

前磨牙拔除对下颌运动的影响

目的: 在正畸治疗中, 前磨牙拔除因其对口颌系统的潜在有害影响而备受争议。然而, 前磨牙拔除对下颌功能的影响尚不清楚。本研究旨在通过髁突运动轨迹描记来评估前磨牙拔除对下颌运动学的影响。

材料与方法: 选择 45 名拔除前磨牙的正畸患者与 45 名未经治疗的无错殆畸形对照组进行比较。对下颌前伸 - 后退运动和发音进行了系统的三维髁突运动记录。记录发音过程中双侧髁突的横向偏移值和运动轨迹长度以及下颌旋转角度。

统计学分析: 通过置换检验和 Wilcoxon 秩和检验分析髁突运动变量之间的差异。通过线性回归检测髁突运动参数是否可以预测组别归属。通过散点图分析各种髁突运动结果的分布情况, 通过等距主成分分析评估前磨牙拔除对下颌运动的累积效应之间的差异。

结果: 与对照组相比, 接受前磨牙拔除治疗的受试者在前伸 - 后退和发音过程中的下颌横向偏移量、旋转量以及发音过程中的下颌运动轨迹长度显著增加, 而后退稳定性没有显著差异。线性回归显示, 下颌前伸 - 后退过程中产生了显著的横向偏移。等距主成分分析显示, 与对照组相比, 前磨牙拔除组的 45 人中有 11 人的髁突运动变量值较对照组更高。

结论: 本研究的样本中, 至少 25% 的病例因前磨牙拔除导致了下颌运动学的改变, 同时前伸 - 后退轨迹之间的横向差异可以预测组别归属。上述结果表明, 在正畸治疗中不应鼓励常规拔除前磨牙。为评估对下颌运动的干扰是否与颞下颌关节紊乱病有关, 须进行进一步的研究。

关键词: 下颌跟踪系统, 髁突运动轨迹描记, 前磨牙拔除, 正畸治疗, 颞下颌关节紊乱病

Alejandra Londoño 博士^{1,2}

Miguel Assis 博士^{1,2}

Cinzia Fornai 教授^{1,3,4,5}

Markus Greven 博士²

¹ 奥地利维也纳跨学科牙科学院 (VieSID)

² 奥地利维也纳医科大学牙科学院 修复学系

³ 瑞士苏黎世大学进化医学研究所

⁴ 奥地利维也纳大学进化人类学及人类进化和考古科学系 (HEAS)

⁵ 奥地利维也纳医科大学牙科学院 临床研究中心

通讯作者:

Alejandra Londoño 博士

alejandrалondono66@gmail.com

特邀翻译 / 校对: 张庐丹 / 郑旭

引言

前磨牙拔除是正畸中常见的治疗策略。前磨牙拔除的基本原理是为拥挤的牙齿创造重新排齐的空间, 特别是为 II 类错殆的掩饰性治疗创造空间。¹ 然而, 这种做法并非毫无争议。自有正畸治疗以来, 一直存在关于前磨牙拔除是否适宜的争论。一些研究人员认为, 对于上下牙弓矢状向严重不调、或牙弓间隙不足², 但没有颞下颌关节 (TMJ) 紊乱病风险因素的患者来说, 拔牙可在无需患者依从性的条件下获得更有效、更稳定的治疗效果。³ 另有研究表明, 无论是否拔除前磨牙, 正畸治疗后的复发率和拥挤率都是一样的。⁴⁻⁶ 20 世纪初, Angle⁷ 及其支持者坚持认为, 不拔牙的治疗效果更好。不久后, Case⁸ 就反驳了 Angle 的观点, 并建议应在少于 10% 的病例中进行拔牙矫治。20 世纪 40 年代中期, Tweed⁹ 大大改变了这种保守的做法。他认为, 功能性机械平衡取决于下颌切牙相对于牙槽骨的垂直位置, 且需要拔除第一前磨牙才能达到这种平衡。20 世纪 50 年代末, 根据对澳大利亚原住民牙列的观察, Begg¹⁰ 建议拔除四颗第一前磨牙, 甚至在一些病例中拔除四颗第一恒磨牙, 从而解决在以牙齿磨损程度较低为特点的工业社会中常见的、牙齿大小与牙弓宽度不匹配的问题。这导致多达 80% 的正畸病例需通过前磨牙拔除进行治疗。自 20 世纪 60 年代以来, 随着正畸学和矫治器的普遍进步, 这一趋势开始转变为更保守的方法。¹¹

