

DOI:10. 11798/j. issn. 1007-1520. 201903009

· 论 著 ·

导航系统在头面部外伤深部异物取出术中的应用

许晨婕,王珮华,陈 东,孙艺渊,吴晴伟

(上海交通大学医学院附属第九人民医院 耳鼻咽喉头颈外科 上海交通大学医学院耳科学研究所 上海市耳鼻疾病转化医学重点实验室,上海 200011)

摘 要: **目的** 探讨计算机辅助导航技术在头面部深部异物取出术中应用及推广的可能性。**方法** 本次研究收录了上海交通大学医学院附属第九人民医院耳鼻咽喉头颈外科于2015年9月~2018年5月收治的6例头面部外伤深部异物的患者。其中,男5例,女1例。鼻腔、鼻窦异物2例、头面部枪击伤异物1例、咽后间隙异物1例、舌根异物2例。所有病例均于急诊行局部清创止血等初步处理,并予局部换药、全身应用抗生素预防感染,入院后根据术前CT资料设计个体化手术方案,于全麻下行实时导航下头面部深部异物取出术。**结果** 本组患者共取出鼻腔、鼻窦金属异物2例、头面部枪击伤金属散弹异物1例、咽后间隙金属异物1例、舌根鱼刺异物2例。所有患者术中均未伤及重要血管及神经,异物完整并安全取出。术后随访3个月,复查CT,所有患者均未出现手术并发症,异物无残留。**结论** 对于头面部外伤异物残留的患者,术前设计个体化手术方案、术中实时导航有利于快速精准地找到异物并完整安全地取出,同时可避开周围重要的血管神经,避免近期及远期手术并发症。

关 键 词: 头面部外伤;异物取出术;导航系统;计算机辅助设计;异物

中图分类号: R762; R649.4

Application of navigation system in removal of traumatic foreign body in deep head and face

XU Chen-jie, WANG Pei-hua, CHEN Dong, SUN Yi-yuan, WU Qing-wei

(Department of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery, Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai JiaoTong University School of Medicine; Ear Institute, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine; Shanghai Key Laboratory of Translational Medicine on Ear and Nose Diseases, Shanghai 200011, China)

Abstract: **Objective** To explore the application of computer-assisted navigation and feasibility of generalizing this technique in removal of traumatic foreign body in deep head and face region. **Methods** Clinical data of 6 patients suffering from traumatic foreign body in deep head and face region treated in our department from Sept. 2015 to May 2018 were analyzed retrospectively. Of them, 5 were male and one was female. As for the location of foreign body, 2 were located in nasal cavity and sinus, 1 in head and face due to gunshot, 1 in retropharyngeal space and 2 in tongue root. All patients received first treatment such as local debridement and hemostasis, as well as prophylactic antibiotics. Computerized tomography (CT) scans were performed and data were saved in digital imaging and communications in medicine (DICOM) format. The foreign body was located, measured and displayed by preoperative individualized design. Removal of foreign body was performed under the guidance of navigation system in all patients. **Results** Foreign body was removed completely and safely in all patients without injury of important blood vessels and nerves. Postoperative 3-month follow-up and CT reexamination revealed neither surgical complications nor residual foreign body in all patients. **Conclusion** For patients with foreign body in nasal and facial trauma, preoperative individualized surgical plan and intraoperative real-time navigation are conducive to identify the foreign body rapidly and accurately and remove the foreign body completely and safely. Intraoperative real-time navigation can help the surgeon to avoid the damage of important blood vessels and nerves so that to reduce short-term and long-term surgical complications.

Key words: Trauma of head and face; Removal of foreign body; Navigation system; Computer-assisted design; Foreign body

