

计算机导航技术在口腔颌面部微小异物取出手术中的应用

刘敏 唐恩溢 刘喆 葛苏蒙 刘梅 孙国文

南京大学医学院附属口腔医院,南京市口腔医院口腔颌面外科,南京大学口腔医学研究所,南京 210008

通信作者:孙国文;Email:guowensun@yahoo.com

【摘要】 目的 探讨口腔颌面部微小异物的定位及取出方法。方法 选择2021年3月至2024年1月期间于南京大学医学院附属口腔医院就诊的16例患者,回顾性分析异物的种类、数量及取出方法。结果 16例患者手术中利用计算机导航技术,实时定位异物位置,配准精确、误差小,均顺利成功取出异物,手术创伤小、切口美观、无异物残留。结论 计算机导航技术在口腔颌面部微小异物的取出中具有电子眼的作用,可以帮助临床医生更直观地寻找到异物的位置,有效避免重要组织的损伤,以最优路径取出异物。

【关键词】 计算机辅助导航; 异物; 外科手术; 实时导航; 定位

基金项目:南京市卫生科技发展专项资金项目(YKK22183)

引用著录格式:刘敏,唐恩溢,刘喆,等.计算机导航技术在口腔颌面部微小异物取出手术中的应用[J/OL].中华口腔医学研究杂志(电子版),2024,18(6):375-379.

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2024.06.005

The application of computer navigation technology in the removal surgery of small foreign bodies in the oral and maxillofacial regions

Liu Min, Tang Enyi, Liu Zhe, Ge Sumeng, Liu Mei, Sun Guowen

Oral and Maxillofacial Surgery, Nanjing Stomatological Hospital, Affiliated Hospital of Medical School, Institute of Stomatology, Nanjing University, Nanjing 210008, China

Corresponding author: Sun Guowen, Email: guowensun@yahoo.com

【Abstract】 **Objective** To explore the localizing and removal methods of small foreign bodies in the oral and maxillofacial regions. **Methods** A total of sixteen patients were selected from the Nanjing Stomatological Hospital, Affiliated Hospital of Medical School, Institute of Stomatology, Nanjing University from March 2021 to January 2024. A retrospective analysis was conducted on the types, quantities, and removal methods of foreign bodies in the patients. **Results** During the surgery, the position of foreign bodies in sixteen patients was real-timely located by using computer-assisted navigation which showed accurate registration and low mistake. All the foreign bodies were successfully removed with minimal surgical trauma. **Conclusions** Computer-assisted navigation played a role of electronic eyes in the removal of small foreign bodies in the oral and maxillofacial regions, which could help clinical doctors locate the foreign bodies more intuitively, avoid the risk of damaging important body tissues, and remove foreign bodies through the optimal path.

【Key words】 Computer-assisted navigation; Foreign bodies; Surgery; Real time navigation; Location

Fund program: Nanjing Health Science and Technology Development Special Fund Project (YKK22183)

DOI:10.3877/cma.j.issn.1674-1366.2024.06.005

口腔颌面部因暴露于外部环境中,交通伤、工伤和意外等情况容易造成颌面部的外伤及异物残留,对于那些表浅的、较明显的异物一般可以早期去除,而对于那些细小的、深层次的异物,考虑到全身生命情况、患者经济负担等,很多时候并不能在受伤的早期完全去除。由于颌面部血运丰富、组织疏松,这些残留的异物仍可能引起延迟的并发症,如持续疼痛、伤口不愈合、异物移位、炎症反应、瘘管甚至局部脓肿等^[1-2],使得患者长期处于异物残留不适的状态中,对患者造成巨大的身体及心理负担。以往,通常是术前拍摄患者影像学资料,明确异物位置,在体表进行标记后进行手术^[3]。但是,该方法不能准确、直观地确定异物位置,无法做到术中实时校正,手术成功与否与术者经验及运气密切相关。随着计算机断层摄影术(CT)影像断层扫描的进步,计算机导航技术在口腔颌面外科中的逐渐得到广泛应用^[4],颌面部的微小异物也能通过更加直观和准确的方法取出。导航引导下,实时定位异物将其取出是可靠且微创的方法^[5-6]。

资料与方法

一、病例资料

选择2021年3月至2024年1月期间于南京大学医学院附属口腔医院就诊的16例颌面部异物患者。其中因交通伤导致异物残留4例、意外伤害及工伤6例和医源性损伤6例,男性居多(占62.5%),

