

## 论著·临床研究

基于 3D Slicer 软件的蝶鞍区三维重建技术对内镜下  
垂体瘤切除术患者创伤反应的影响\*王磊, 邢振义<sup>△</sup>, 郑杰

(新乡市中心医院神经外科, 河南 新乡 453000)

**[摘要]** 目的 探讨在内镜下垂体瘤切除术中应用基于 3D Slicer 软件的蝶鞍区三维重建技术对患者创伤反应的影响。方法 选取 2022 年 1 月至 2024 年 1 月该院收治的内镜下垂体瘤切除术患者 75 例, 并随机分为对照组(37 例)和观察组(38 例)。对照组采用内镜下垂体瘤切除术, 观察组在对照组基础上联合基于 3D Slicer 软件的蝶鞍区三维重建技术。比较 2 组术中出血量、手术时间、住院时间、术后并发症发生率, 以及生长素(GH)、催乳素(PRL)、促甲状腺激素(TSH)、促肾上腺皮质激素(ACTH)、超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、皮质醇(Cor)、去甲肾上腺素(NE)水平。结果 观察组手术时间、住院时间短于对照组, 术中出血量小于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。2 组术后并发症发生率比较, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。2 组术前 GH、PRL、TSH、ACTH 水平比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。2 组术后 GH、PRL、TSH、ACTH 水平低于术前, 且观察组各指标低于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。2 组术前 hs-CRP、Cor、NE 水平比较, 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。观察组术后 hs-CRP、Cor、NE 水平低于对照组, 差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。结论 在内镜下垂体瘤切除术中应用基于 3D Slicer 软件的蝶鞍区三维重建技术可提高手术效果, 减少并发症, 调节相关激素水平, 同时也能减轻创伤反应。

**[关键词]** 三维重建技术; 内镜; 垂体瘤切除术; 创伤反应

DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2025.02.014

中图分类号: R739.41

文章编号: 1009-5519(2025)02-0350-04

文献标识码: A

Effect of three-dimensional reconstruction technology of sellar region based on 3D slicer software  
on traumatic respons in patients undergoing endoscopic pituitary tumor resection\*

WANG Lei, XING Zhenyi<sup>△</sup>, ZHENG Jie

(Department of Neurosurgery, Xinxiang Central Hospital, Xinxiang, Henan 453000, China)

**[Abstract]** **Objective** To investigate the effect of three-dimensional reconstruction technology of sellar region based on 3D slicer software on patients' traumatic response in endoscopic pituitary tumor resection. **Methods** Seventy five patients who underwent endoscopic pituitary tumor resection in the hospital from January 2022 to January 2024 were selected and randomly divided into control group(37 cases) and observation group(38 cases). The control group was treated with endoscopic pituitary tumor resection, and the observation group was treated with three-dimensional reconstruction technology of sellar region based on 3D slicer software on the basis of the control group. The intraoperative blood loss, operation time, hospitalization time, incidence of postoperative complications, and the levels of growth hormone(GH), prolactin(PRL), thyroid stimulating hormone(TSH), adrenocorticotrophic hormone(ACTH), high-sensitivity C-reactive protein(hs-CRP), cortisol(Cor) and norepinephrine(NE) were compared between the two groups. **Results** The operation time and hospitalization time of the observation group were shorter than those of the control group, and the intraoperative blood loss was less than that of the control group, the differences were statistically significant( $P < 0.05$ ). There was significant difference in the incidence of postoperative complications between the two groups( $P < 0.05$ ). There were no significant differences in preoperative GH, PRL, TSH, ACTH levels between the two groups( $P > 0.05$ ). The levels of GH, PRL, TSH and ACTH in the two groups after operation were lower than those before operation, and the indexes in the observation group were lower than those in the control

\* 基金项目: 河南省医学科技攻关计划联合共建项目(LHGJ20191320)。

作者简介: 王磊(1987—), 硕士研究生, 主治医师, 主要从事神经外科方面研究。 <sup>△</sup> 通信作者, E-mail: sjwk2013@163.com。

group, the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). There were no significant differences in preoperative hs-CRP, Cor and NE levels between the two groups ( $P > 0.05$ ). The levels of hs-CRP, Cor and NE in the observation group were lower than those in the control group, and the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The application of three-dimensional reconstruction technology of sellar region based on 3D slicer software in endoscopic pituitary tumor resection can improve the surgical effect, reduce complications, regulate the level of related hormones, and reduce the traumatic response.

