

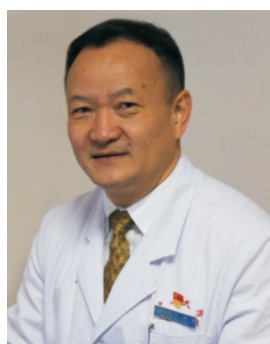
[DOI]10.12016/j.issn.2096-1456.2021.05.001

· 专家论坛 ·

## 下颌下腺结石的现代治疗策略

陶谦, 黄韵

中山大学光华口腔医学院·附属口腔医院口腔颌面外科, 广东省口腔医学重点实验室, 广东 广州(510055)



**【通信作者简介】** 陶谦, 医学博士, 中山大学光华口腔医学院·附属口腔医院口腔颌面外科教授, 博士生导师, 主任医师。擅长口腔颌面部肿瘤、外伤和唾液腺相关疾病的诊断与治疗。主持和参加国家自然科学基金及省、市科研基金等多项研究工作。现任广东省口腔医学会口腔颌面外科专业委员会常委,《中华口腔医学研究杂志》(电子版)和《口腔疾病防治》编委。主编专著《颌骨肿瘤的诊断与治疗》,在SCI杂志和国内专业杂志发表论文77篇。

**【摘要】** 唾液腺结石好发于下颌下腺,常引起反复发作的进食后腺体肿胀和疼痛,曾是摘除腺体的主要原因之一。在现代医学愈来愈强调微创治疗的大趋势下,下颌下腺结石诊治过程中的腺体保留和功能恢复得到越来越多重视。临床上广泛应用的锥形束CT(cone beam computed tomography, CBCT)以及唾液腺内镜等新设备新技术,有助于精确定位和微创取出结石,丰富了下颌下腺结石的治疗手段。本文根据笔者临床诊治的经验体会,参阅和借鉴相关文献,尝试总结出分布于下颌下腺导管系统不同部位结石的治疗策略:①强调器官保存和恢复功能并重;②内镜与微创优先;③科学分类,精准施治。针对导管系统中结石的特点选择合适的治疗方案:导管前中段结石以内镜取石为主,腺门结石需根据其特点选择内镜治疗或/和切开取石,腺体内结石建议观察。同时应注重腺体的功能评价,取出结石后尽可能恢复下颌下腺的分泌功能。

**【关键词】** 下颌下腺结石病; 临床特点; 诊断; 分类; 功能评估; 治疗策略; 内镜; 切开取石; 导管成形术

**【中图分类号】** R781.7 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 2096-1456(2021)05-0289-07

开放科学(资源服务)标识码(OSID)



**【引用著录格式】** 陶谦,黄韵.下颌下腺结石的现代治疗策略[J].口腔疾病防治,2021,29(5):289-295. doi:10.12016/j.issn.2096-1456.2021.05.001.

**Modern therapeutic strategies for submandibular lithiasis** TAO Qian, HUANG Yun. Department of Oral and Maxillofacial Surgery, Guanghua School of Stomatology, Hospital of Stomatology, Sun Yat-sen University, Guangdong Provincial Key Laboratory of Stomatology, Guangzhou 510055, China

Corresponding author: TAO Qian, Email: taoqian@mail.sysu.edu.cn, Tel: 86-20-83846030

**【Abstract】** Most salivary gland stones involve the submandibular gland, which often cause recurrent swelling and pain of the glands after meals, and used to be the main reasons for the gland removals. With the trend of minimally invasive treatment, gland preservation and functional recovery in the diagnosis and the treatment of submandibular lithiasis have been paid more and more attention. New equipment and technologies such as CBCT and sialendoscopy, which are widely used in clinical practice, have contributed a lot to the accurate orientation and minimally invasive treatment of stones, and enriched the managements of submandibular lithiasis. Based on our experience and the review of relevant

**【收稿日期】** 2020-06-07; **【修回日期】** 2020-11-12

**【基金项目】** 广东省科技计划项目(2017A020211025)

**【通信作者】** 陶谦, 主任医师, 博士, Email: taoqian@mail.sysu.edu.cn, Tel: 86-20-83846030

literature, this paper attempts to summarize the treatment strategies for submandibular stones distributed in different parts of the duct: ① emphasizing on the integrity and functions of the organ; ② endoscopy and minimal invasiveness come first; ③ scientific classifications and personal managements. Appropriate treatment options should be selected according to the features of the stones: endoscopic lithotomy helps a lot in removing those located in the anterior or middle part of the duct; endoscopic lithotomy or/and sialolithotomy are needed according to the features of hilar stones; the regular follow-up is required for the intraglandular stones. Meanwhile, the evaluation of the gland function is also important. After the removals of submandibular stones, the functions of the glands should be promoted to restore as far as possible.