平均年龄38岁,平均手术时间79 min(表1)。该研究通过南京大学医学院附属口腔医院伦理学委员会审查批准(伦理号:NJSH-2021NL-76)。所有受试者已签署知情同意书。

1. 纳入标准:(1)异物最大径 ≤ 1 cm;(2)患者知情同意;(3)患者全身情况可耐受口腔颌面外科全身麻醉手术。

2. 排除标准:(1)外伤同时伴发颌面部骨折且需手术复位骨折者;(2)已采用传统手术方式进行异物摘除未成功,且手术后出现严重的感染者;(3)异物被重要血管神经包绕,手术风险过大者。

二、术前准备

患者术前拍摄螺旋CT或者锥形束CT(cone-beam computed tomography, CBCT),将数据保存为DICOM格式,导入Acci-Navi导航软件中。术前规划设计,利用异物与周围组织密度的差异,通过切割、描绘等方式,将异物突出标记出来,然后设计手术路径,避开重要血管及神经,实现取异物路径的最优化。

三、手术实施

常规麻醉、消毒后,选择合适的配准方式,为减少患者创伤,对于异物较少或者手术时间较短的患者,本研究选择头帽式参考架固定于患者额部。手术开始即实施配准,通常选择4~5个配准点完成,配准精度控制在1 mm以内。配准完成后,探针寻找异物的位置,精确定位,在保护重要组织不被破坏的前提下予以取出。

表1 16例患者口腔颌面部微小异物分布和数量表

序号	性别	年龄(岁)	异物原因	异物类型	手术时间(min)	异物部位	异物数量(个)
1	男	52	外伤	玻璃	100	右颊	3
2	男	31	医源性伤害	牙根	60	左翼下颌间隙	1
3	男	26	外伤	玻璃	120	左颧骨颧弓	9
4	女	61	切割伤	金属	110	右下颌角、右侧咬肌	7
5	女	29	医源性损伤	牙根	70	左上颌窦	1
6	女	26	医源性损伤	牙根	50	左咽旁间隙	1
7	男	41	高空坠落伤	瓦片	80	左侧咬肌、左颊	20
8	男	28	医源性损伤	牙根	45	右舌下间隙	1
9	男	29	工伤	铁屑	15	右颊	1
10	男	75	交通伤	玻璃	90	左下颌骨、左颊	4
11	男	20	手术植入	粒子植入物	190	右下颌骨	35
12	女	42	医源性损伤	牙胶尖	90	左下颌骨	1
13	女	49	外伤	石子	40	左颊	1
14	女	26	交通伤	玻璃	120	右眶下区、左上唇、左眶上区	5
15	男	60	交通伤	玻璃	60	左侧颧骨、左颊	3
16	男	16	交通伤	玻璃	30	左颊	2

结 果

本研究收集的16例病例中少量患者的异物基本沿原窦道取出;6例患者面部及黏膜无明显窦道,4例患者异物移位,这10例患者均沿最短路径设计手术切口,切口长1 cm以内,术后患者恢复良好。16例患者中男性居多,交通伤及意外伤害占62.5%,该类患者经常伴发颅脑损伤或身体其他部位的外伤,经过紧急救治脱离生命危险后才来进一步取出面部异物,所以该类患者前来就诊时,面部皮肤或黏膜已基本愈合,无可参考窦道。同时,部分异物也出现了移位,给手术增加了难度。医源性损伤占37.5%,以牙根残留为主,提示在进行医疗操作时,应十分谨慎,避免医源性损伤造成患者异物残留。其中1例患者取粒子植入物用时较长,原因是该例患者于外院进行了不规范的手术治疗,在增生的骨纤维上植入了大量粒子,术后患者出现长期的颌骨疼痛。患者来南京大学医学院附属口腔医院就诊后,医师设计了“计算机导航下粒子植入物取出+下颌骨修整”的手术方案,手术中将植入的粒子完全取出,术后患者复查,恢复良好。

典型病例1 患者,女,49岁,因“左面部外伤致面部不适2年余”入院。专科检查:颌面部对称,张口度及张口型正常,面部无破溃、外伤等。左耳前及腮腺区未触及明显肿物。CT检查:左耳前区皮下见1个类圆形高密度结节影,约3.4 mm,周围软组织界面尚清,考虑皮下异物可能(图1)。

