

# 不同术式对牙源性角化囊肿受累下颌神经管影响的回顾性研究

王泽宇 杜崇利 王栋 彭笑 杜悦 王瀚英 高廷益 韩瑞 张凯  
蚌埠医科大学第一附属医院口腔科, 蚌埠 233004

**[摘要]** **目的** 回顾性研究大型牙源性角化囊肿开窗减压与刮治术治疗后下颌神经管位置和结构的变化情况, 为牙源性角化囊肿序列治疗提供理论依据。**方法** 收集分别行开窗与刮治治疗的大型牙源性角化囊肿各20例患者的完整资料, 包括术后每3个月的随访资料, 将锥形束CT数据导入MIMICS软件, 三维立体观察下颌神经管位置与结构的变化情况并进行对比分析。**结果** 术后9个月, 开窗组下颌神经管总位移为 $(1.89\pm 0.21)$  mm, 刮治组为 $(0.80\pm 0.19)$  mm。垂直向上, 开窗组下颌神经管的位移幅度 $(1.03\pm 0.17)$  mm显著大于刮治组的位移幅度 $(0.52\pm 0.10)$  mm ( $P<0.05$ )。颊舌向上, 下颌神经管颊侧骨板厚度/舌侧骨板厚度的比值随时间逐渐增大。囊肿近下颌神经管端的骨重建量, 开窗组为 $(1.75\pm 0.15)$  mm, 显著大于刮治组的 $(1.45\pm 0.09)$  mm ( $P<0.05$ )。**结论** 两种术式均可造成下颌神经管位置发生不同程度的恢复与“回复”, 对于大型牙源性角化囊肿, 建议先行开窗减压术, 9个月后再行二期刮治术。

**[关键词]** 下颌神经管; 牙源性角化囊肿; 开窗减压术; 刮治术

**[中图分类号]** R782 **[文献标志码]** A **[doi]** 10.7518/hxkq.2024.2024207



本文链接 开放科学标识码

## A retrospective study of the effects of different surgical procedures on the mandibular nerve canal involved by odontogenic keratocyst

Wang Zeyu, Du Chongli, Wang Dong, Peng Xiao, Du Yue, Wang Hanying, Gao Tingyi, Han Rui, Zhang Kai

Dept. of Stomatology, the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical University, Bengbu 233004, China

Supported by: Excellent Young Talents Fund Program of Higher Education Institutions of Anhui Province (gxb-jZD2021058)

Correspondence: Zhang Kai, E-mail: zk29788@163.com

**[Abstract]** **Objective** This study aims to evaluate the changes in the mandibular canal following the treatment of large odontogenic keratocysts through decompression and curettage, providing a theoretical basis for sequential treatment. **Methods** Twenty patients were selected for each decompression and curettage treatment of large odontogenic keratocysts in the mandible. Postoperative follow-up with was conducted every three months, during which cone beam computed tomography (CBCT) scans were performed. Then, the data were imported into MIMICS software to observe 3D changes in the position and structure of the mandibular nerve canal, followed by a comparative analysis. **Results** The total displacement of the mandibular canal was  $(1.89\pm 0.21)$  mm on the decompression side and  $(0.80\pm 0.19)$  mm on the curettage side. Vertically, the displacement range of the mandibular canal on the decompression side ( $M=1.03$ ,  $SD=$

$0.17$ ) was larger than on the curettage side ( $M=0.52$ ,  $SD=0.010$ ) within nine months post-operation. In the buccal-lingual direction, the ratio of the thickness of the buccal plate to the lingual plate gradually increased with time. The amount of bone reconstruction at the part of the mandibular nerve canal closest to the cyst was  $(1.75\pm$

**[收稿日期]** 2024-05-24; **[修回日期]** 2024-08-22

**[基金项目]** 安徽省教育厅2021年高校学科(专业)拔尖人才学术资助项目(gxbjZD2021058)

**[第一作者]** 王泽宇, 住院医师, 硕士, E-mail: wzy13170025087@163.com

**[通信作者]** 张凯, 主任医师, 硕士, E-mail: k29788@163.com

0.15) mm on the decompression side and (1.45±0.09) mm on the curettage side after nine months. **Conclusion** The mandibular nerve canal showed varying degrees of recovery and “relocation” after two surgical procedures. Osteogenesis around the mandibular nerve canal was more remarkable after decompression than after curettage. Therefore, for large odontogenic keratocyst, decompression is recommended as the initial treatment, followed by secondary curettage nine months later.