**【Key words】** submandibular lithiasis; clinical characteristics; diagnosis; classification; functional evaluation; therapeutic strategies; endoscopy; transoral sialolithotomy; sialodochoplasty

**J Prev Treat Stomatol Dis, 2021, 29(5): 289-295.**

**【Competing interests】** The authors declare no competing interests.

This study was supported by the grants from Science and Technology Project of Guangdong Province (No. 2017A020211025).

涎腺结石主要发生在大唾液腺,其中80%以上的唾液腺结石发生于下颌下腺。结石阻碍唾液流动和排空,引起唾液潴留,从而导致腺体以反复肿胀、疼痛以及继发感染等为主要症状的系列表现,也有部分患者腺体或导管内存在结石却无肿胀等不适。腺体肿胀多发生在咀嚼、进食等分泌性刺激后,刺激消除则肿胀逐渐消退,反复肿胀和继发感染可破坏腺泡和腺小叶等结构进而导致腺体功能丧失。在以往的临床实践中,结石曾经是除肿瘤性病变以外,导致摘除唾液腺的最常见原因。唾液腺产生和分泌的唾液具有多种生理功能,在机体的生理活动中发挥着重要作用。结石等唾液腺非肿瘤性疾病的诊治过程中尽可能保存腺体和恢复腺体的生理功能受到了越来越多临床医生的关注。近年来锥形束CT(cone beam computed tomography, CBCT)和唾液腺内镜等新设备和新技术的临床应用,为唾液腺结石病提供了新的诊断方法和治疗手段,也更新了对于结石的诊断、分类和临床特点等方面的认识。多数唾液腺结石发生在下颌下腺,分布于导管系统的各个部位,不同部位的结石大小和形态各异。本文归纳和总结不同部位下颌下腺结石的临床特点以及治疗手段,分类施治,以期形成以保存器官和功能恢复为核心的下颌下腺结石的现代治疗策略。

### 1 下颌下腺的功能解剖特点

约80%唾液腺结石多发生在下颌下腺,少数结石发生于腮腺,舌下腺结石更是罕见<sup>[1-3]</sup>。一个涉

及2 322个病例的大样本回顾性研究<sup>[1]</sup>显示:79.2%的患者(1 838/2 322例)和80.4%(2 378/2 959颗)的结石发生在下颌下腺。临床上唾液腺结石多见于下颌下腺,与其解剖结构和生理功能密不可分<sup>[1,4-9]</sup>:①下颌下腺导管自后下向前上走行,而腮腺导管自后向前走行平缓<sup>[4]</sup>;②下颌下腺导管的开口处存在括约肌样结构,且导管在腺门处膨大形成壶腹<sup>[5-6]</sup>;③下颌下腺导管行程较长,蜿蜒曲折,其近心段与下颌舌骨肌后缘和舌神经相互勾绕形成两个狭窄<sup>[7]</sup>;④下颌下腺分泌的唾液为混合液,粘滞度较高,而腮腺分泌的浆液流动性好<sup>[8]</sup>。从上述的功能解剖特点可以看出两大唾液腺分泌和排空过程和模式存在差异,下颌下腺分泌较粘稠的唾液,流速比较均匀,经过细长而弯曲导管,逆重力方向流入口腔,这个过程中形成结石的机会大大增加,因此发生在下颌下腺的结石明显多于腮腺。