全身麻醉后,经鼻气管插管,常规消毒、铺巾。于患者额头处以弹性头带固定参考架。口内消毒,选择16近中颊尖、13牙尖、21近中切角、23牙尖及



图1 左面部异物患者取异物手术前螺旋CT横断面影像资料 箭头所示为患者左耳前区皮下异物。

27近中颊尖作为配准点,配准精度为0.8 mm(图2)。配准验证准确后,以探针在患者左耳前皮肤处寻找,此时应注意力量控制,避免探针影响皮肤位置。于皮肤表面精确定位异物位置后,在皮肤处做1个长约0.8 cm手术切口,切开皮肤、皮下组织后,以刮匙取出异物(图3)。

典型病例2 患者,男,29岁,因“右面颊部飞入铁屑1周”入院。专科检查:右面部皮肤未见明显破溃,未触及明显异物。螺旋CT示:右颊部相当于咬合面46、47对应颊侧皮下可见1个高密度影,轴位最大切面约0.23 cm(图4)。

全身麻醉后,经鼻气管插管,常规消毒、铺巾。于患者额头处以弹性头带固定参考架。口内消毒,选择16近中颊尖、14颊尖、13牙尖、21近中切角、23牙尖作为配准点,配准精度为0.87 mm(图5)。配准验证准确后,以探针在患者右颊部皮肤处寻找,于皮肤表面精确定位异物位置后(图6),在皮肤处做1个长约0.8 cm手术切口,切开皮肤、皮下组织后,以刮匙取出异物。

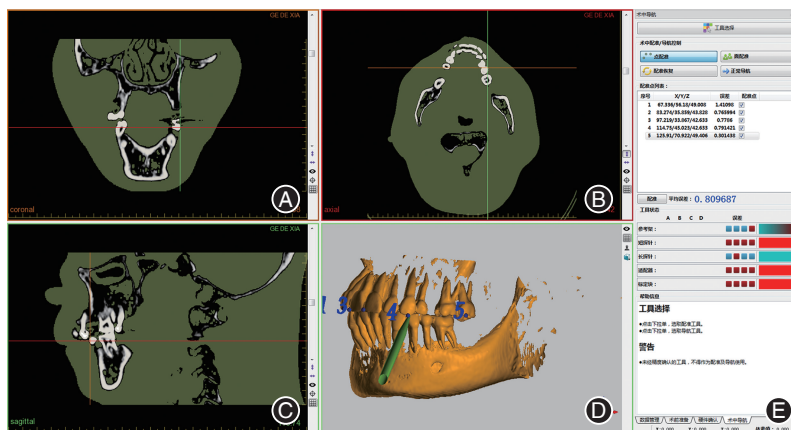


图2 左面部异物患者手术进行中,利用导航系统进行注册、配准图 A~C:导航系统在注册、配准过程中,冠状面、横断面、矢状面图像;D:牙列三维重建图及配准点;E:配准精度。

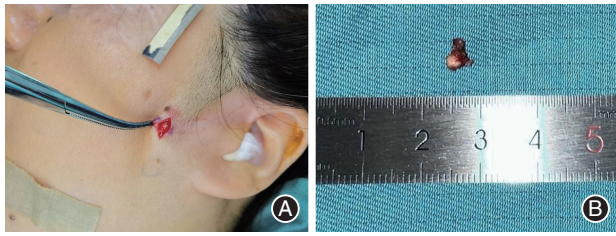


图3 左面部异物患者异物照片 A:异物精确定位后,切开皮肤组织即可见异物;B:离体异物,其最大径为0.5 cm。

讨论

一、口腔颌面部微小异物取出手术是临床难题
口腔颌面部微小异物,临床不易触及,辅助检查可见。患者初次就诊时,以抢救生命为主,对于那些组织深部或者与重要组织毗邻的异物,通常需要二次手术取出^[5]。这些残留异物除了可以损伤重要解剖结构,还会造成疼痛、感染等二次损伤^[7-8]。