作者简介:许晨婕,女,博士,主治医师。
通信作者:王珮华,Email: entwang@126.com

外伤如撞击、车祸、飞溅、枪击等可引起严重的

头面部创伤,往往同时伴有异物残留于头面部。头面部的异物如不取出,会导致局部疼痛、感染、引起相关区域的功能障碍。异物如若残留于重要区域、结构甚至会影响生命。因此,外伤后在保证生命安全的前提下,如何及时、完整、精准、安全地取出异物对外科医生无疑是一项挑战。以往常用的手术方法,从异物进入体内的伤口处作外切口,探查可疑区域,直至发现异物予取出。这种手术方法往往存在手术盲探耗时较长,术中凭借术者经验,异物方位难以确定,术后异物容易残留等不足。如何让术者在术前就能明确异物的方位及大小形态、术中快速精准地“看”到异物,安全完整地取出是外科医生一直以来探索的方向。随着20世纪80年代以来手术导航(image guided surgery, IGS)技术的不断发展和成熟,在导航技术的指引下将异物安全完整地取出似乎已成为了可能。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2015年9月~2018年5月收治的6例头面部外伤深部异物的患者。其中,男性5例,女性1例,外伤时间4 d至1个月。6例患者中,鼻腔、鼻窦异物2例、头面部枪击伤异物1例、咽后间隙异物1例、舌根异物2例。所有病例均于急诊行局部清创止血等初步处理,保持生命体征稳定,排除颅内出血、颅底骨折等影响生命安全的严重创伤后收入我院。入院后予局部换药并全身应用抗生素预防感染,术前准备,留待手术。

1.2 导航系统术前设计

1.2.1 CT数据收集 所有患者均于面部肿胀消退后行颌面部薄层CT平扫(层厚0.6 mm),采集CT影像Dicom格式数据导入计算机辅助导航系统(Brainlab 3.0)。

1.2.2 术前方案设计 按照步骤完成方案设计。①患者资料导入后,计算机辅助下寻找中位线,调整患者头位;②CT影像下描绘、定位、标记异物,计算机微调以提高精准性;③方案导出,术中备用。

1.3 导航系统术中实时导航

6例患者均在全麻下按照步骤采用计算机辅助实时导航系统,配合手术精准顺利完成。①常规消毒铺巾,牢固安置导航支架;②在作切口前,先术中实时注册,检验导航精准度(控制精准度在1 mm内);③术者作手术切口,在导航系统实时指引下确

定异物所在方位,明确其大小、长度、与周围血管、神经、重要脏器的相对位置。保护重要组织,将异物安全完整取出;④导航手术结束,记录导航数据并导出。

1.4 随访

计算机辅助实时导航系统指引全麻下行头面部深部异物取出术。所有患者均于术后1周及术后3个月随访,行相关功能检查以观察近期、远期并发症。并行CT影像学检查,排除异物残留可能。

2 结果

6例患者异物种类:鼻腔、鼻窦金属异物2例、头面部枪击伤金属散弹异物1例、咽后间隙金属异物1例、舌根鱼刺异物2例。所有患者术中、术后无严重术区出血,术中未损伤周围如眼球、眼动脉、视神经、硬脑膜、椎前筋膜、颈部大血管等重要血管、神经和脏器。所有患者术后无如视力下降、失明、脑脊液鼻漏、张口受限等严重鼻颅、鼻眼、颈部等相关严重并发症,术后CT复查无异物残留。

3 典型病例

病例1,男,34岁。枪击伤致皮下异物残留1个月入院。入院查体:左侧颊部、颞部、枕部、外耳道、椎体旁、右颈项部多处瘢痕,局部无明显红肿,部分区域可扪及皮下质硬颗粒,直径均约0.5 cm,可推动。CT结果导入软件后进行术前方案设计。先根据原始CT数据行全头颅三维重建,可见左颞部、颊部、椎旁、枕部、外耳道及右颈项部等处高密度类圆形异物(图1),予逐个描绘、定位、标记,最后导出方案留待术中备用。

术中常规消毒铺巾、安置导航支架、实时注册、调准精度后行实时术中导航(图2)。在导航指导下结合各个异物进入身体位置选择最佳切口位置。位于左颞部、左颊部、左枕部、左外耳道的异物位置较浅,周围无重要血管神经,取出顺利。右颈项部异物位置较深埋于项部肌肉深处,术者完成切口后未能立即发现异物,导航指引下精确定位、拨开深部肌层,顺利取出,无明显出血渗血。左椎旁异物位置更深且隐蔽,位于第3颈椎旁,紧邻左侧椎动脉及神经根。术中如盲目探查,极易造成动脉出血及神经根损伤。术者在导航系统的帮助下,快速找到目标椎体,分离周围组织,绕开血管和神经,顺利取出异物。

术后总计取出散弹金属样异物 6 枚(图 3)。

病例 2,男,40 岁。金属异物经右侧鼻旁击入伤后 4 天。入院查体:右颌面部肿胀、压痛,右鼻旁裂口,表面结痂,右鼻腔填塞物堵塞中,右侧鼻腔结构无法窥及,左侧鼻腔结构未见明显异常。CT 结果导入软件后术前方案设计与分析,描绘异物位置后行全头颅三维重建,测量异物大小为 25.9 mm×17.9 mm,为高密度金属样异物。分析异物位于右上颌窦腔内,上脚触及眶底,深部靠近右侧视神经(图 4)。定位、标记异物位置,方案导出术中备用。