**[Key words]** 3D reconstruction technology; Endoscopy; Pituitary tumor resection; Traumatic response

垂体瘤发生于腺垂体,是一种良性肿瘤,在颅内肿瘤中较为常见,主要起源于腺垂体,发生后可出现头痛、视力减退等垂体瘤压迫症状及激素异常分泌情况,影响患者健康及生活质量,需及时治疗<sup>[1]</sup>。垂体瘤的治疗以手术切除为主。随着鼻内镜技术的发展,内镜下垂体瘤切除术已成为治疗垂体瘤首选,其具有创伤小、并发症少等优势<sup>[2]</sup>。但内镜下空间有限,传统头颅 CT 及磁共振成像(MRI)扫描提供的二维图像难以让术者精准掌握患者手术区域解剖形态,从而导致手术精确性不足,因此整体手术效果还有待提升<sup>[3]</sup>。有学者发现,3D Slicer 图像技术通过三维重建可为个性化手术方案提供依据,并能提高垂体瘤手术效果<sup>[4]</sup>。本研究应用基于 3D Slicer 软件的蝶鞍区三维重建技术,了解内镜下垂体瘤切除术的手术情况,并进一步分析其对内镜下垂体瘤切除患者创伤反应的影响。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2022 年 1 月至 2024 年 1 月本院收治的内镜下垂体瘤切除术患者 75 例,并随机分为对照组(37 例)和观察组(38 例)。纳入标准:(1)符合《世界卫生组织(2017)内分泌器官肿瘤分类》<sup>[5]</sup>中关于垂体瘤的诊断标准,并经病理学检查确诊;(2)年龄大于或等于 18 岁;(3)具备内镜下垂体瘤切除术指征;(4)首次脑部手术;(5)认知正常;(6)签署知情同意书。排除标准:(1)合并急慢性感染;(2)合并系统疾病;(3)合并恶性肿瘤;(4)合并心肺等重要脏器功能障碍;(5)既往开颅手术史;(6)合并其他耳鼻喉病变;(7)二次垂体瘤手术;(8)合并精神疾病等无法配合。对照组中男 21 例,女 16 例;年龄 31~63 岁,平均(45.37±4.89)岁;体重指数 18~26 kg/m<sup>2</sup>,平均(22.45±1.93)kg/m<sup>2</sup>;生长激素型腺瘤 8 例,泌乳素型腺瘤 8 例,促肾上腺皮质激素型腺瘤 2 例,非功能性垂体瘤 19 例;肿瘤直径 16~34 mm,平均(26.73±5.52)mm。观察组中男 23 例,女 15 例;年龄 30~61 岁,平均(45.62±5.31)岁;体重指数 18~27 kg/m<sup>2</sup>,平均(22.61±1.88)kg/m<sup>2</sup>;生长激素型腺瘤 8 例,泌乳素型腺瘤 7 例,促肾上腺皮质激素型腺瘤 1

例,非功能性垂体瘤 22 例;肿瘤直径 17~36 mm,平均(27.08±4.93)mm。2 组一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),存在可比性。本研究经医院伦理委员会批准。