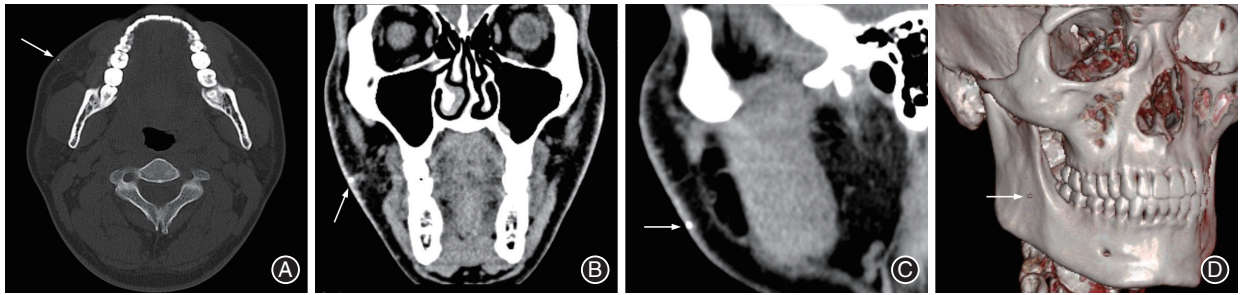


图4 右面部异物患者术前螺旋CT影像资料 A:横断面;B:冠状面;C:矢状面;D:三维成像图,可见患者右颊部异物影像;箭头所示为皮下异物。

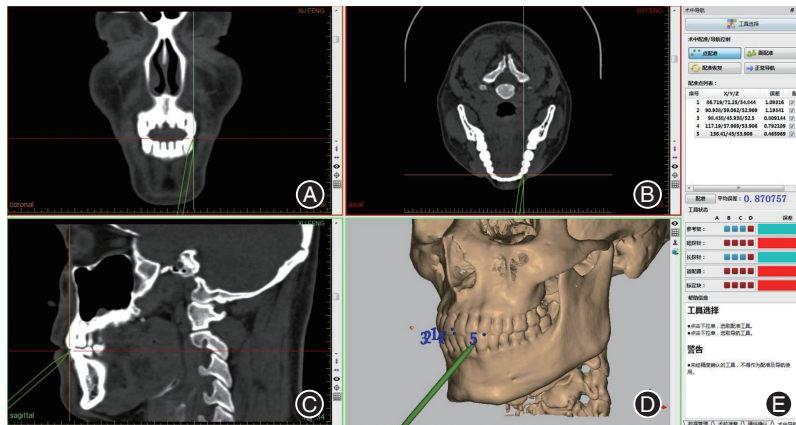


图5 右面部异物患者手术进行中,利用导航系统进行注册、配准图 A~C:导航系统在注册、配准过程中,冠状面、横断面、矢状面图像;D:头颅三维重建图及配准点;E:配准精度。

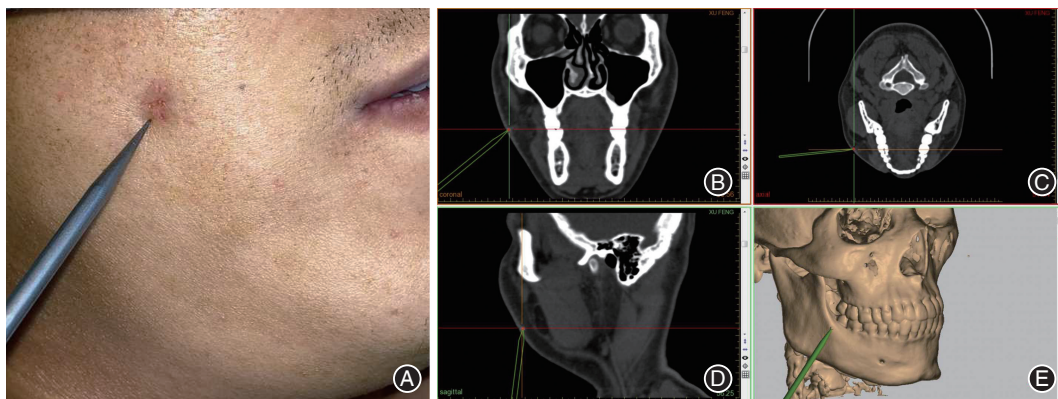


图6 右面部异物患者手术过程中,利用导航系统探针实时定位异物图 A:探针定位异物;B~D:实时导航过程中冠状面、横断面、矢状面图像;E:三维重建模型的实时导航图。

因此,颌面部异物取出一直是口腔颌面外科领域中的难题^[9]。

二、CT可降低部分手术难度

随着影像技术的发展,这一难题逐渐得到更多解决方法。黄锦华等^[3]通过CT检查,引导标记异物体表位置,而后在手术中利用标记的体表位置设计切口,取出异物。该方法虽然已相对精确,但是体表位置只能大概标记异物的位置,无法标记异物的深度,手术中操作需要十分谨慎,否则有将异物向深处推移的可能,甚至很多情况下,找不到或者找不全异物,尤其是体积微小的异物,因为无法做到实时校正。二次手术取异物,不仅增加患者经济负担,手术创伤可能会引发患者心理问题,同时,在手术等待期,语言和吞咽等均可能使异物推向更深层次^[3]。