### 2 下颌下腺结石的临床特点和诊断

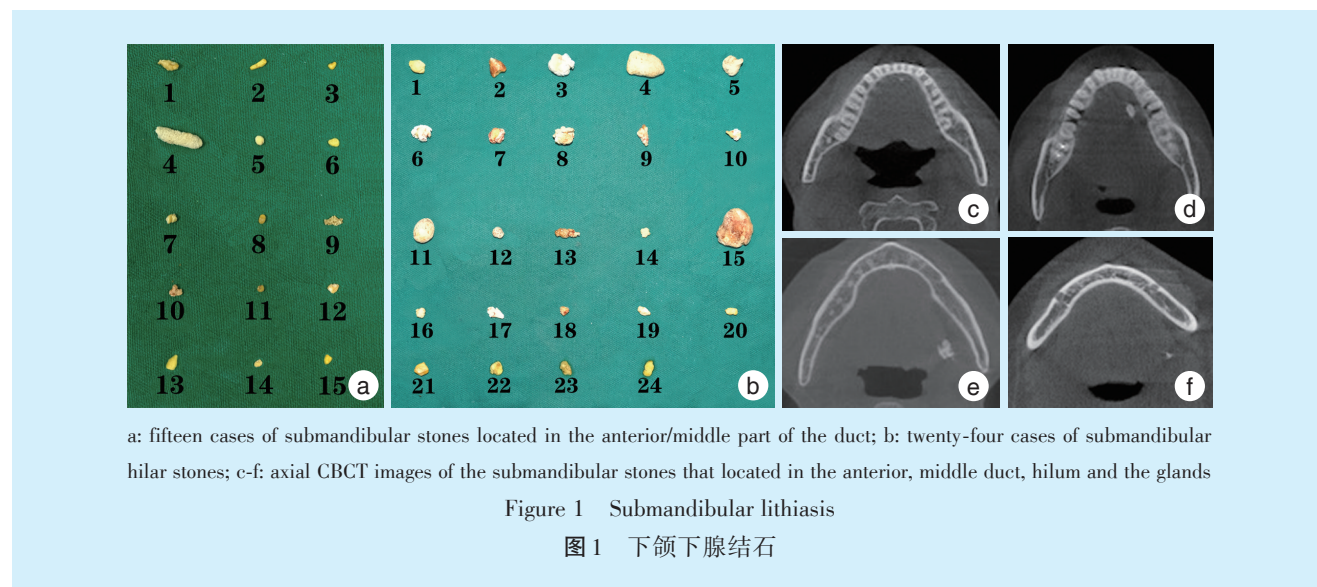
结石被认为是引起唾液腺阻塞症状的最常见原因,然而近年来唾液腺内镜以及CBCT等技术的临床应用发现超过半数的腮腺阻塞患者的腺体和导管中不存在结石<sup>[9-11]</sup>。即腮腺结石导致阻塞的发生率并不高,很多局部和全身因素都可能导致腮腺阻塞症状的发生,而下颌下腺的结石多见,且绝大部分的下颌下腺阻塞症状由结石所致<sup>[1-2]</sup>。

唾液腺结石以反复发作的腺体肿胀为典型症状,也可合并继发细菌感染的相关症状。肿胀表现出与进食或咀嚼等刺激性行为密切相关的特

点:进食过程中发生肿胀和疼痛,停止进食后症状多逐渐消退,这个特点对唾液腺结石的诊断具有重要参考价值。下颌下腺结石多表现为进食后下颌下区肿胀,影响吞咽,偶可伴剧烈疼痛,向耳颞部扩散,也称涎绞痛。继发感染后的炎症突破腺体包膜,可引起下颌下间隙感染的系列症状。

结石可以发生在下颌下腺导管和腺体内,以单发结石多见,也可有多发结石,大小不一,形态

不规则(图1)。根据大小可将结石分为4型<sup>[12]</sup>:直径 $\geq 5$  mm为I型,5 mm < 直径 $\leq 10$  mm为II型,10 mm < 直径 $\leq 15$  mm为III型,直径 $> 15$  mm为IV型;根据结石大小和导管内状态分为悬浮(直径小于4 mm)、轻度嵌顿(直径4~8 mm)和重度嵌顿(直径大于8 mm)3类<sup>[13]</sup>;根据位置可以分为前、中和后份(腺门)结石<sup>[5]</sup>;或者分为导管内、腺门以及腺体内结石<sup>[1]</sup>。



a: fifteen cases of submandibular stones located in the anterior/middle part of the duct; b: twenty-four cases of submandibular hilar stones; c-f: axial CBCT images of the submandibular stones that located in the anterior, middle duct, hilum and the glands