## 1.2 方法

**1.2.1 治疗方法** 所有患者均在术前及术后进行影像学检查,评估肿瘤大小、部位等情况,明确鼻咽部、蝶窦分隔等情况,用于手术入路指导。对照组采用内镜下垂体瘤切除术:常规消毒、全是麻醉后切开黏膜,放置内镜,分离骨膜、黏膜,暴露蝶窦前壁并分离其黏膜层,将鞍底及其硬膜切开,对鞍内组织进行观察,辨认肿瘤与正常组织。取部分样本送病理检查,使用刮匙、圆形刮刀及吸引装置,进行肿瘤块状切除。在切除肿瘤后再次以内镜探入残腔,将残余肿瘤组织切除。若向鞍上生长,打开鞍膈进行处理;若瘤腔内出血,以明胶海绵压迫止血或电凝灼烧止血。切除肿瘤后鞍内填充明胶海绵或脂肪组织,术中在鞍膈操作时注意保护鞍膈,若鞍膈破裂予以生物胶封闭处理,将肿瘤充分切除后封闭鞍底,清理蝶窦腔,将鼻道内血液清除,术侧鼻腔予以凡士林纱条填塞。观察组在对照组基础上联合基于 3D Slicer 软件的蝶鞍区三维重建技术:(1)术前采用飞利浦 64 排螺旋 CT 诊断及飞利浦 3.0T 磁共振成像仪对患者进行扫描,将扫描结果传至 3D Slicer 软件,行三维重建。(2)CT 图像三维重建后,视角方向选择经鼻蝶方向,打开 volume rendering 模块,根据显示的三维成像对上中鼻甲、鼻中隔等解剖标志进行观察。(3)MRI 图像三维重建后选择鞍区增强窗口,打开 segment editor 模块,对肿瘤边界进行勾画,之后加载头颅 MRA 窗口检查调整勾画范围,并进一步勾画视神经形态(选择不同颜色进行勾画,便于区分)。之后打开 volume rendering 模块,加载血管数据,合成 3D 血管图像。根据 3D 图像展现出的鞍底形态、颈内动脉隆起高度等情况模拟入路手术,制订手术计划。(4)基于手术计划开展内镜下垂体瘤切除术,患者常规仰卧位下全身麻醉以右侧鼻腔入路,切开黏膜并磨削骨质、扩大蝶窦开口,X 线检查定位,暴露鞍底并磨削,细针探查

无血液后沿后部-两侧-前部鞍结下切除肿瘤,最后冲洗瘤腔、止血、纱布填充、硬膜封鞍底、鼻黏膜复位。(5)术后密切监测尿渗透压、尿比重,每 24 小时监测 1 次,术后 3 d 复查 MRI,明确肿瘤切除情况及有无出血情况,并及时予以相应处理。

**1.2.2 观察指标** (1)记录 2 组术中出血量及手术、住院时间。(2)记录 2 组术后视神经损伤、颈内动脉损伤等并发症事件。(3)在术前及术后 3 d 采集静脉血 5 mL,离心(3 000 r/min、10 min)处理后保存(-70 °C)上清液待检,检测生长素(GH)、催乳素(PRL)、促甲状腺激素(TSH)、促肾上腺皮质激素(ACTH)水平,检测方法为电化学发光法,试剂盒购自湖南中瑞互信医疗科技有限公司。(4)在术前及术后 3 d 采集静脉血 5 mL,离心处理后测定超敏 C 反应蛋白(hs-CRP)、皮质醇(Cor)、去甲肾上腺素(NE)水平,检测方法为酶联免疫吸附法,试剂盒购自深圳安赛诊断技术有限公司。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS23.0 分析进行统计学分析。计数资料以率或百分比表示,组间比较采用  $\chi^2$  检验。计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用  $t$  检验。 $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

**2 结 果**

**2.1 2 组手术情况比较** 观察组手术时间、住院时间短于对照组,术中出血量小于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 1。

**2.2 2 组术后并发症发生率比较** 2 组术后并发症发生率比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 1 2 组手术情况比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	手术时间 (h)	术中出血量 (mL)	术后住院时间 (d)
观察组	38	2.58 ± 0.47	95.43 ± 28.67	10.67 ± 2.48
对照组	37	3.06 ± 0.63	123.79 ± 34.58	11.94 ± 2.72
<i>t</i>	—	3.747	3.871	2.114
<i>P</i>	—	<0.001	<0.001	0.038

注:—表示无此项。

表 2 2 组术后并发症发生率比较[*n*(%)]

组别	<i>n</i>	视神经 损伤	颈动脉 损伤	脑脊液漏	尿崩	合计
观察组	38	0	0	1(2.63)	1(2.63)	2(5.26) <sup>a</sup>
对照组	37	0	2(5.41)	4(10.81)	2(5.41)	8(21.62)

注:与对照组比较,<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

**2.3 2 组 GH、PRL、TSH、ACTH 水平比较** 2 组术前 GH、PRL、TSH、ACTH 水平比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。2 组术后 GH、PRL、TSH、ACTH 水平低于术前,且观察组各指标低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。