**[Key words]** mandibular nerve canal; odontogenic keratocyst; decompression; curettage

下颌骨牙源性角化囊肿 (odontogenic keratocyst, OKC) 生长速度缓慢, 缺乏自限性, 不易发现。因此患者在就诊时囊肿体积多已较大, 出现明显骨质破坏, 造成唇颊侧骨板膨隆、牙齿松动移位、局部反复感染等临床症状<sup>[1-2]</sup>, 严重者甚至出现颌面部畸形、下唇麻木、病理性骨折及侵犯周围正常组织等并发症。目前治疗方法主要为囊肿开窗减压术与刮治术, 当上述两种方法序贯应用时, 囊腔可在行刮治术前减小至其初始体积的一半<sup>[3]</sup>。伴随囊肿体积的增大, 造成下颌神经管 (mandibular nerve canal, MC) 受压移位, 其程度取决于病变来源、生长速度、侵袭性等性质<sup>[4]</sup>。下颌骨大型牙源性角化囊肿术后 MC 的转归规律鲜有报道, 同时评估开窗减压术的治疗效果以及如何选择合适的二期刮治治疗时机, 迄今仍缺乏量化指标。本研究通过分析分别接受开窗减压术与刮治术 OKC 患者不同随访时段的影像学资料, 对比两种术式手术后 MC 的变化情况, 探讨 MC 的位置移动与管壁“恢复”的规律, 为评估开窗减压术治疗效果以及如何选择恰当的二期刮治时机提供理论依据。

## 1 材料和方法

### 1.1 研究对象

回顾性分析 2018 年 6 月—2023 年 6 月期间在蚌埠医科大学第一附属医院住院的大型 OKC 病例共 34 例, 其中单侧患病 28 例, 双侧患病 6 例, 开窗减压治疗的为 A 组 (20 例), 刮治治疗的为 B 组 (20 例); 两组患者年龄、性别、病变大小 (下颌骨体部) 等方面差异无统计学意义 ( $P>0.05$ ) (表 1)。

所有患者在术前对手术所采取方案充分知情, 并于术前签署知情同意书。本研究方案经蚌埠医学院第一附属医院伦理委员会批准通过 (批件号: 2014010)。

### 1.2 纳入和排除标准

纳入标准: 1) 根据临床、病理检查及影像学

检查, 最终为下颌骨 OKC 诊断<sup>[5]</sup>; 2) 颌骨吸收范围较大, 下颌骨体部病变直径大于 3 cm (颞孔至下颌角与下颌骨体转角处); 3) 除颌骨囊肿病变外, 下颌骨不存在其他结构异常, 且无外伤史。

表 1 两组患者一般资料比较

Tab 1 Comparison of general data between the two groups

项目	A 组	B 组	<i>t</i> 或 $\chi^2$ 值	<i>P</i> 值
性别/ <i>n</i>			0.102	0.749
男	12	11		
女	8	9		
年龄/岁	30.60±10.94	38.9±18.82	157.5	0.249
囊肿最大径/cm	3.90±0.41	3.91±0.41	198.5	0.968

排除标准: 1) 下颌骨囊肿非首次手术治疗者; 2) 影像学显示 MC 管壁密度过低或骨质完全吸收, 难以判断其位置者; 3) 依从性差, 临床及随访资料不完整者; 4) 术后创腔感染者。

### 1.3 实验设备

i-CAT 17-19 锥形束 CT 机 (cone beam CT, CBCT) (卡瓦盛邦牙科机械有限公司, 美国)。

### 1.4 研究方法

#### 1.4.1 手术方式

1) 刮治术: 在囊肿唇侧牙龈边缘和前庭沟黏膜做一三角形切口, 充分显露囊肿区域, 吸出囊液, 将囊壁完整刮除; 充分止血, 用生理盐水反复冲洗创腔, 然后放置碘仿纱条或橡皮片放置于骨腔内进行引流, 对位缝合切口。术后每天使用漱口水清洁口腔, 并口服抗生素预防感染。

2) 开窗减压术: 术前通过 CBCT 判断囊肿范围, 选取囊肿近中心处为开窗口, 切开直径约 2 cm 大小黏骨膜瓣, 显露术区, 吸净囊腔内容物, 用生理盐水冲洗创腔; 切取周围囊壁送病理检查, 其余囊壁无须刮除, 以防止骨创感染; 修整窗口骨缘, 碘仿纱条填塞于囊腔内, 开窗口处引流。术后处理同上, 术后 1 周去除碘仿纱条, 于开窗口制作囊肿塞。

#### 1.4.2 CBCT 资料获取

研究对象均常规拍摄 CBCT, 扫描时患者直

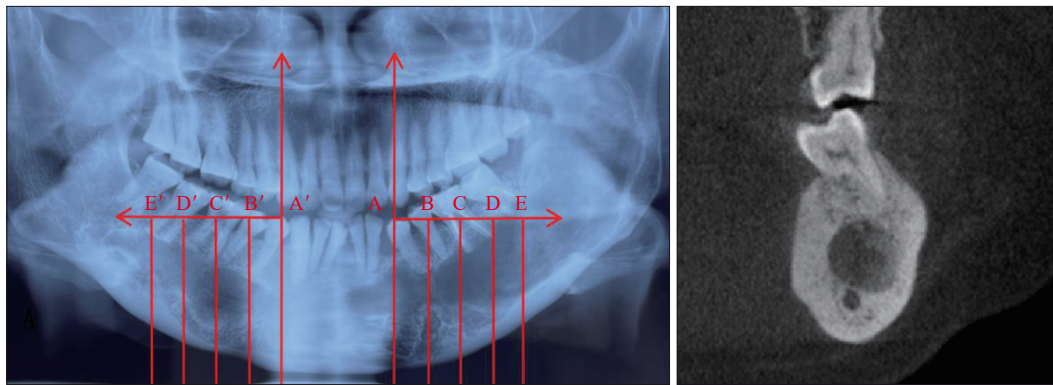
立，上下前牙咬在咬合支架的凹槽内，固定头部和颈部，保持静止。正中矢状面与地平面垂直，眶耳平面与地平面平行。技术参数：管电压90 kV，管电流 10 mA，电源电压 220 V，电源频率 50/60 Hz，输入功率 1000 VA。图像矩阵大小：640×640，体素大小为 0.250。数据储存为医学图像存储与传输标准数据 DICOM 格式。