Figure 1 Submandibular lithiasis

图1 下颌下腺结石

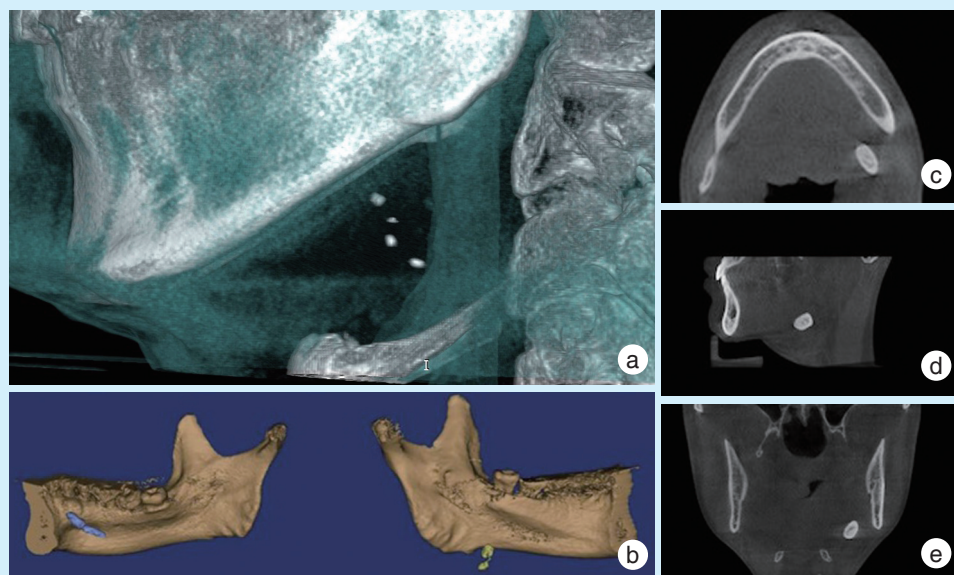
特征性的下颌下区反复出现进食后肿胀常提示下颌下腺存在结石可能,进一步的辅助检查,如超声、X线、CT和MR等对诊断均有一定的帮助<sup>[1,13-16]</sup>。超声和MR均可以显示导管扩张的迹象,提示结石阻塞的可能<sup>[17]</sup>;下颌横断咬合片易于显示导管前份结石,全景片中结石与下颌骨的影像重叠,很容易造成漏诊和误诊。近年来CBCT在诊断唾液腺结石方面显示出独特的优势<sup>[14-15]</sup>(图2):①硬组织的分辨率较高,连续扫描可以检测出体积较小的结石,不易漏诊;②定位能力强,可在不同切面上借助解剖结构定位结石;③三维重建后CBCT可清楚显示结石的部位、形状、大小以及结石与周围解剖结构的空间关系;④根据术前CBCT影像结果可将结石分为导管前、中、腺门结石以及腺体内结石,以指导临床分类治疗。如Costan等<sup>[15]</sup>利用CBCT的多维扫描、3D成像等功能,参照颞点、颞神经孔、下颌牙齿和咬合平面,下颌舌骨肌线等解剖标志对结石的大小、位置和形态进行精确定位,在椅旁局麻下对32例患者实施导管或腺体切开取石术,成功取出51颗下颌下腺结石,平均用时仅30 min。唾液腺内镜则可通

过直视导管系统,在寻得结石后借助取石钳或取石篮等器械微创取石,发挥定位结石和治疗的作用。

### 3 下颌下腺的功能评价

下颌下腺通过分泌唾液发挥多项生理功能,取出结石后下颌下腺的功能可得到不同程度的恢复<sup>[16]</sup>。唾液腺的主要功能是分泌唾液,其中下颌下腺分泌量最大,唾液分泌量和流率是衡量唾液分泌的重要指标,目前临床测量的唾液分泌量和流率操作繁琐,不适合椅旁评定下颌下腺分泌功能<sup>[18]</sup>。用高锝酸盐离子(<sup>99m</sup>TcO<sub>4</sub><sup>-</sup>)为显像剂的核素扫描对唾液腺分泌功能的动态定量简便、无创且可重复,被认为是唾液腺功能检查的有效方法<sup>[17,19]</sup>。

在制定下颌下腺结石的治疗方案时,建议纳入下颌下腺腺体的功能评价,术前腺体功能的评估可帮助医师决定是否摘除腺体,术后腺体功能状态 and 恢复趋势则可作为评判治疗效果的重要指标。遗憾的是,由于现阶段医生对其认识不足和医学设备条件等的限制,放射性核素检查在唾液腺结石



a: tiny stones observed under the bone and skin 1 mode of RadiAnt DICOM after the reconstruction of CBCT images; b: three-dimensional reconstruction can clearly demonstrate the size, shapes and relationship with the anatomical markers of the submandibular stones; c-e: the hilar stone locates posteriorly in the axial position of CBCT, adjacent to the glands in the sagittal position and inside the mandible in the coronal position

Figure 2 CBCT image of salivary gland calculi

图2 唾液腺结石的CBCT图像

诊疗中的价值和地位尚未得到应有的重视。

#### 4 下颌下腺结石的治疗

下颌下腺结石的治疗方法和手段多样<sup>[1,3,4,16,20-22]</sup>,概括起来包括:①减轻症状的保守方法包括口含酸性食物增加唾液分泌、自后向前按摩腺体促进唾液排空等利于结石自行排出,局部导管冲洗以及必要时用抗生素控制感染等;②体外或导管内碎石术,其中体外碎石因组织创伤大和成功率低的缺点已被临床弃用,而导管内碎石也因器械限制和碎石效率低等原因未能在临床广泛开展;③外科侵入性治疗主要包括腺体摘除术和导管切开取石术等;④近年发展起来唾液腺内镜从导管口引入内镜,直视下探查导管腔和定位结石,必要时配合导管内碎石,利用取石钳等微创取出结石(图3)。连同结石和导管在内的腺体摘除术早期曾被作为治疗下颌下腺结石的常规手段,可以有效预防复发,却容易导致神经损伤和疤痕等术后并发症以及下颌下腺器官丧失等严重后果。