术中常规消毒铺巾、安置导航支架后实时注册,调准精度后行实时术中导航。右鼻旁裂口入路于导航指引下探查异物深部,配合鼻内镜术中进一步观察,其上脚触及眶底碎裂的骨板,位置靠近右侧眶尖,极易伤及视神经,造成视力下降乃至失明的严重并发症。异物的下脚内侧触及鼻中隔右侧面,顶破鼻中隔后部贯通左侧鼻腔。术中仔细保护碎裂的骨板并松动异物上脚,分离鼻中隔后部组织松动异物下脚,保护周围组织,确切止血,逐渐松动直至异物取出。术后取出金属异物 1 枚(图 5)。

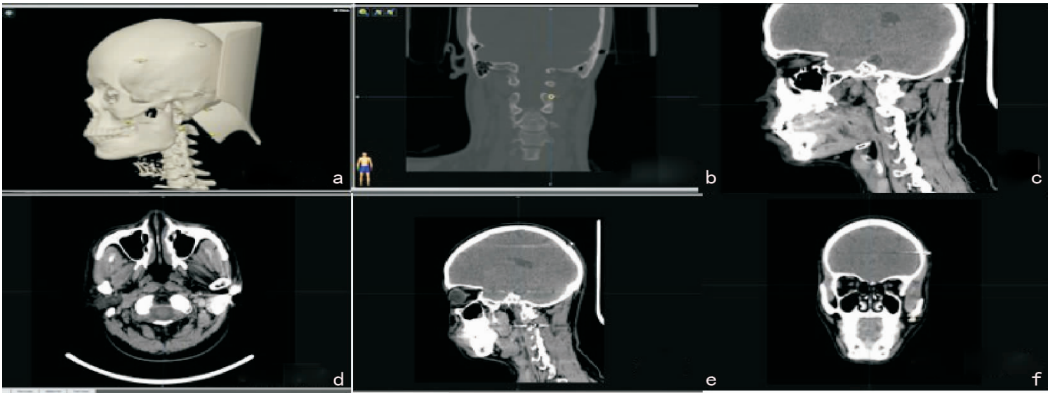


图 1 术前方案设计,头面部三维重建,多角度标记异物位置 a:三维重建; b:左椎体旁; c:项部; d:左外耳道; e:枕部; f:左颞部与颊部

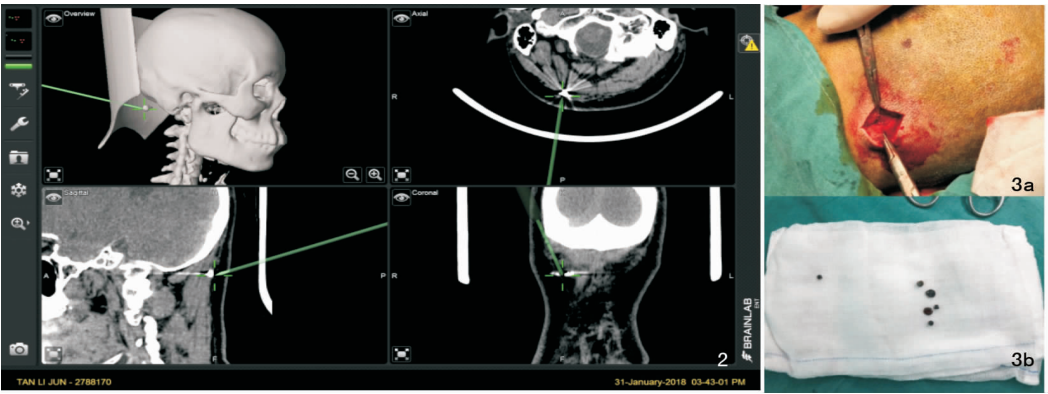


图 2 术中实时导航,定位异物位置 图 3 术中取出散弹 6 枚 3a:术中切口; 3b:异物取出

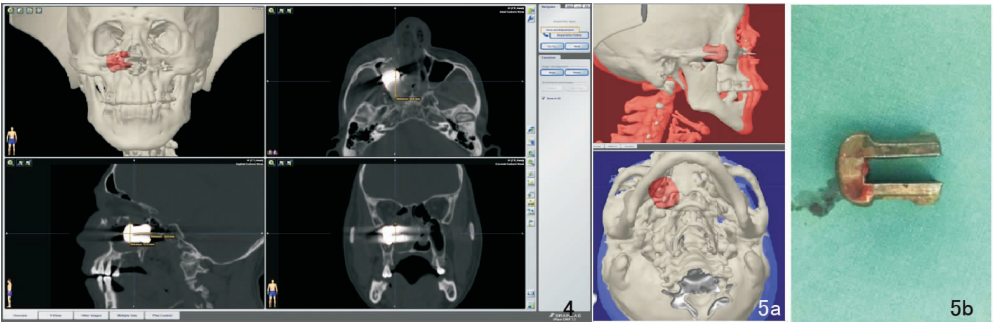


图 4 术前设计方案,标记异物位置、测量异物大小 图 5 金属异物 1 枚 5a:采用实时导航系统; 5b:异物取出

4 讨论

头面部外伤导致的异物如不取出,会导致局部疼痛、感染、引起相关区域的功能障碍。异物如若残留于重要区域、结构甚至会影响生命。对于这一类患者,临床上以抢救生命为主,在保证生命体征平稳的条件下,考虑一期清创缝合,取出异物。但是由于创伤的复杂性,部分患者的异物位于头面部的深处,甚至与重要血管、神经、器官关系密切。因此,需要稳定患者病情,控制感染,明确异物位置后行二期手术。外伤后在保证生命安全的前提下,二期手术如何及时、完整、精准、安全地取出异物对外科医生无疑是一项挑战。

对于头面部外伤性深部异物,二期探查存在手术盲探,耗时较长,术中凭借术者经验,异物方位难以确定,术后异物容易残留等不足。因此,术前利用各种手段明确异物位置以提高手术成功率是必要的。许多方法已被用来检测和定位异物,如X线片、超声、CT和磁共振成像(MRI)。通过这些影像学检查可以确认物体的存在,确定物体的位置。但是术中实时定位是困难的,术前的影像往往无法与术中探查的情况所匹配。如何让术者在术前就能明确异物的方位及大小形态、术中快速精准地“看”到异物,安全完整地取出是外科医生一直以来探索的方向。随着20世纪80年代以来手术导航(image guided surgery, IGS)技术的不断发展和成熟,为术中实时导航、精准定位异物带来了新的思路。

