

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2024.06.023

❖ 临床研究 ❖

内镜鼻窦手术前 CT 评估前颅底周围解剖变化的临床价值及其与解剖分型的相关性

车福盈, 臧志敏, 孙书连, 王恒, 王昭迪

(北京京煤集团总医院耳鼻喉科, 北京 102300)

【摘要】目的: 探讨内镜鼻窦手术前 CT 评估前颅底周围解剖变化的临床价值及其与解剖分型的相关性。**方法:** 回顾性分析 139 例内镜鼻窦手术患者的临床资料, 对所有患者进行术前鼻窦 CT 评估, 并采用 Pearson 和 Spearman 分析各 CT 参数及其与解剖分型的相关性。**结果:** 139 例患者的 LLCPCP 长度为 (5.59 ± 1.07) mm, LLCPCP 角为 $(65.97 \pm 9.05)^\circ$, 嗅凹深度为 (5.86 ± 1.33) mm。Pearson 分析显示, 嗅凹深度和 LLCPCP 长度正相关 ($P < 0.05$); 和 LLCPCP 角负相关 ($P < 0.05$); LLCPCP 长度和 LLCPCP 角负相关 ($P < 0.05$)。139 例患者中, Lannoy I 型 70 例 (50.36%)、II 型 30 例 (21.58%)、III 型 39 例 (28.06%); Keros I 型 82 例 (58.99%)、II 型 47 例 (33.81%)、III 型 10 例 (7.19%); Gera I 型 40 例 (28.78%)、II 型 94 例 (67.63%)、III 型 5 例 (3.60%)。Liu I 型 146 侧 (52.52%)、II 型 64 侧 (23.02%)、III 型 10 侧 (3.60%)、IV 型 52 侧 (18.71%)、V 型 6 侧 (2.16%)。额窦未发育 10 侧 (3.60%), 额窦气化 I 度 60 侧 (21.58%)、II 度 200 侧 (57.19%)、III 度 49 侧 (17.63%)。Spearman 分析显示, 鼻窦手术患者 Keros 分型与 Lannoy 分型等级正相关 ($r = 0.397, P < 0.05$)。**结论:** 内镜鼻窦手术前鼻窦 CT 评估对于评估颅底周围解剖变化具有重要临床价值, 同时嗅凹深度、LLCPCP 长度均与 LLCPCP 角相关, Keros 分型、Lannoy 分型等级正相关。Lannoy、Keros、Gera、Liu 和额窦气分化型可量化颅底周围解剖变异程度, 对手术方案的制定和改善患者预后具有指导意义。

【关键词】 内镜鼻窦手术; 颅底; CT 评估; 临床价值

【中图分类号】 R765.4 **【文献标志码】** A

Clinical value of CT in evaluating the anatomic changes around the anterior skull base before endoscopic sinus surgery and the correlation analysis between anatomic types

CHE Fu-ying, ZANG Zhi-min, SUN Shu-lian, WANG Heng, WANG Zhao-di

(Department of Otolaryngology, Beijing Jingmei Group General Hospital, Beijing 102300, China)

【Abstract】Objective: To evaluate the clinical value of anatomical changes around the skull base before endoscopic sinus surgery in order to improve the safety and efficacy of surgery. **Methods:** A retrospective analysis was conducted on the clinical data of 139 patients undergoing endoscopic sinus surgery. All patients underwent preoperative sinus CT evaluation, and Pearson and Spearman analyses were used to explore the correlation between various CT parameters and anatomical classification. **Results:** The length of LLCPCP in 139 patients was (5.59 ± 1.07) mm, the angle of LLCPCP was $(65.97 \pm 9.05)^\circ$, and the depth of olfactory fossa was (5.86 ± 1.33) mm. Pearson analysis showed that the depth of olfactory fossa was positively correlated with LLCPCP length ($P < 0.05$), and negatively correlated with LLCPCP angle ($P < 0.05$), the length of LLCPCP was negatively correlated with the angle of LLCPCP ($P < 0.05$). Among 139 patients, 70 were Lannoy type I (50.36%), 30 were Lannoy type II (21.58%), and 39 were Lannoy type III (28.06%). 82 cases (58.99%) of type I Keros patients, 47 cases (33.81%) of type II patients, and 10 cases (7.19%) of type III patients. There were 40 Gera type I patients (28.78%), 94 type II patients (67.63%), and 5 type III patients (3.60%). Liu type I had 146 sides (52.52%), type II had 64 sides (23.02%), type III had 10 sides (3.60%), type IV had 52 sides (18.71%), and type V had 6 sides (2.16%). 10 cases (3.60%) had undeveloped frontal sinuses, with 60 cases (21.58%) had first degree frontal sinus gasification, 200 cases (57.19%) had second degree frontal sinus gasification, and 49 cases (17.63%) had third degree frontal sinus gasification. Spearman analysis showed that there was a positive correlation between the Keros classification and Lannoy classification in patients undergoing sinus surgery ($r = 0.397, P < 0.05$). **Conclusion:** CT evaluation of the sinus before endoscopic sinus surgery has im-