**2.4 2 组创伤反应指标比较** 2 组术前 hs-CRP、Cor、NE 水平比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。2 组术后 hs-CRP、Cor、NE 水平与术前比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。观察组术后 hs-CRP、Cor、NE 水平低于对照组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 4。

表 3 2 组 GH、PRL、TSH、ACTH 水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	GH(ng/mL)		PRL(ng/mL)		TSH(U/mL)		ACTH(pmol/L)	
		术前	术后 3 d	术前	术后 3 d	术前	术后 3 d	术前	术后 3 d
观察组	38	5.34 ± 0.69	3.37 ± 0.41 <sup>a</sup>	31.57 ± 7.42	14.86 ± 3.17 <sup>a</sup>	5.74 ± 0.53	2.69 ± 0.61 <sup>a</sup>	9.43 ± 0.68	5.96 ± 0.47 <sup>a</sup>
对照组	37	5.29 ± 0.75	3.89 ± 0.36 <sup>a</sup>	30.86 ± 8.31	17.49 ± 3.58 <sup>a</sup>	5.68 ± 0.49	3.18 ± 0.57 <sup>a</sup>	9.33 ± 0.74	7.03 ± 0.59 <sup>a</sup>
<i>t</i>	—	0.301	5.831	0.391	3.371	0.509	3.592	0.610	8.699
<i>P</i>	—	0.765	<0.001	0.697	0.001	0.613	0.001	0.544	<0.001

注:—表示无此项;与同组术前相比,<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

表 4 2 组创伤反应指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	<i>n</i>	hs-CRP(mg/L)		Cor(μmol/L)		NE(nmol/L)	
		术前	术后 3 d	术前	术后 3 d	术前	术后 3 d
观察组	38	11.96 ± 2.58	15.68 ± 2.31 <sup>a</sup>	43.56 ± 5.82	61.82 ± 4.53 <sup>a</sup>	3.17 ± 0.44	4.52 ± 0.59 <sup>a</sup>
对照组	37	12.61 ± 3.44	18.42 ± 2.89 <sup>a</sup>	44.29 ± 5.37	69.38 ± 5.02 <sup>a</sup>	3.21 ± 0.58	5.67 ± 0.61 <sup>a</sup>
$\chi^2$	—	0.927	4.542	0.564	6.851	0.337	8.299
<i>P</i>	—	0.357	<0.001	0.574	<0.001	0.737	<0.001

注:—表示无此项;与同组术前相比,<sup>a</sup> $P < 0.05$ 。

### 3 讨 论

垂体瘤是常见肿瘤,多数为良性,以垂体前后叶、颅咽管上皮残余细胞为主要来源。目前,手术切除是治疗垂体瘤的常用方式之一,但受垂体位置、体积等因素影响,部分患者手术难度高<sup>[6]</sup>。近年来,在内镜技术快速发展的背景下,内镜下垂体瘤切除术的应用使垂体瘤的治疗取得一定进展,但该术式仍存在手术过程中视野狭小、头颅 CT 及 MRI 提供的二维图像所展现的解剖信息有限等局限,从而导致手术精确性欠佳<sup>[7]</sup>。