近年来,移除结石后腺体分泌功能的恢复和取石后保留腺体的较低结石复发率等证据使得腺体摘除术的地位逐渐被其他治疗方式替代,唾液

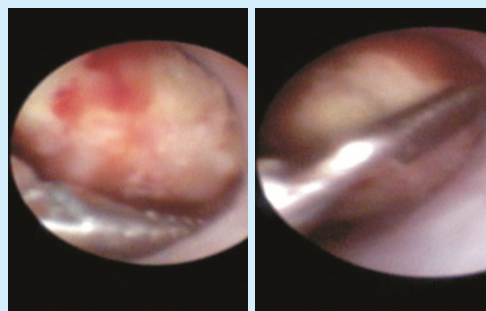


Figure 3 Submandibular lithiasis was removed by stone forceps under endoscopy

图3 内镜下通过取石钳取出下颌下腺结石

腺结石引起的腺体摘除率已降至5%以下,主要用于治疗引起腺体纤维化甚至萎缩最终导致腺体功能完全丧失的下颌下腺结石<sup>[8,23-25]</sup>。口内切开口底黏膜和导管多可以顺利暴露并取出导管前2/3结石<sup>[17]</sup>,对于后份或腺门结石,受到结石位置较深、难以定位以及周围结构复杂等因素的限制,口内切开取出近心端导管或腺体取石的难度比较大,需要医生熟悉局部解剖特点和精细的手术操作等<sup>[3,7]</sup>。内镜下取石具有微创和器官保存等优势,已成为唾液腺结石治疗的首选方法<sup>[1-3,24,26]</sup>。但

是结石的大小、形态和位置等因素常决定取石的成功与否。尽管多篇文献的具体数值不尽统一,综合而言,对于横径5~6 mm以上的结石,单纯用内镜取出的成功率降低,多需要辅以外科切开才能取出结石<sup>[3,14,21,23,27]</sup>。临床上也发展出多个内镜辅助下切取石的方法,极大提高了结石取出的成功率<sup>[1,3,19,28-29]</sup>。

## 5 下颌下腺结石的治疗策略

现代医学的迅猛发展促进了对疾病的认识,丰富了临床诊疗手段,甚至改变临床实践理念。对下颌下腺结石而言,术前CBCT检查可精确提供结石的部位、大小和形态等大量有效信息以避免治疗的盲目和不确定性;唾液腺内镜为诊断和微创治疗结石提供了有力支持;放射性核素检查可客观反映唾液腺的分泌功能等,极大提高了下颌下腺结石的治疗水平。当前微创是唾液腺结石治疗的发展趋势,微创的理念不应仅是指唾液腺内镜技术的应用,还应包含微小切口和最小手术创伤。以微创为核心的下颌下腺结石现代治疗策略强调科学和合理地利用口内微小切口和内镜技术,以提高下颌下腺结石取出的成功率,降低患者的手术创伤以及减少术后严重并发症。下颌下腺结石的现代治疗策略包括以下几点:

### 5.1 器官保存和功能恢复并重

对于有分泌功能的腺体,应注意保留以及促进其功能的恢复,取石后对保存的下颌下腺进行核素检查,通过健患侧对比,可准确评估腺体功能及其恢复程度<sup>[3]</sup>。去除结石解除阻塞后,应该注意预防术后导管狭窄,同时采用多种促进腺体分泌的手段以保留和恢复腺体的生理功能。

### 5.2 内镜和微创优先

即优先选择内镜技术直接取石,必要时可在内镜引导下辅以口内切开,将微创的腔镜技术与微小切口科学有机地结合,减少患者的手术创伤,降低术后严重并发症的发生风险。

### 5.3 科学分类,精准施治

现有下颌下腺结石的治疗手段各有利弊,“尺有所短,寸有所长”,需要根据结石大小和位置、结石与管壁是否粘连等特点合理选用治疗策略,精准施治,必要时联合运用多种手段,有效发挥自身优势。文献资料提示结石大小和位置是术式选择的主要影响因素<sup>[13,14,21,23,30]</sup>。van der Meij等<sup>[14]</sup>认为直径少于4 mm的下颌下腺结石可通过取石篮直