从功能角度看, 前磨牙拔除对青春期末期到中年晚期 (约 18 - 64 岁¹²) 好发的颞下颌关节功能障碍的影响仍不明确, 而且与临床实践中的感受相反,¹³ 文献并未对此问题做出明确的回答。基于疼痛或功能评估的研究也未发现颞下颌关节紊乱病与先前的正畸治疗 (包括前磨牙拔除) 之间存在明确的关系。^{14, 15} 另一方面, 有研究发现, 接受前磨牙拔除治疗的患

者存在病理性髁突位置、垂直距离丧失、颞下颌关节功能障碍¹⁶，以及动态¹⁷/静态¹⁸咬合欠佳等情况。此外，Yoon 等人¹⁹意识到，即使在拔除四颗前磨牙 2 年后，患者咀嚼过程中的咬合接触面积也没有完全恢复。尽管如此，前磨牙拔除仍然被认为是一种有效的做法，²⁰（但请参见 Moon 等人²¹的不同观点），且推荐在牙弓矢状向不调超过 5 mm 的病例中行前磨牙拔除。²²

目前，正畸治疗与前磨牙拔除和下颌功能紊乱之间的关系仍然是牙科领域中值得讨论的问题，前磨牙拔除在下颌运动学中的作用尚不清楚。然而，前磨牙拔除后患者的面部轮廓发生了变化，²³可以推测出，上颌牙弓的形状和长度的变化会影响下颌运动。目前尚无前磨牙拔除对下颌运动的影响的相关研究，因此，本研究旨在探究第一前磨牙拔除的正畸治疗是否会改变下颌运动。为探讨这一现象，我们设计了一项回顾性病例对照研究，以比较接受前磨牙拔除的正畸治疗患者与完整牙列的对照样本的下颌运动。通过髁突运动轨迹描记记录下颌前伸-后退和发音中的对称运动，并对髁突运动参数进行统计学分析，测试有无前磨牙患者之间的可能差异。

材料与方 法

样本组成

研究组（以下简称 P4ex）由 45 名正畸治疗的患者组成，样本具有连续性，均为主要研究者（A.L.）私人牙科诊所（Centro Empresarial 128，波哥大，哥伦比亚）的患者。这些患者已经在其他地方完成了拔除前磨牙的正畸治疗。对照组（以下简称 P4）包括 45 名无正畸治疗史的 I 类错颌患者，均就诊于哥伦比亚波哥大 UniCIEO 大学基金会。所有受试者均签署了知情同意书，授权将其数据用于本研究。根据第 58 号法案第 93 号令，该知情同意得到了 UniCIEO 大学基金会伦理审查委员会的批准。研究组的入选标准为：既往接受过双侧上、下颌前磨牙拔除的正畸治疗。排除标准为：单侧前磨牙拔除或仅下颌前磨牙拔除。对照组的入选标准为：完整牙列（包括第二恒磨牙）、安氏 I 类磨牙关系，且前牙不存在错颌畸形，如开颌、反颌或单牙列拥挤超过 4 mm。排除标准为：先前接受过正畸治疗、正颌、整形等外科治疗。研究组或对照组受试者均未报告颞下颌关节或肌肉疼痛的既往史，无开口受限。

下颌运动的记录

使用 CADIAX[®] diagnostic 数字化髁突运动轨迹描记仪和 Gamma 8.6 软件（GAMMA 公司，奥地利），通过髁突运动轨迹描记图监测下颌运动，根据厂商建议，由经验丰富的操

