异,以及变量之间关联的统计能力。其次,研究发现左侧侧切牙和尖牙的CCL比右侧侧切牙大,这可能与咀嚼习惯有关,然而,这一发现的确切机制还需要在今后的研究中通过纳入更多的因素和采用更大的样本量来进行探索。

综上所述,本研究提供的证据支持AGW和CCW/CCL作为预测APE的因素。此外,本研究结果表明,根据牙齿位置的不同,APE的发生率也有所不同,与尖牙和中切牙相比,侧切牙的发生率更高。此外,性别、身高、体质量指数、牙龈生物型、前牙咬合关系、上唇高度、口呼吸史与APE之间无明显关联。这些研究结果有助于更好地了解与APE相关的因素,并对临床实践中的诊断和治疗计划具有指导意义。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 林若菲、朱好慧、罗涛:研究构思和设计;林若菲、朱好慧:数据采集、撰写论文;林若菲:统计分析;吴哲、郭吕华、余挺、罗涛:论文修改、基金资助

参 考 文 献

- [1] Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans [J]. *J Periodontology*, 1961,32(3):261-267. DOI:10.1902/jop.1961.32.3.261.
- [2] Goldman HM, Cohen DW. *Periodontal therapy* [M]. ed 4. St. Louis: CV Mosby Co., 1968,302:46.
- [3] Wolfart S, Thormann H, Freitag S, et al. Assessment of dental appearance following changes in incisor proportions [J]. *Eur J Oral Sci*, 2005, 113(2): 159-165. DOI: 10.1111/j.1600-0722.2005.00206.x.
- [4] Zhao Q, Li N, Cao J. Morphological features of maxillary anterior teeth in a sample of Chinese population [J]. *Homo*, 2015, 66(5):448-454. DOI:10.1016/j.jchb.2015.06.001.
- [5] Liang LZ, Hu WJ, Zhang YL, et al. Analysis of dynamic smile and upper lip curvature in young Chinese [J]. *Int J Oral Sci*, 2013,5(1):49-53. DOI:10.1038/ijos.2013.17.
- [6] Yeh S, Andreana S. Crown lengthening: Basic principles, indications, techniques and clinical case reports [J]. *N Y State Dent J*, 2004,70(8):30-36.
- [7] Batista DPF, Bagarollo MF. Surface electromyography in orofacial and cervical musculature in mouth breathing children: An integrative literature review [J]. *Rev CEFAC*, 2020,22(1): e19318. DOI:10.1590/1982-0216/202022119318.
- [8] Morcos SS, Patel PK. The vocabulary of dentofacial deformities [J]. *Clin Plast Surg*, 2007, 34(3): 589-599. DOI: 10.1016/j.cps.2007.05.016.
- [9] Kan JYK, Morimoto T, Rungcharassaeng K, et al. Gingival biotype assessment in the esthetic zone: Visual versus direct measurement [J]. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 2010, 30(3):237-243.
- [10] Mele M, Felice P, Sharma P, et al. Esthetic treatment of altered passive eruption [J]. *Periodontol 2000*, 2018, 77(1): 65-83. DOI:10.1111/prd.12206.
- [11] Morrow LA, Robbins JW, Jones DL, et al. Clinical crown length changes from age 12-19 years: A longitudinal study [J]. *J Dent*, 2000,28(7):469-473. DOI:10.1016/s0300-5712(00)00023-3.
- [12] Volchansky A, Cleaton-Jones P. Clinical crown height (length)—A review of published measurements [J]. *J Clin Periodontol*, 2001, 28(12): 1085-1090. DOI: 10.1034/j.1600-051X.2001.281201.x.
- [13] Nart J, Carrió N, Valles C, et al. Prevalence of altered passive eruption in orthodontically treated and untreated patients [J]. *J Periodontol*, 2014, 85(11): e348-e353. DOI: 10.1902/jop.2014.140264.
- [14] Pérez Arenas DV, López Jurado S. Prevalence of altered passive eruption in UCSG dental students [J]. *J Am Health*, 2019,2(2): 6-15. DOI:10.37958/jah.v2i2.17.
- [15] Sah SK, Zhang HD, Chang T, et al. Maxillary anterior teeth dimensions and proportions in a central mainland chinese