接取出,直径较大的结石往往需行口内切取石或内镜技术联合激光碎石的方法。Foletti等<sup>[13]</sup>提出运用口内切开直接取出位于前1/3下颌下腺导管中的结石;中1/3和后1/3的悬浮结石(即直径少于4 mm)均可通过内镜取出,而该部位结石如果直径大于4 mm,则需通过内镜探查+口内切开的联合术式取石。Fabie等<sup>[23]</sup>回顾了171例共206个唾液腺结石患者的诊疗记录,发现单纯利用内镜无法取出直径大于6 mm的结石。笔者基于长期的临床诊治经验,也认为结石直径大于6 mm时,单纯内镜取石的成功率降低。

针对结石的不同特点应选择合适的治疗手段(图4)。<sup>①</sup>对于导管前份结石,在清晰视野下切开黏膜显露导管,从结石后方向前挤压导管可促进直径较小的悬浮结石从导管口排出,保留导管口括约肌功能;当结石体积较大或与管壁粘连则可行切开管壁取石。<sup>②</sup>导管中份结石应优先推荐使用唾液腺内镜,内镜下取石钳或取石篮可顺利取出绝大多数悬浮以及轻度嵌顿的结石,少数因管壁水肿和管腔狭窄导致内镜通过困难者、结石重度嵌顿管腔者或结石与管壁粘连者,可结合口内导管切取取出结石。<sup>③</sup>腺门结石多位于导管后份与舌神经的勾绕以及绕过下颌舌骨肌后缘处形成的狭窄处的近心端,位置深在,部分结石难以通过触诊定位,同时结石形态不规则且大小不一<sup>[3,7,23]</sup>,取出结石的难度相当大,建议采用全身麻醉。悬浮结石可尝试直接通过内镜取出;体积较大且在可通过触诊明确定位的结石建议微小口内切口、精细暴露导管和结石后切取取出;无法触诊定位的加大腺门结石,利用内镜探查和定位结石,再沿光源引导下辅以微小口内切口,微创分离导管和精准切开管壁,取出结石。<sup>④</sup>腺体内结石存在于二级导管内,比较少见而且体积较小,多是患者体检时偶然发现,建议酸性食物刺激唾液分泌有利于微小结石的排出。<sup>⑤</sup>对术前下颌下腺功能评价判断为无摄取和分泌功能的腺体,则将结石与无功能的腺体同期摘除。

对于导管切取石后创口的处理,笔者建议应尽可能显微缝合以复通导管,恢复导管系统的原始生态,必要时短期留置腰麻导管。长期随访提示导管复通后唾液的排空功能得到恢复,可以降低结石复发的风险。