1.4.3 数据测量

使用医疗软件 Mimics 22.0 (Materialise 公司, 比利时) 测量神经管至下颌下缘与颊舌侧骨板的距离。将获得的 CBCT 影像资料导入 Mimics 软件系统, 本课题组观测 MC 具体位置方法如下: 以下颌第一前磨牙中心点为起点, 向远中每 5 mm 为一选定冠状平面作为测量平面, 在上述平面上观察

MC 的位置及结构改变。

具体方法 (图 1): 首先在 CBCT 拟合出的全景图视窗中, 以观察侧下颌第一前磨牙中心点为观察平面基点设定 5 个定位点, 其中第一位定位点 (A 点) 为过下颌第一前磨牙中心点; 第二位定位点 (B 点) 为 A 点后 5 mm; 第三位定位点 (C 点) 为 B 点后 5 mm; 第四定位点 (D 点) 为 C 点后 5 mm; 第五定位点 (E 点) 为 D 点后 5 mm。再于上述定位点的冠状面测量 MC 内缘距下颌骨各边界 (下颌下缘、颊侧骨板、舌侧骨板) 的距离 (分别为 a、b、h)。其中, 为反映 MC 在颊舌面的位置, 本研究采用 H 值 (颊侧骨板厚度/舌侧骨板厚度, 即  $H = a/b$ ) 以体现上述位置。



左: 以过下颌第一前磨牙中心为基点 (A), 每 5 mm 为一测量平面 (B、C、D、E); 右: MC 内缘距下颌骨下缘 (h)、颊舌侧骨板的距离 (a、b)。

图 1 下颌神经管相关数据测量方法

Fig 1 Measurement method of mandibular nerve canal related data

1.4.4 下颌神经管结构与位置评估

随访中于不同时间点 (术后 3、6、9 个月) 拍摄 CBCT, 同时测量 MC 内缘与下颌骨边界的距离。本研究中的所有数据均由同两位医生重复测量 3 次取平均值, 以减少测量误差。

1.4.5 下颌神经功能评估

术前、术后观察下唇麻木、感觉异常情况。

1.5 数据统计分析

将测量所得结果导入 SPSS 25.0 (IBM 公司, 美国) 进行统计学分析。计量资料以平均数±标准差表示, 两样本间采用独立样本 t 检验进行比较。检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

2 结果

2.1 下颌神经管在垂直方向的位移情况

所有患者经治疗后均未出现感染等并发症。

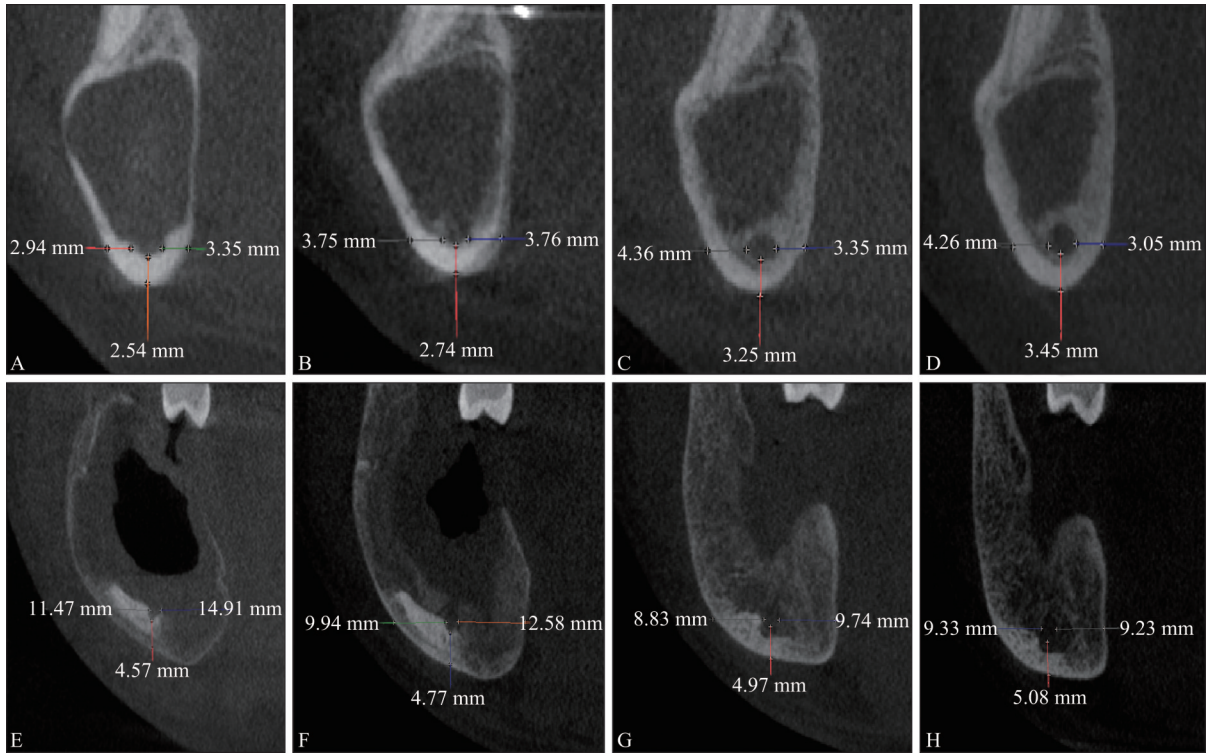
测量结果 (图 2) 显示, 颌骨囊性病变经刮治与开窗减压术后均可引起 MC 显著移位, 观测点 MC 平均移位距离在开窗组为  $(1.89 \pm 0.21)$  mm, 刮治组为  $(0.80 \pm 0.19)$  mm。