- population [J]. Chin J Dent Res, 2014, 17(2): 117-124.
- [16] Song JW, Leesungbok R, Park SJ, et al. Analysis of crown size and morphology, and gingival shape in the maxillary anterior dentition in Korean young adults [J]. J Adv Prosthodont, 2017, 9(4): 315-320. DOI: 10.4047/jap.2017.9.4.315.
- [17] Ormianer Z, Solodukhin AL, Lauritano D, et al. Bilateral symmetry of anterior maxillary incisors: evaluation of a community-based population [J]. J Biol Regul Homeost Agents, 2017, 31(2 Suppl 1): 37-43.
- [18] Vadavadagi SV, Hombesh MN, Choudhury GK, et al. Variation in size and form between left and right maxillary central incisor teeth [J]. J Int Oral Health, 2015, 7(2): 33-36.
- [19] Alasmari FS, Ain TS, Togoo RA, et al. Physical height and crown dimensions of primary teeth: A dental morphometric study in Saudi Arabian children [J]. J Oral Maxillofac Pathol, 2022, 26(1): 108-115. DOI: 10.4103/jomfp.jomfp_357_21.
- [20] Lu G, Hu Y, Yang Z, et al. Geographic latitude and human height - Statistical analysis and case studies from China [J]. Arab J Geosci, 2022, 15: 335. DOI: 10.1007/s12517-021-09335-x
- [21] Tsukiyama T, Marcushamer E, Griffin TJ, et al. Comparison of the anatomic crown width/length ratios of unworn and worn maxillary teeth in Asian and white subjects [J]. J Prosthet Dent, 2012, 107(1): 11-16. DOI: 10.1016/S0022-3913(12)60009-2.
- [22] Sterrett JD, Oliver T, Robinson F, et al. Width/length ratios of normal clinical crowns of the maxillary anterior dentition in man [J]. J Clin Periodontol, 1999, 26(3): 153-157. DOI: 10.1034/j.1600-051X.1999.260304.x.
- [23] Alpiste - Illueca F. Altered passive eruption (APE): A little - known clinical situation [J]. Med Oral Patol Oral Cirugia Bucal, 2011, 16(1): e100-e104. DOI: 10.4317/medoral.16.e100.
- [24] Keim RG. Aesthetics in clinical orthodontic - periodontic interactions [J]. Periodontol 2000, 2001, 27(1): 59-71. DOI: 10.1034/j.1600-0757.2001.027001059.x.
- [25] Shao Y, Yin L, Gu J, et al. Assessment of periodontal biotype in a young chinese population using different measurement methods [J]. Sci Rep, 2018, 8(1): 11212. DOI: 10.1038/s41598-018-29542-z.
- [26] Egreja AMC, Kahn S, Barceleiro M, et al. Relationship between the width of the zone of keratinized tissue and thickness of gingival tissue in the anterior maxilla [J]. Int J Periodontics Restorative Dent, 2012, 32(5): 573-579. DOI: 10.1111/j.1708-8208.2010.00306.x
- [27] Vlachodimou E, Fragkioudakis I, Vouros I. Is there an association between the gingival phenotype and the width of keratinized gingiva? A systematic review [J]. Dent J, 2021, 9(3): 34. DOI: 10.3390/dj9030034.
- [28] Arora R, Narula SC, Sharma RK, et al. Evaluation of supracrestal gingival tissue after surgical crown lengthening: A 6 - month clinical study [J]. J Periodontol, 2013, 84(7): 934-940. DOI: 10.1902/jop.2012.120162.
- [29] Kolte R, Kolte A, Mahajan A. Assessment of gingival thickness with regards to age, gender and arch location [J]. J Indian Soc Periodontol, 2014, 18(4): 478. DOI: 10.4103/0972-124X.138699.
- [30] Alpiste-Illueca F. Morphology and dimensions of the dentogingival unit in the altered passive eruption [J]. Med Oral Patol Oral Cirugia Bucal, 2012, 17(5): e814-e820. DOI: 10.4317/medoral.18044.
- [31] Alkan Ö, Kaya Y, Tunca M, et al. Changes in the gingival thickness and keratinized gingival width of maxillary and mandibular anterior teeth after orthodontic treatment [J]. Angle Orthod, 2021, 91(4): 459-467. DOI: 10.2319/092620-820.1.
- [32] Ragghianti Zangrando MS, Veronesi GF, Cardoso MV, et al. Altered active and passive eruption: A modified classification [J]. Clin Adv Periodontics, 2017, 7(1): 51-56. DOI: 10.1902/cap.2016.160025.
- [33] Singh S, Awasthi N, Gupta T. Mouth Breathing-Its Consequences, Diagnosis & Treatment [J]. Acta Sci Dent Sciencs, 2020, 4(5): 32-41. DOI: 10.31080/ASDS.2020.04.0831.
- [34] Wen L, Yang C, Liao X, et al. Investigation of PM2.5 pollution during COVID-19 pandemic in Guangzhou, China [J]. J Environ Sci, 2022, 115: 443-452. DOI: 10.1016/j.jes.2021.07.009.
- [35] Liang L, Cai Y, Barratt B, et al. Associations between daily air quality and hospitalisations for acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease in Beijing, 2013-17: An ecological analysis [J]. Lancet Planet Health, 2019, 3(6): e270 - e279. DOI: 10.1016/S2542-5196(19)30085-3.
- [36] Souki BQ, Lopes PB, Veloso NC, et al. Facial soft tissues of mouth-breathing children: Do expectations meet reality? [J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2014, 78(7): 1074-1079. DOI: 10.1016/j.ijporl.2014.04.008.
- [37] Ambrosio AR, Trevilatto PC, Martins LP, et al. Electromyographic evaluation of the upper lip according to the breathing mode: A longitudinal study [J]. Braz Oral Res, 2009, 23(4): 415-423. DOI: 10.1590/S1806-83242009000400011.
- [38] Negruțiu BM, Vaida LL, Todor BI, et al. An important morphological feature of the face: Upper lip length [J]. Rom J Morphol Embryol, 2019, 60(2): 537-541.

(收稿日期:2023-10-20)

(本文编辑:王嫚)