1986年美国人Robert研发了首台无框架立体定位系统。1992年,美国开始在临床上使用红外线跟踪技术的手术导航系统,开创了手术导航的先河。手术导航是指医生在术前对患者多模式的图像数据进行三维重建和可视化处理,术前模拟制定方案;术中实时导航,并利用三维定位系统对手术器械在空间中的位置实时采集并显示,结合术前方案完成导航手术治疗^[1]。迄今为止,导航系统已发展为主动或被动的光学、超声或电磁定位三维动态导航^[2],并在临床被广泛的应用^[3-5]。

图像导航技术被应用于术前规划和术中可视化,已被颌面部外科医生成功应用于牙种植、畸形矫正、肿瘤切除等^[6-8],取得了较好的治疗效果。在耳鼻咽喉科领域,导航技术主要应用于鼻内镜手术的实时导航及听神经瘤手术中对面神经的监控^[9-10]。然而,关于使用导航系统的引导清除异物的报告似

乎是有限的^[11-14]。因此,我们将手术导航技术应用用于头面部外伤深部异物的患者,术前计算机辅助设计方案,并在导航系统的实时监控下精确定位,快速安全地取出异物。

本次实验中所有患者均在术前完成CT检查,术前方案设计,描绘、定位、标记异物,术中实时导航监测和观察异物,明确异物位置,避开重要结构,迅速安全地取出。手术导航系统的优势在于精准性及操作的便利性,它有如医生的另一双眼睛,可在术前制定周密的手术方案,术中实时指导术者异物所在的位置,减少了术者反复探查的机会,缩短了手术时间。同时,盲目的探查极易造成周围重要组织的损伤,如大血管、神经、重要脏器等。因此,导航系统的另一个优势在于指导术者有效的避开这些重要组织结构,避免了术区大量出血、视力下降、失明、脑脊液鼻漏等严重的鼻颅、鼻眼等相关并发症。

但是手术导航系统仍存在一定的局限性。本次实验所收录的患者体内残留的是金属类或骨性异物,可在CT下显示为高密度影。而对于CT不能显影的异物,术中实时导航的方法并不实用。因此,手术导航系统的介入只是对深部异物取出的方法开辟了一个新的思路,并不能覆盖所有类型的异物。临床医生仍需结合患者病史,体征,影像学检查及术中探查所见综合判断。