数据表明, 在刮治组与开窗组, 随时间推移, MC 在垂直向与颊舌向上均出现“回归”趋势 (图 2、3), 此外, A 组 MC 的位移 (1.03 mm) 幅度大于 B 组的位移幅度 (0.52 mm), 且差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。术后 0~3、3~6、6~9 个月开窗组 MC 的位移幅度均大于刮治组, 且差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ) (表 2)。

2.2 MC 在颊舌面的位移情况

数据表明, H 值随时间逐渐增大, 即 MC 有向舌侧“回归”的趋势。术前, 开窗组 H 值与刮治组 H 值的差异无统计学意义。术后的 3、6、9 个月开窗组的 H 值均大于刮治组 (表 3), 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。此外, 各观测点术前与术后 9

个月H值对比情况见图4。



A: 术前; B: 术后3个月; C: 术后6个月; D: 术后9个月; E: 术前; F: 术后3个月; G: 术后6个月; H: 术后9个月。图A-D: A组; 图E-H: B组。

图 2 下颌神经管的位置变化情况

Fig 2 Changes in the position of the mandibular nerve canal

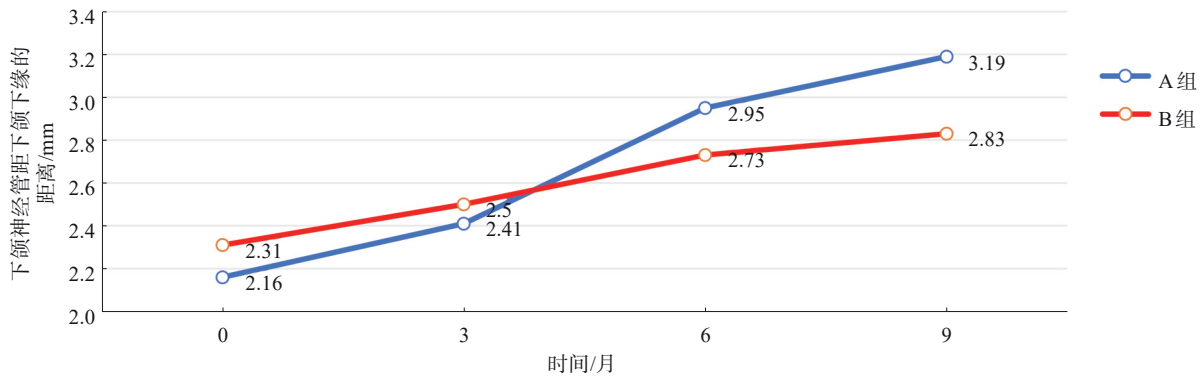


图 3 神经管在垂直向上的位移变化

Fig 3 Changes in displacement of the neural tube in the vertical direction

表 2 MC在垂直方向的位移

Tab 2 Displacement of the MC in the vertical direction

时间	A组/mm	B组/mm	置信区间 (95%CI)	t值	P值
术后0~3个月位移	0.25±0.03	0.19±0.02	0.06 (0.04, 0.08)	8.74	0.000 1
术后3~6个月位移	0.54±0.08	0.23±0.07	0.31 (0.26, 0.36)	11.27	0.000 1
术后6~9个月位移	0.24±0.21	0.10±0.05	0.15 (0.01, 0.29)	2.37	0.039 0
术后9个月总位移	1.03±0.17	0.52±0.10	0.52 (0.37, 0.67)	9.17	0.000 1

2.3 下颌神经管上壁的恢复情况

通过测量术前MC与囊肿最近处距离, 研究2种术式术后MC的恢复情况。结果显示, 随时间推

移, 受压迫的MC与囊肿逐渐分离, 消失的MC上壁得以恢复, MC与囊肿的距离逐渐增加(图5)。在A组中, 有95%(19/20)的MC受到囊肿压迫,

截至术后9个月，95% (18/19) 的MC上壁生长完整 (图6)，在B组中，有90% (18/20) 的MC受到囊肿压迫，截至术后9个月，94% (17/18) 的MC上壁生长完整。术后6个月内，两种术式对于MC

上方成骨量的影响差异无统计学意义，6~9个月间两种术式对此的影响，差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ) (表4)。