作者（A.L.）进行记录。髁突轨迹描记技术的可靠性和可重复性已得到证实。²⁴

将一个下颌面弓和两个位于髁突附近的双电子描记针固定成一组，粘接于下颌牙齿颊面，并避免下颌运动期间产生咬合干扰。另配备一个带有双侧垂直向电子描记板的上部面弓，用于记录描记针平移与旋转的运动轨迹（图 1）。该设备还可测量下颌运动的横向分量。首先用描记纸和描记针手动定位铰链轴，然后在电子辅助下精细调节定位。为避免运动曲线的变形，必须在描记前完成铰链轴的定位。参考轴-眶平面进行髁突轨迹描记，该平面由铰链轴和左侧眶下点（即患者皮肤下可触及的眶下边缘的最低点）定位。咀嚼肌去程序化 6 分钟后，记录参考位置（RP）²⁵，即每次运动的起点。通过在上下颌前磨牙之间放置一个棉卷实现咀嚼肌的去程序化。受试者坐直，头部靠在牙椅上，保持上下颌牙齿接近，但不接触。然后，要求患者在操作者非强制的颞点引导下做一些下颌前伸-后退运动，并体会下颌后退过程的终点（也称之为“终末感”），从而实现最准确的 RP 记录。操作者指导患者进行下颌自由运动，无引导，无牙齿接触，从而实现最大幅度的下颌前伸-后退和开闭口运动。操作者事先为患者详细解释了这些动作，并在描记前与患者进行了排练。除非患者存在后退稳定性不佳，一次标准的运动过程应始于 RP 并终于 RP（详见下文对五个变量的说明）。为评估发音过程中的下颌运动，要求患者从 70 倒数到 60，这样可以在下颌运动的最前/最高位发出齿擦音。²⁶鉴于研究组患者在来 A.L. 的诊所前就已在其他地方完成了正畸治疗，因此我们无法收集这些患者拔除前磨牙之前的相关数据。