基金项目: 北京京煤集团总医院科研自主项目 (ZZ2022-19)

作者简介: 车福盈 (1986 -), 女, 主治医师。E-mail: chefy0024@163.com

通讯作者: 王昭迪。E-mail: blank2013@126.com

portant clinical value in evaluating the anatomical changes around the skull base. At the same time, the depth of the olfactory fossa and the length of the LLCPC are both correlated with the LLCPC-CP angle, and there is a positive correlation between the Keros and Lannoy classification levels. Lannoy, Keros, Gera, Liu, and frontal sinus gasification classification can quantify the degree of anatomical abnormalities around the skull base, which has important guiding significance for the formulation of surgical plans and the improvement of patient prognosis.

【Key words】 Endoscopic sinus surgery; Base of the skull; CT evaluation; Clinical value

鼻腔鼻窦疾病是耳鼻喉科常见的临床问题,影响患者的生活质量和工作效率^[1]。内镜鼻窦手术具有微创、恢复快和较低并发症的优势,被广泛应用于慢性鼻窦炎伴/不伴鼻息肉的治疗^[2-3]。研究^[4-5]表明,颅底周围解剖变化的详细评估可帮助医生更准确地了解患者鼻窦病变的类型、分布和严重程度,为手术过程中的病灶处理提供重要参考。其次,通过评估周围组织、神经结构和血管分布的变化,可预测并避免术中、术后可能遇到的并发症,提高手术的安全性和成功率,指导术后的随访和治疗。但由于颅底解剖的复杂性及手术操作的技术难度,内镜鼻窦手术在一些患者中面临一定的挑战。同时国内外关于内镜鼻窦手术前鼻窦解剖分型间相关性研究较少。本研究旨探讨内镜鼻窦手术前 CT 评估前颅底周围解剖变化的临床价值及与解剖分型的相关性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2019 年 9 月至 2022 年 8 月北京京煤集团总医院收治的 139 例内镜鼻窦手术患者为研究对象。其中男性 71 例,女性 68 例;年龄(51.36 ± 7.60)岁。纳入标准:(1)慢性鼻窦炎伴或不伴息肉患者的鼻窦 CT 薄层扫描图像,可供后处理重建;(2)图像包括全组鼻窦。排除标准:(1)既往有鼻窦、鼻腔及眼眶、颅底手术史、外伤史;(2)检查发现有鼻腔和鼻窦肿瘤、黏液囊肿等;(3)图像质量不佳者。

1.2 方法

1.2.1 鼻窦 CT 检查 采用联影 UCT760 64 排螺旋 CT 对患者进行鼻窦扫描:(1)患者需要脱去所有的金属物品,如饰品、手表等,以免干扰图像质量;(2)头先进、仰卧位、颈部超伸,以使鼻窦区域完全暴露。扫描范围为顶骨隆起到下颌骨牙槽;(3)扫描时患者需要保持静止,以避免图像模糊。设置参数为层厚 0.625 mm、螺距 0.531:1、窗宽 2 000 HU、窗位 200 HU。确定获得清晰图像后,结束检查。

1.2.2 鼻内镜手术 患者全身麻醉、消毒铺巾,在鼻内镜引导下清除鼻腔、鼻窦内的病变组织,去除限制或阻塞鼻窦引流的骨性结构,建立通畅的鼻窦引流通路。手术的具体过程会根据不同疾病和患者的

情况而有所调整。

1.3 观察指标

(1)鼻窦 CT 参数及其相关性:包括患者嗅凹深度、LLCP 长度(筛外侧板的长度)和 LLCPC-CP 角(筛外侧板和筛板向外侧延长线所形成的夹角)大小及其相关性。(2)颅底周围解剖分型及其相关性:包括 Keros 分型、Gera 分型、Lannoy 分型、Liu 分型和额窦气化分型及其相关性。①Keros 分型: < 4 mm 为 I 型; $4 \sim 7$ mm 为 II 型; > 7 mm 为 III 型。②Gera 分型:LLCP-CP 角 $> 80^\circ$ 为 I 型; $45^\circ \sim 80^\circ$ 为 II 型; $< 45^\circ$ 为 III 型。③Lannoy 分型:筛前动脉(AEA)包含于颅骨之内为 I 型;AEA 隆起于颅底为 II 型;AEA 悬空于筛窦内并可见周围系膜包裹为 III 型。④Liu 分型:根据钩突上附着点(SAUP)分型;SAUP 附着在眶纸板为 I 型;附着在中鼻甲垂直板为 II 型;附着在颅底为 III 型。SAUP 有分叉,分别附着在眶纸板与中鼻甲为 IV 型;分别附着在眶纸板和颅底为 V 型。⑤额窦气化分型:从眶纸板、眶外侧缘及两线中点分别做垂直于眶上缘水平线的垂直切线(A、B、C 线)。额窦气化位于 A 线以内为 I 度;位于 A 线、B 线之间为 II 度;超过 B 线未到达 C 线为 III 度。