唾液腺结石的现代化治疗以微创和功能恢复为主要理念,唾液腺内镜以及CBCT的临床应用极

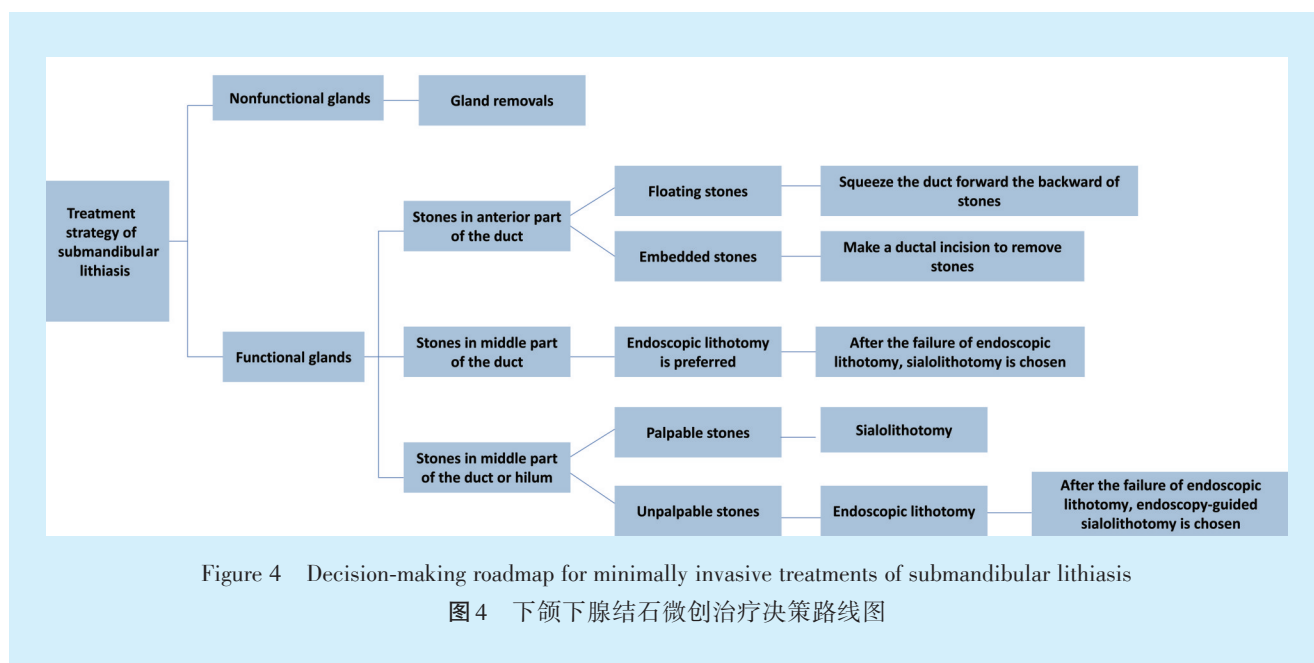


Figure 4 Decision-making roadmap for minimally invasive treatments of submandibular lithiasis

图4 下颌下腺结石微创治疗决策路线图

大丰富了结石的诊疗手段。术前准确定位结石以及大致了解结石的大小和形态是临床医生选择治疗手段的依据,合适的治疗方案有助于提高取石成功率,最大限度保存腺体和促进腺体功能的恢复,使不同部位的下颌下腺结石均可得到微创的个性化治疗。

**【Author contributions】** Tao Q wrote and revised the article. Huang Y collected the references. All authors read and approved the final manuscript as submitted.

#### 参考文献

[1] Sigismund PE, Zenk J, Koch M, et al. Nearly 3, 000 salivary stones: some clinical and epidemiologic aspects[J]. *Laryngoscope*, 2015, 125(8): 1879-1882. doi: 10.1002/lary.25377.

[2] Wolf G, Langer C, Wittekindt C. Sialolithiasis: current diagnostics and therapy[J]. *Laryngorhinotologie*, 2019, 98(11): 815-823. doi: 10.1055/a-0896-9572.

[3] Zhao YN, Zhang YQ, Zhang LQ, et al. Treatment strategy of hilar and intraglandular stones in wharton's duct: a 12-year experience [J]. *Laryngoscope*, 2020, 130(10): 2360 - 2365. doi: 10.1002/lary.28361.

[4] Horsburgh A, Massoud TF. The role of salivary duct morphology in the aetiology of sialadenitis: statistical analysis of sialographic features[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2013, 42(1): 124-128. doi: 10.1016/j.ijom.2012.10.006.

[5] Chuangqi Y, Chi Y, Lingyan Z. Sialendoscopic findings in patients with obstructive sialadenitis: long-term experience[J]. *Br J Oral Maxillofac Surg*, 2013, 51(4): 337 - 341. doi: 10.1016/j.bjoms.2012.07.013.

[6] Marchal F, Becker M, Dulguerov P, et al. Interventional sialendos-

copy[J]. *Laryngoscope*, 2015, 125(11): 2427-2429. doi: 10.1002/lary.25564.

[7] Saga-Gutierrez C, Chiesa-Estomba CM, Larruscain E, et al. Transoral sialolitomy as an alternative to submaxilectomy in the treatment of submaxillary sialolithiasis[J]. *Ear Nose Throat J*, 2019, 98(5): 287-290. doi: 10.1177/0145561319841268.

[8] Drage N, Wilson RF, Mcgurk M. The genu of the submandibular duct--is the angle significant in salivary gland disease?[J]. *Dentomaxillofac Radiol*, 2002, 31(1): 15 - 18. doi: 10.1038/sj/dmfr/4600653.

[9] Wierzbicka M, Kałużny J, Ruchała M, et al. Sonoelastography--a useful adjunct for parotid gland ultrasound assessment in patients suffering from chronic inflammation[J]. *Med Sci Monit*, 2014, 20: 2311-2317. doi: 10.12659/MSM.890678.

[10] Wu CB, Xue L, Zhang B, et al. Sialendoscopy-assisted treatment for chronic obstructive parotitis—our treatment strategy with 31 patients[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2015, 73(8): 1524-1531. doi: 10.1016/j.joms.2015.02.024.

[11] Erkul E, Gillespie MB. Sialendoscopy for non-stone disorders: the current evidence[J]. *Laryngoscope Investig Otolaryngol*, 2016, 1(5): 140-145. doi: 10.1002/lio2.33.

[12] Lustmann J, Regev E, Melamed Y. Sialolithiasis. A survey on 245 patients and a review of the literature[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 1990, 19(3): 135-138. doi: 10.1016/s0901-5027(05)80127-4.