表 3 下颌神经管在颊舌向的位移

Tab 3 Displacement of the mandibular nerve canal in the buccolingual direction

H 值	A组/mm	B组/mm	置信区间 (95% CI)	t 值	P 值
手术前	0.86±0.05	0.82±0.07	0.03 (0.01, 0.08)	0.81	0.422 9
术后3个月	1.02±0.07	0.89±0.06	0.14 (0.08, 0.20)	5.06	0.000 1
术后6个月	1.27±0.10	0.93±0.05	0.34 (0.28, 0.36)	13.85	0.000 1
术后9个月	1.35±0.03	1.04±0.06	0.31 (0.26, 0.35)	15.40	0.000 1

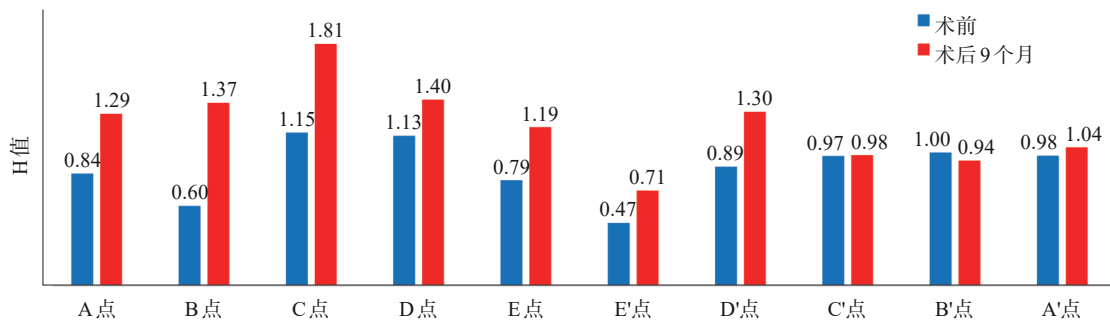


图 4 不同观测点H值随时间的变化

Fig 4 Changes in H values over time at different observation points

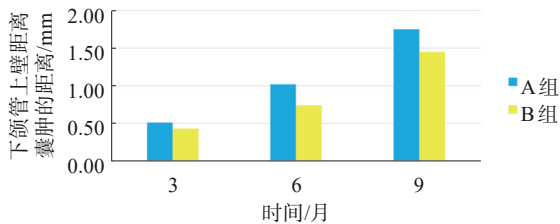


图 5 下颌神经管与囊肿最近处上壁与囊肿的距离

Fig 5 Distance between the upper wall of cyst at the closest points of mandibular nerve canal and the cyst

### 2.4 下颌神经功能评估

术前34名患者均无明显下唇麻木与感觉异常，术后刮治组4例患者出现不同程度的患侧下唇麻木感觉，均在术后3~6个月恢复正常。

### 3 讨论

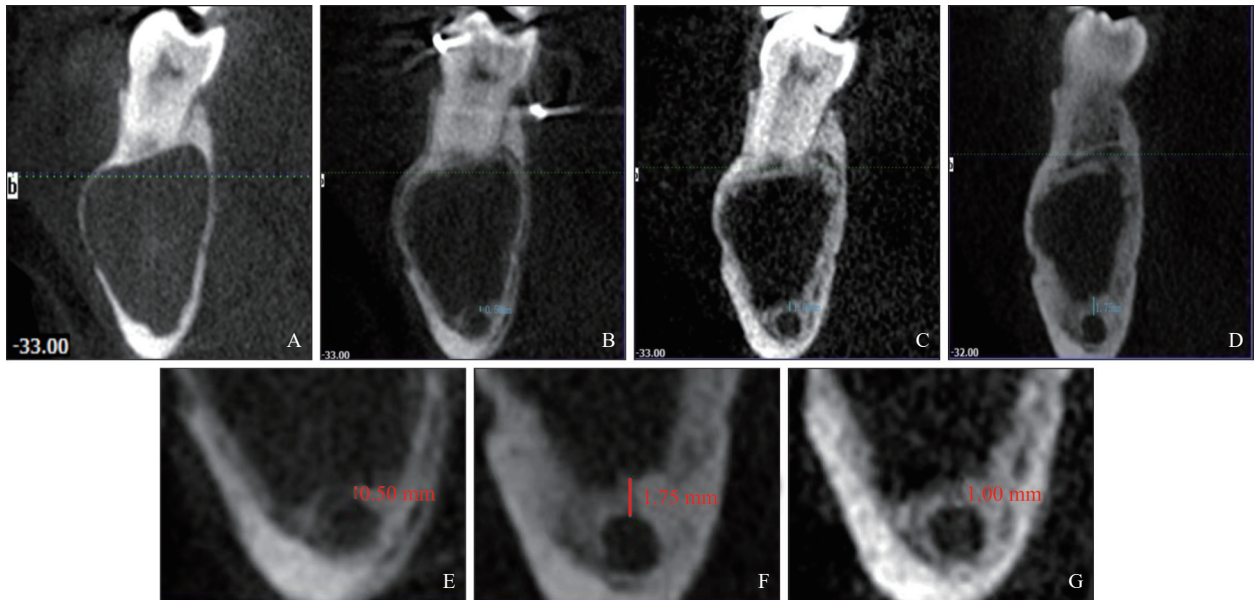
颌骨囊肿是由于颌骨内出现囊性液体病变，随时间推移导致颌骨膨隆，致使内部压迫吸收而形成<sup>[6]</sup>。目前，针对颌骨囊肿的治疗主要有2种术式，囊肿刮治术多用于治疗中小体积的囊肿<sup>[7]</sup>，术中需彻底刮除囊壁，常常出血量较大，极易引起下牙槽血管神经损伤，同时增加颌骨大面积骨缺损及牙损伤概率，导致患者创伤反应加剧，增加术后腔性骨缺损、继发性感染等并发症的发生率，