5 结论

在计算机辅助下,通过术前描绘、定位、标记异物,术中实时导航监测,有利于术者快速明确异物位置,避开重要结构,迅速、安全、完整地取出异物,可减少手术操作的时间及手术风险,降低再次手术的发生率。推荐鼻面部外伤深部金属类异物的患者使用计算机辅助导航系统协助完成手术,以提高手术的成功率,减少严重并发症的发生。

参考文献:

[1] Taylor RH, Stoianovici D. Medical robotics in computer integrated surgery[J]. IEEE T Robotic Autom, 2003, 19(5): 765-781.
[2] Heiland M, Habermann CR, Schmelzle R. Indications and limitations of intraoperative navigation in maxillofacial surgery[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2004, 62(9):1059-1063.
[3] Kalfas IH. Image-guided spinal navigation: application to spinal metastases[J]. Neurosurg Focus, 2001, 11(6): e5.
[4] Brandt G, Zimolong A, Carrat L. CRIGOS: A compact robot for

image-guided orthopedic surgery[J]. IEEE Tran Inf Technol Biomed, 1999,3(4): 252 – 260.

[5] Beasley RA, Stefansic JD, Herring JL. Implementation and incorporation of liver 3-D surface renderings into interactive, image-guided hepatic surgery[A]. Proc SPIE, 2000, 3976(2): 282 – 289.

[6] He D, Yang C, Shen G, et al. Navigation-guided resection for a tenosynovial giant cell tumor involving the temporomandibular joint and skull base[J]. J Craniofac Surg, 2012, 23(2): 521 – 523.

[7] Cai EZ, Koh YP, Hing EC, et al. Computer-assisted navigational surgery improves outcomes in orbital reconstructive surgery[J]. J Craniofac Surg, 2012, 23(5): 1567 – 1573.

[8] Zhang S, Gui H, Lin Y, et al. Navigation-guided correction of midfacial post-traumatic deformities (Shanghai experience with 40 cases)[J]. J Oral Maxillofac Surg, 2012, 70(6): 1426 – 1433.

[9] Roth M, Lanza DC, Zinreich J, et al. Advantages and disadvantages of three-dimensional computer tomography intraoperative localization for functional endoscopic sinus surgery[J]. Laryngoscope, 1995, 105(12 Pt 1): 1279 – 1286.

[10] 林爱龙, 秦尚振, 龚杰, 等. 神经导航下内听道及面神经管的解剖研究[J]. 中国临床神经外科杂志, 2006, 11(1): 23 – 25.

Lin AL, Qin SZ, Gong J, et al. Neuronavigator-assisted study of anatomy of internal auditory canal and facial nerve canal[J]. Chinese Journal of Clinical Neurosurgery, 2006, 11(1): 23 – 25.

[11] Goldberg RA, Lessner AM, Shorr N, et al. The transconjunctival approach to the orbital floor and orbital fat-A prospective study[J]. Ophthalmic Plast Reconstr Surg, 1990, 6(4): 241 – 246.

[12] Graham SM, Thomas RD, Carter KD, et al. The transcaruncular approach to the medial orbital wall[J]. Laryngoscope, 2002, 112(6): 986 – 989.

[13] Khan-Lim D, Ellis J, Saleh H, et al. Endoscopic transnasal removal of orbital foreign body[J]. Eye, 1999, 13(Pt 5): 667 – 678.

[14] Koo Ng NK, Jaberoo MC, Pulido M, et al. Image guidance removal of a foreign body in the orbital apex[J]. Orbit, 2009, 28(6): 404 – 407.

(收稿日期: 2018 – 12 – 30)

本文引用格式: 许晨婕, 王珮华, 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

Cite this article as: XU Chen-jie, WANG Pei-hua, CHEN Dong, et al. Application of navigation system in removal of traumatic foreign body in deep head and face[J]. Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg, 2019, 25(3): 266 – 270. DOI: 10. 11798/j. issn. 1007-1520. 201903009

· 消息 ·

远程投稿、查稿系统启事

本刊采用远程稿件采编系统进行投稿、查稿等,现就有关问题说明如下。

1. 作者投稿: 登陆在线投稿系统(中文版),按操作提示投稿。第一次需先注册,原则上不再受理邮寄稿件和 Email 稿件。

2. 稿件查询: 使用作者注册用户名和密码,可查询作者稿件审理进程和费用信息等。有关投稿要求,请登陆本刊网站浏览。

网站登陆: <http://www.xyosbs.com/index.htm>