[13] Foletti JM, Graillon N, Avignon S, et al. Salivary calculi removal by minimally invasive techniques: a decision tree based on the diameter of the calculi and their position in the excretory duct[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2018, 76(1): 112 - 118. doi: 10.1016/j.joms.2017.06.009.

[14] van der Meij EH, Karagozlu KH, de Visscher JGAM. The value of cone beam computed tomography in the detection of salivary stones prior to sialendoscopy[J]. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 2018,

- 47(2): 223-227. doi: 10.1016/j.ijom.2017.07.022.
- [15] Costan VV, Ciocan-Pendefunda CC, Sulea D, et al. Use of Cone-beam computed tomography in performing submandibular sialolithotomy[J]. *J Oral Maxillofac Surg*, 2019, 77(8): 1656.e1-1656.e8. doi: 10.1016/j.joms.2019.04.014.
- [16] McGurk M, Escudier MP, Brown JE. Modern management of salivary calculi[J]. *Br J Surg*, 2005, 92(1): 107-112. doi: 10.1002/bjs.4789.
- [17] Cho W, Lim D, Park H. Transoral sonographic diagnosis of submandibular duct calculi[J]. *J Clin Ultrasound*, 2014, 42(2): 125-128. doi: 10.1002/jcu.22063.
- [18] Granger DA, Kivlighan KT, Fortunato C, et al. Integration of salivary biomarkers into developmental and behaviorally-oriented research: problems and solutions for collecting specimens[J]. *Physiol Behav*, 2007, 92(4): 583-590. doi: 10.1016/j.physbeh.2007.05.004.
- [19] Huang J, Wu J, Zhao L, et al. Quantitative evaluation of salivary gland scintigraphy in Sjögren's syndrome: comparison of diagnostic efficacy and relationship with pathological features of the salivary glands[J]. *Ann Nucl Med*, 2020, 34(4): 289-298. doi: 10.1007/s12149-020-01448-9.
- [20] Marchal F, Dulguerov P. Sialolithiasis management: the state of the art[J]. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*, 2003, 129(9): 951-956. doi: 10.1001/archotol.129.9.951.
- [21] Marchal F. A combined endoscopic and external approach for extraction of large stones with preservation of parotid and submandibular glands[J]. *Laryngoscope*, 2007, 117(2): 373-377. doi: 10.1097/mlg.0b013e31802c06e9.
- [22] Iro H, Zenk J, Escudier MP, et al. Outcome of minimally invasive management of salivary calculi in 4 691 patients[J]. *Laryngoscope*, 2009, 119(2): 263-268. doi: 10.1002/lary.20008.
- [23] Fabie JE, Kompelli AR, Naylor TM, et al. Gland-preserving surgery for salivary stones and the utility of sialendoscopes[J]. *Head Neck*, 2019, 41(5): 1320-1327. doi: 10.1002/hed.25560.
- [24] Witt RL, Iro H, Koch M, et al. Minimally invasive options for salivary calculi[J]. *Laryngoscope*, 2012, 122(6): 1306-1311. doi: 10.1002/lary.23272.
- [25] Koch M, Zenk J, Iro H. Algorithms for treatment of salivary gland obstructions[J]. *Otolaryngol Clin North Am*, 2009, 42(6): 1173-1192, Table of Contents. doi: 10.1016/j.otc.2009.08.002.
- [26] Zenk J, Koch M, Klintworth N, et al. Sialendoscopy in the diagnosis and treatment of sialolithiasis: a study on more than 1000 patients[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2012, 147(5): 858-863. doi: 10.1177/0194599812452837.
- [27] Walvekar RR, Carrau RL, Schaitkin B. Endoscopic sialolith removal: orientation and shape as predictors of success[J]. *Am J Otolaryngol*, 2009, 30(3): 153-156. doi:10.1016/j.amjoto.2008.03.007.
- [28] Iwai T, Izumi T, Sugiyama S, et al. Sialendoscopic removal of Gold filament thread-induced sialolith in the duct of the parotid gland [J]. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 2020, 121(5): 589-591. doi: 10.1016/j.jormas.2020.03.002.
- [29] Capaccio P, Gaffuri M, Rossi V, et al. Sialendoscope-assisted transoral removal of hilo-parenchymal sub-mandibular stones: surgical results and subjective scores[J]. *Acta Otorhinolaryngol Ital*, 2017, 37(2): 122-127. doi: 10.14639/0392-100X-1601.
- [30] Marchal F, Chossegros C, Faure F, et al. Salivary stones and stenosis. A comprehensive classification[J]. *Rev Stomatol Chir Maxillofac*, 2009, 110(1): e1-e4. doi: 10.1016/j.stomax.2008.10.002.

(编辑 罗燕鸿,曾曙光)



官网



公众号