导致移植骨吸收坏死 (增大牙拔除术的可能)，最终引起颌骨形态异常，甚至功能丧失<sup>[8]</sup>。减压术于1971年报道，目前已成为一种有效、可靠的治疗大型颌骨囊肿的方法<sup>[9]</sup>。该方法能有效促进病变缩小及骨质沉积，保护邻近组织，并具备潜在降低OKC复发风险的能力<sup>[10]</sup>，此外，当颌骨囊性病变更范围较大，波及牙齿、下牙槽神经、上颌窦等邻近重要组织结构时，外科医生可以选择开窗减压和刮治术相结合的方式<sup>[11]</sup>，从而达到缩小囊腔、促进成骨、预防病理性骨折<sup>[12]</sup>并有效保护邻近结构组织的目的。目前，临床上开窗减压术通常用于大体积囊肿，临床疗效好<sup>[13]</sup>。此外，有研究<sup>[14]</sup>表明，大体积OKC在采用开窗减压术后，其体积缩小的速度显著快于小体积囊肿。

OKC作为颌骨囊肿中一种占比较大的病理分型，尽管其病理学特性被归类为良性，但其临床特点却展现出显著的侵袭性，并伴随着术后的高复发率，这些特性使得OKC的治疗过程尤为复杂且充满挑战<sup>[15]</sup>。手术治疗通常会导致MC完整性的受损及位置的偏移，且该损害的程度与位移状况可能与扩散速率及病变特性密切相关，因此损伤下牙槽血管神经束的概率增大<sup>[16]</sup>。下牙槽神经的医源性损伤与MC壁的完整性、是否存在解剖变异、手术方法的选择以及外科医生的专业经验密

切相关<sup>[17]</sup>。术后,随着囊肿减小,对MC的压迫终止,导致原本移位的下牙槽神经血管束趋向于“回归”至相对正常的解剖位置。开窗减压术后二期刮治手术的时机,应根据囊腔内骨组织再生情况及与周围重要组织结构的关系来决定。因此,

深入研究囊肿治疗后MC的恢复状况及其与囊肿之间的距离关系对于准确预测二次刮治手术的适宜时机具有重要意义。同时,该研究对于颌骨囊肿治疗后牙种植术的成功实施也具有积极推动作用。



A: 术前 (MC轮廓消失); B: 术后3个月; C: 术后6个月; D: 术后9个月。E、F、G: 放大细节图。

图6 开窗组MC上壁的恢复情况

Fig 6 Recovery of the upper wall of the MC on the side of the window opening

表4 术后MC上壁与囊肿的距离

Tab 4 Distance between the upper wall of the mandibular canal and the cyst after surgery

时间		MC距囊肿距离/mm	t值	P值
术后3个月	A组	0.51±0.10	0.588	0.56
	B组	0.43±0.09		
术后6个月	A组	1.02±0.19	1.864	0.07
	B组	0.74±0.16		
术后9个月	A组	1.75±0.15	2.601	0.01
	B组	1.45±0.09		

有研究<sup>[18]</sup>证明,尽管下牙槽神经血管束在术后倾向于恢复至其“初始”位置,但其更趋向于术后下颌骨再生形成的新位置。本研究中,通过选取术前以及术后3、6、9个月的CBCT对MC进行观测,笔者发现,开窗减压术与刮治术后MC均呈现向“正常”位置“回归”的趋势,开窗减压术后MC重建的位置与“初始”位置的平均距离大于刮治术。鉴于本课题组研究对象为大型OKC,笔者选取了5个矢状面进行测量以体现MC在颊舌以及垂直方向上的移动。本研究未选取牙槽嵴顶作为参照点而选取下颌下缘,是考虑到牙周病会导致牙槽骨吸收,从而引起测量误差<sup>[19]</sup>。在术前

的CBCT中,笔者发现MC在垂直向与颊舌向的偏移与囊肿膨胀生长方向一致,由于角化囊肿多为牙源性,其中心位于MC上方,笔者认为随着囊肿体积增大,MC遭到挤压并随即在垂直方向上向下方、在水平方向上向颊侧位移;而术后,随着新骨形成,神经管位移反之。在本项研究中,鉴于两组所采用的手术方式存在差异,MC位置变化呈现出显著差异。笔者认为MC在不同时间区间内展现出的位移幅度,反应了囊肿体积的变化与新骨的形成情况。在垂直方向上,术后9个月的位移数据显示,开窗组MC的位移量大于刮治组。在颊舌方向上,术后9个月期间,MC在A组的舌向位移量均大于B组。这表明在开窗术后,编织骨不断形成,增厚,编织骨内的骨小梁不断钙化、增粗,并在应力作用下不断改建,由于囊腔不同位置应力不同,成骨速度亦不同<sup>[20]</sup>。综上,开窗术后9个月MC位置趋于固定,在此之后行二次刮治术,可降低损伤下牙槽神经血管束的风险。