每个运动均用 X-Y-Z 坐标系表示，其中：X 轴代表前后向，Y 轴代表横向并与铰链轴方向保持一致，Z 轴代表垂直向。



图 1：图片显示双电子描记针就位，紧贴描记板，通过磁性尖端与描记板保持持续接触，随时测量每侧关节运动的平移、旋转和横向分量。

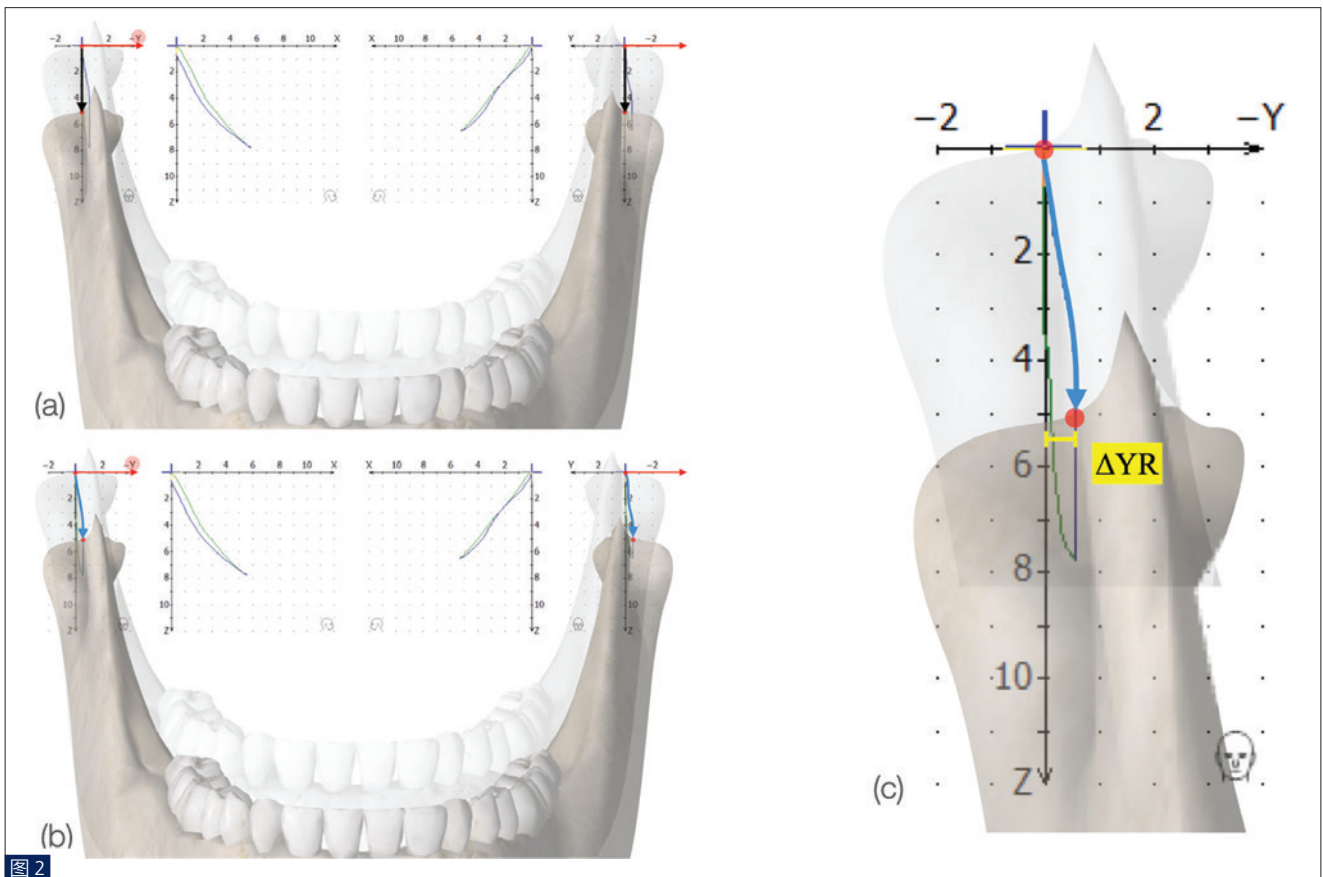


图 2: 下颌前伸/后退运动显示 (a) 正常运动、(b) 沿 Y 轴的下颌横向偏移 ($\Delta YMLT$)、(c) 右侧髁突运动轨迹上最大下颌横向偏移量 (ΔYR) 的测量结果。

可通过连接在下颌面弓上的描记针检测髁突在 Y 轴的横向运动, 该下颌侧横向偏移量称为 Delta Y, 缩写为 ΔY , 是下颌位置与 Z 轴之间的最大距离, 代表了受试者下颌轨迹的横向运动 (图 2)。这一部分在下颌运动中至关重要, 因为它反映了实际运动与理想的对称运动之间的偏差。

两组均收集了以下五个变量, 其中四个为双侧变量:

- (1) 下颌运动轨迹与 Z 轴之间的最大垂直距离, 表示下颌前伸-后退轨迹在左右两侧的横向偏移量 (分别为 ΔYR 和 ΔYL) (图 2c);
- (2) 投影到矢状面上的轨迹长度, 表示发音时右侧 (SP-3DR) 和左侧 (SP-3DL) 的下颌前伸移动量 (图 3a);
- (3) 发音过程中下颌沿 Y 轴的最大旋转量 (SP-G);
- (4) 发音时下颌轨迹与 Z 轴的最大垂直距离, 表示右侧 (SP- ΔYR) 和左侧 (SP- ΔYL) 发音过程中的横向偏移量 (图 3a);
- (5) 右侧 (R-STR) 和左侧 (R-STL) 闭口运动中 RP 和髁突回位动作终点之间的距离, 也称为后退稳定性 (图 3b)。可将光标置于运动轨的对应部位, 直接从软件中读取上述测量值。距离的单位为 mm, 旋转的单位为度。

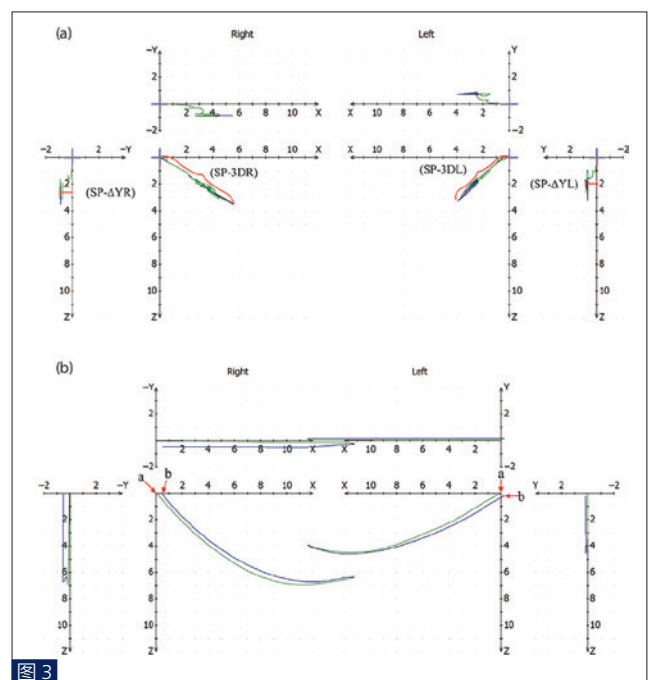


图 3: 髁突运动轨迹描记。(a) 显示发音期间左右两侧下颌最大横向偏移量 (SP- ΔY) 和矢状向的最大运动长度 (SP-3D)。(b) 显示在闭口运动过程中, 从参考位置 (红色箭头“a”) 到髁突回位动作结束 (红色箭头“b”) 之间的距离 (单位: mm)。