颅脑具有解剖结构复杂的特点,颅脑内发生病变时准确掌握病变区域解剖结构是保证手术效果的关键<sup>[8]</sup>。3D Slicer 软件是一种能让病变区域结构三维化,为术前规划提供可靠依据的免费开源的医学信息处理软件。目前,基于该软件的三维重建技术已开始应用于内镜下垂体瘤切除术中,并取得了较好的效果,不过国内相关研究报道较少见,其临床应用仍处于探索阶段<sup>[9]</sup>。GH、PRL、TSH、ACTH 是垂体肿瘤相关激素,垂体瘤病变可导致内分泌失调,增加其分泌量<sup>[10]</sup>。hs-CRP 是机体创伤时肝脏大量分泌的炎症标志物,可反映机体创伤反应程度,其水平越高提示创伤反应越强;Cor、NE 是临床常见应激因子,创伤刺激下会促使其水平明显升高,其水平与创伤反应呈正相关<sup>[11-12]</sup>。本研究结果显示,相较于对照组,观察组术中出血量更少,手术及住院时间更短,术后并发症发生率更低,且 GH、PRL、TSH、ACTH、hs-CRP、Cor、NE 水平更低( $P < 0.05$ )。提示在内镜下垂体瘤切除术中应用基于 3D Slicer 软件的蝶鞍区三维重建技术后,患者相关激素水平明显降低,且机体创伤反应明显减轻。究其原因在于该技术能提高蝶窦开口、视神经管隆起、颈动脉隆起等方面的完全显示率。三维重建依据影像学检查数据,有效显现骨性结构。采用内镜时观察视角受限,视野也容易受到其他结构阻挡,导致鞍区解剖结构显示不全,而术前三维重建能为手术提供指导和补充。通过调整角度、切面位置可模拟手术入路操作,显示入路解剖结构,降低手术难度,缩短手术时间。术前辨认视神经管隆起、颈内动脉隆起等有助于制订鞍底开窗计划,对视神经、颈内动脉作最大程度保护,降低其损伤风险。同时,准确预判肿瘤形态和边界能增加肿瘤切除、吸取的精确性,减少蛛网膜破裂风险,促使术中出血量、脑脊液漏

事件减少。

综上所述,在内镜下垂体瘤切除术中应用基于 3D Slicer 软件的蝶鞍区三维重建技术可提高手术效果,减少并发症,调节相关激素水平,同时也能减轻创伤反应。

### 参考文献

- [1] 汪勇锋,夏金超,张坤,等. Willis 覆膜支架在经鼻内镜垂体瘤切除术中颈动脉破裂患者中的应用及随访[J]. 中华神经医学杂志, 2022, 21(4): 359-364.
- [2] 郭卉,黄萍,熊莉娜. 不同经鼻-蝶窦入路神经内镜切除术治疗垂体瘤的安全性及有效性研究[J]. 中国医刊, 2021, 56(1): 56-60.
- [3] 师志杰,李玉魁,高鑫,等. 基于 3D Slicer 软件鞍底重建在经鼻蝶垂体瘤切除术中的指导意义[J]. 临床神经外科杂志, 2021, 18(4): 429-432.
- [4] 刘耀赛,李梦双,韦硕,等. 基于 3D Slicer 软件的蝶鞍区三维重建技术在经蝶内镜垂体瘤切除术中的应用价值[J]. 现代肿瘤医学, 2021, 29(4): 579-584.
- [5] 方三高. WHO(2017)内分泌器官肿瘤分类[J]. 诊断病理学杂志, 2018, 25(3): 239-240.
- [6] 孙娴,王培丽,崔圆元. 黏膜下内镜垂体瘤切除术与传统经鼻内镜垂体瘤切除术对患者围术期指标、嗅觉功能恢复和并发症的影响[J]. 陕西医学杂志, 2023, 52(2): 192-195.
- [7] 包新杰,姜桑种,郭晓鹏,等. 垂体腺瘤诊治的最新进展[J]. 中国科学(生命科学), 2021, 51(8): 979-987.
- [8] 吴波,陈崇毅,杨威,等. 内镜与显微镜下经鼻蝶窦手术治疗垂体瘤的效果及对患者激素水平及视觉功能的影响[J]. 实用癌症杂志, 2020, 35(8): 1284-1287.
- [9] 龙潮新,郭铭,李平安,等. 3D Slicer 辅助神经内镜经鼻蝶入路鞍区肿瘤切除手术的应用研究[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2022, 49(6): 29-34.
- [10] 张燕,李绍山,刘琴,等. 3D-Slicer 图像技术在内镜下经鼻蝶入路垂体瘤切除术中的应用效果[J]. 西部医学, 2020, 32(11): 1638-1641.
- [11] 乔治强. 经鼻内窥镜垂体瘤切除术对垂体瘤患者应激因子水平的影响[J]. 医学临床研究, 2021, 38(3): 410-412.
- [12] 刘汉阳. 经鼻蝶神经内镜垂体瘤切除术治疗垂体瘤对应激水平及垂体功能的影响分析[J]. 中国临床医生杂志, 2019, 47(1): 55-58.

(收稿日期:2024-05-26 修回日期:2024-09-28)