有研究<sup>[21]</sup>表明,在刮治术后,新骨形成速度较慢,而成熟速度较快;开窗术后新骨较快形成,而新骨存在一个逐渐成熟的过程,提示开窗减压和刮治术后骨腔的愈合存在不同的生物学行为。

刮治术后的骨腔愈合类似于拔牙创的愈合，主要是通过血凝块充填、机化和骨化，再血管化在这个过程中具有重要意义，新生的毛细血管除了向骨组织提供营养、生长因子、激素、趋化因子和细胞因子，清除代谢产物，也充当着骨组织与周围组织的沟通网络。笔者推测开窗减压术后，囊肿内压力减小、体积缩小，对受压神经的压迫解除，MC被收缩的囊壁所牵拉向原位回复。同时在骨皮质内侧形成新生骨质，随后编织骨不断形成、加厚，并在应力作用下不断改建，推动了神经管的回复，与本研究结果一致。而开窗治疗后的骨修复过程表现在囊腔周围的骨质沉积，骨密质连续性得以改建。

本课题组认为，MC上壁的修复及其与囊肿的间距是降低下牙槽血管神经束损伤的关键因素，并且是评估囊肿术后骨重建效果的重要指标。尤其当MC受压迫时，该区域与囊肿之间的成骨量（即距离）是评估后续治疗中MC损伤潜在风险的关键因素。Hoshi等<sup>[22]</sup>认为，CBCT成像所展示的MC邻近骨皮质状况，可作为预测刮治术期间下牙槽血管神经束暴露风险及术后感觉异常可能性的重要依据。为评估术后MC恢复情况，本研究通过影像学资料，选取MC受囊肿压迫最为严重的矢状面，测量不同时间点该处MC上壁与囊肿之间的距离。结果表明，开窗减压治疗更有助于神经管上壁的恢复及其与囊肿间的骨改建。本课题组认为，此处骨高度可视为囊肿后期治疗中保护MC的“安全距离”。结合本研究结果，对于两种术式，术后9个月后可达到的“安全距离”均大于1.4 mm，其中开窗减压术的骨高度可达1.75 mm。尽管未完全符合种植术中关于种植体与MC之间的“安全距离”原则<sup>[23-24]</sup>，但依然能够在一定程度上确保下牙槽神经血管束的安全性。当MC骨皮质受损时，更倾向于发生“回归”。因此，笔者认为MC上壁受压愈明显处，骨重建效果愈显著。本组开窗组术后的MC恢复与“回复”情况优于刮治组，这可能与以下原因有关：1) 刮治术一般需要充分去除囊肿表面骨质以显露囊肿，并将囊壁组织尽量刮除，此过程增加下牙槽神经血管束的受损风险；2) 开窗术后囊壁上皮保护囊壁内骨不直接暴露于囊腔，有效避免与口腔内环境接触，显著减少局部感染的机会；3) 本研究对象多为青年及中年，身体机能较好、新陈代谢较快，成骨条件好且生长力旺盛。

综上所述，开窗减压术作为一种微创的治疗

手段，用于大型OKC的治疗，具有操作简单、成骨效果好等优点，同时，对包括MC在内的重要解剖结构具有保护作用，已成为OKC序列治疗的重要环节。本研究存在的不足之处在于纳入病例数较少，此外，OKC与其他邻近组织结构的关系及MC在下颌升支处的位移特点将成为本课题组未来进一步研究的方向。

利益冲突声明：作者声明本文无利益冲突。

### [参考文献]

- [1] Rajendra Santosh AB. Odontogenic cysts[J]. Dental Clin North Am, 2020, 64(1): 105-119.
- [2] 邸瑞玲, 李向春, 张鑫, 等. 应用袋形术联合囊肿塞治疗大型颌骨囊肿临床疗效分析[J]. 口腔颌面外科杂志, 2018, 28(6): 338-340.  
Di RL, Li XC, Zhang X, et al. Marsupialization combined with cyst plug on the treatment of large cyst of jaw. A clinical review of 39 cases[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2018, 28(6): 338-340.
- [3] Singh AK, Khanal N, Chaulagain R, et al. How effective is 5-Fluorouracil as an adjuvant in the management of odontogenic keratocyst? A systematic review and meta-analysis[J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2022, 60(6): 746-754.
- [4] Evangelista K, Cardoso L, Toledo Í, et al. Directions of mandibular canal displacement in ameloblastoma: a computed tomography mirrored-method analysis[J]. Imaging Sci Dent, 2021, 51(1): 17-25.
- [5] Vered M, Wright JM. Update from the 5th edition of the World Health Organization classification of head and neck tumors: odontogenic and maxillofacial bone tumours[J]. Head Neck Pathol, 2022, 16(1): 63-75.
- [6] 王鹏程, 陈春晖, 童熹, 等.  $\beta$ -TCP植入与口腔修复膜覆盖治疗对颌骨囊肿术后骨缺损的修复效果分析[J]. 口腔医学研究, 2021, 37(3): 260-263.  
Wang PC, Chen CH, Tong X, et al. Effect of  $\beta$ -TCP combined with oral repair membrane on bone defect restoration after jaw cyst excision[J]. Oral Med Res, 2021, 37(3): 260-263.
- [7] Han YS, Lee H, Seo BM. Fate of mandibular canals displaced by enlarged cystic lesions: does the inferior alveolar neurovascular bundle relocate to its original position [J]. Br J Oral Maxillofac Surg, 2018, 56(4): 292-298.
- [8] Ku JK, Han M, Yongvikul A, et al. Volumetric analysis