三、术中实时CT准确定位异物

术中实时CT引导可以准确定位,但该方法增加了患者放射暴露的风险,增加了医疗费用,对非金属异物的敏感性和准确性也欠佳^[9]。李泽溪等^[10]在78例患者异物取出中,大部分采用了CBCT影像数据引导,CBCT在高密度异物中有很强的灵敏度,因此在进行异物寻找时可以提供较多的帮助。但其定位依旧需要依靠原窦道和CT的结合,如异物在窦道内出现了移位或异物位置深,则需借助其他工具进行定位,比如其提供的1例车针遗漏的病例,由于异物位置较深,需要采用眼科脉冲电磁铁才能定位。该方法的缺点:(1)对于非金属异物,无法定位;(2)无法确定电磁铁在定位过程中会不会导致异物位置的改变,如操作不当导致异物位置发生了改变,则无法准确定位取出异物,该篇也提及可以采用数字化导航技术,利用导板进行异物的定位和探寻,在笔者接触的病例中,不乏有利用数字化导板辅助手术的案例,但是导板的制作需要临床医师掌握导板的制作及打印方法,对打印精度要求高,而且导板的打印需要时间,延长了患者手术前准备的时间,同时也无法解决术中实时校正的问题;(3)产生一笔导板的费用,增加患者的经济负担。因此,在采用该方法时需考虑患者的经济因素和等待时间^[9]。

综上所述,采用计算机导航引导,实时定位异物的位置,定位准确后,采用合适的工具,如刮匙、

长镊和蚊钳等工具将异物取出。如遇到异物远离原伤口时,也可以在体表寻找到最佳位置,采用小切口即可取出异物。手术彻底、微创,且避免了二次手术,为临床工作提供便利。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明 刘敏:设计实验、收集病例、论文撰写;唐恩溢:研究指导、论文审阅;刘喆、葛苏蒙、刘梅:数据整理分析;孙国文:研究指导、经费支持

参 考 文 献

- [1] 马东洋,庞超远,张文凯,等.基于术中CT影像的计算机导航技术在颌面深部小异物取出中的应用效果评价[J].中国口腔颌面外科杂志,2022,20(6):581-585. DOI:10.19438/j.cjoms.2022.06.011.
- [2] Park TH. Penetration of a wooden foreign body into the zygomaticomaxillary bone to the nasal cavity: Navigation-guided successful treatment [J]. J Craniofac Surg, 2023, 34(4): e403-e404. DOI:10.1097/SCS.00000000000009338.
- [3] 黄锦华,卞洁,孟志兵,等.三维CT引导在口腔颌面部软组织深部异物取出中的应用[J].中国美容医学,2020,29(10):48-50. DOI:10.15909/j.cnki.cn61-1347/r.003978.
- [4] Bradley M. Image-guided soft-tissue foreign body extraction—Success and pitfalls [J]. Clin Radiol, 2012, 67(6): 531-534. DOI:10.1016/j.crad.2011.10.029.
- [5] 许晨婵,王佩华,陈东,等.导航系统在头面部外伤深部异物取出术中的应用[J].中国耳鼻咽喉颅底外科杂志,2019,25(3):266-270. DOI:10.11798/j.issn.1007-1520.201903009.
- [6] Lan L, He Y, An J, et al. Application of computer-aided navigation technology in the extraction of foreign body from the face [J]. J Craniofac Surg, 2020, 31(2): e166-e169. DOI:10.1097/SCS.00000000000006126.
- [7] Liu Z, Lin Y, Zhang L, et al. Endoscopic-assisted navigation-guided removal of long-standing metallic foreign body near to the sphenoid [J]. J Craniofac Surg, 2015, 26(2): e122-e124. DOI:10.1097/SCS.00000000000001345.
- [8] Gui H, Yang H, Shen SG, et al. Image-guided surgical navigation for removal of foreign bodies in the deep maxillofacial region [J]. J Oral Maxillofac Surg, 2013, 71(9):1563-1571. DOI:10.1016/j.joms.2013.04.001.
- [9] 汤炜,程杰.增强现实联合导板治疗颌面部多发异物1例报告[J].中国实用口腔科杂志,2021,14(2):243-246+250. DOI:10.19538/j.kq.2021.02.024.
- [10] 李泽溪,李媛,尉超,等.口腔颌面部异物损伤的诊断及治疗分析[J].中国美容医学,2021,30(2):50-53. DOI:10.15909/j.cnki.cn61-1347/r.004283.

(收稿日期:2024-05-24)

(本文编辑:王嫚)