- of spontaneous bone healing after jaw cyst enucleation [J]. *Sci Rep*, 2022, 12(1): 14953.
- [9] Wine WM, Welch JT, Graves RW. Marsupialization of a dentigerous cyst of the mandible: report of case[J]. *J Oral Surg*, 1971, 29(10): 742-745
- [10] 章茜, 杨旭东. 颌骨囊性病变开窗减压术疗效评价方法的研究进展[J]. *国际口腔医学杂志*, 2017, 44(4): 493-496.
- Zhang Q, Yang XD. Research progress on the effectiveness assessment of decompression on large jaw cystic lesions[J]. *Int J Stomatol*, 2017, 44(4): 493-496.
- [11] 肖锋, 薛浩伟, 方冬冬, 等. 超声骨刀技术联合医用胶原蛋白海绵在颌骨囊肿中的应用[J]. *临床口腔医学杂志*, 2022, 38(7): 430-433.
- Xiao F, Xue HW, Fang DD, et al. Study on the therapeutic effect of ultrasonic bone knife combined with medical collagen sponge in patients with jaw cyst and its effect on inflammatory factors[J]. *J Clin Stomatol*, 2022, 38(7): 430-433.
- [12] 庞亚倩, 张凯, 刘亮, 等. 下颌骨囊性病变的三维有限元模型生物力学分析[J]. *南方医科大学学报*, 2020, 40(6): 911-915.
- Pang YQ, Zhang K, Liu L, et al. Biomechanical analysis of three-dimensional finite element model of mandibular cystic lesions[J]. *J Southern Med Univ*, 2020, 40(6): 911-915.
- [13] 彭笑, 张晨晨, 韩瑞, 等. 未成年人大型囊性成釉细胞瘤序列法治疗临床研究[J]. *实用口腔医学杂志*, 2023, 39(2): 236-242.
- Peng X, Zhang CC, Han R, et al. Clinical study of sequential treatment of large cystic ameloblastoma in minors[J]. *J Pract Stomatol*, 2023, 39(2): 236-242.
- [14] Nakamura N, Mitsuyasu T, Mitsuyasu Y, et al. Marsupialization for odontogenic keratocysts: long-term follow-up analysis of the effects and changes in growth characteristics[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 2002, 94(5): 543-553.
- [15] Singh AK, Khanal N, Chaulagain R, et al. How effective is 5-Fluorouracil as an adjuvant in the management of odontogenic keratocyst? A systematic review and meta-analysis[J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2022, 60(6): 746-754.
- [16] Cho JY, Kim JW, Kim SB, et al. Decompression of large cyst invading the mandibular canal leading to reduced cyst volume and increased mandibular canal length[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2020, 78(10): 1770-1779.
- [17] Vranckx M, Geerinckx H, Gaêta-Araujo H, et al. Do anatomical variations of the mandibular canal pose an increased risk of inferior alveolar nerve injury after third molar removal[J]. *Clin Oral Investig*, 2022, 26(1): 931-937.
- [18] Li Y, Li L, Shi J, et al. Positional changes of mandibular canal before and after decompression of cystic lesions in the mandible[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2021, 79(4): 854-862.
- [19] Liu T, Xia B, Gu Z. Inferior alveolar canal course: a radiographic study[J]. *Clin Oral Implants Res*, 2009, 20(11): 1212-1218.
- [20] 杜悦, 彭笑, 韩瑞, 等. 颌骨囊肿开窗治疗临床特征动态研究[J]. *上海口腔医学*, 2021, 30(6): 658-662.
- Du Y, Peng X, Han R, et al. Clinical dynamic study of jaw cyst after decompression[J]. *Shanghai J Stomatol*, 2021, 30(6): 658-662.
- [21] Al-Moraissi EA, Kaur A, Gomez RS, et al. Effectiveness of different treatments for odontogenic keratocyst: a network meta-analysis[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2023, 52(1): 32-43.
- [22] Hoshi R, Tetsumura A, Yamaguchi S. Preoperative imaging findings as predictors of postoperative inferior alveolar nerve injury following mandibular cyst surgery [J]. *J Oral Sci*, 2018, 60(4): 618-625.
- [23] Etoz OA, Er N, Demirbas AE. Is suprapariosteal infiltration anesthesia safe enough to prevent inferior alveolar nerve during posterior mandibular implant surgery[J]. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2011, 16(3): e386-e389.
- [24] Başa O, Dilek OC. Assessment of the risk of perforation of the mandibular canal by implant drill using density and thickness parameters[J]. *Gerodontology*, 2011, 28(3): 213-220.

(本文编辑 洪潇)