1.4 统计学分析

采用 SPSS22.0 软件对数据进行处理与分析。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示;计数资料以[$n(\%)$]表示;相关性分析采用 Pearson 相关性分析或 Spearman 相关性分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 鼻窦 CT 参数及其相关性

139 例患者嗅凹深度为(5.86 ± 1.33)mm,LLCP 长度为(5.59 ± 1.07)mm,LLCP-CP 角为(65.97 ± 9.05)°。Pearson 相关性分析显示,嗅凹深度与 LLCPC 长度正相关($P < 0.05$),嗅凹深度、LLCP 长度与 LLCPC-CP 角负相关($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 鼻窦 CT 参数的 Pearson 相关性分析

参数	嗅凹深度	LLCP 长度	LLCP-CP 角
嗅凹深度	-	0.359*	-0.420*
LLCP 长度	0.359*	-	-0.391*
LLCP-CP 角	-0.420*	-0.391*	-

* $P < 0.05$ 。

2.2 颅底周围解剖分型及其相关性

139 例患者 Lannoy I 型 70 例 (50.36%)、II 型 30 例 (21.58%)、III 型 39 例 (28.06%); Keros I 型 82 例 (58.99%)、II 型 47 例 (33.81%)、III 型 10 例 (7.19%); Gera I 型 40 例 (28.78%)、II 型 94 例 (67.63%)、III 型 5 例 (3.60%)。Liu I 型 146 例 (52.52%)、II 型 64 例 (23.02%)、III 型 10 例 (3.60%)、IV 型 52 例 (18.71%)、V 型 6 例 (2.16%)。Spearman 相关性显示, Keros 分型与 Lannoy 分型正相关 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 颅底周围解剖分型的 Spearman 相关性分析

组别	Lannoy 分型	Keros 分型	Gera 分型	Liu 分型
Lannoy 分型	-	0.397 *	0.079	0.020
Keros 分型	0.397 *	-	0.092	0.104
Gera 分型	0.079	0.092	-	0.123
Liu 分型	0.020	0.104	0.123	-

* $P < 0.05$ 。

3 讨论

鼻内镜手术前通过鼻窦 CT 了解前颅底周围解剖变异情况,有利于手术方案的制定,确保手术的安全性和有效性,改善患者预后^[6-7]。

本研究中,鼻窦手术患者嗅凹深度为 (5.86 ± 1.33) mm,与 LLCP 长度正相关 ($P < 0.05$);与 LLCP-CP 角负相关 ($P < 0.05$),是因为嗅凹的深度决定了筛外侧板的内部空间,嗅凹的深度越大,筛外侧板的长度也会相应增加;其次 LLCP-CP 角的大小反映了筛外侧板的曲率和长度,筛外侧板较长的情况下,夹角较小,说明曲率较大,反之亦然。AEA 是鼻腔供血的主要动脉之一,损伤后可能导致剧烈出血,进而诱发低血压和其他相关并发症^[8]。此外,损伤造成的出血可能导致血液在鼻腔周围聚集形成血肿,进而可能增加手术区域的压力、阻碍正常的鼻窦引流^[9-10]。患者术后局部疼痛、发热以及鼻窦手术区域周围组织的其他感染风险也会随之增加。有研究^[11]还表明,AEA 遭受严重损伤可能会形成动脉瘘。在动脉瘘中,动脉与静脉之间形成异常连接,血液可能从动脉直接流入静脉,导致局部血管异常扩张和血液循环紊乱,严重危及患者生命安全。Lannoy 分型可评估 AEA 位置。Lannoy III 型患者,上颌窦的开口位置可能较高,位于鼻腔内窥镜视野上方,而蝶窦的开口位置则可能相对较低,术中采取适当的步骤扩张鼻窦通道,术中注意避免伤及 AEA。同时, Keros 分型可反应患者筛凹内侧壁颅底变异情况,其中 III 型患者筛状裂深度最大、AEA 距离颅底最远,手术创伤风险更高。本研究结果显示, Keros 分型级别越高,患者 AEA 悬空率越高, Lannoy 分型

与 Keros 分型正相关 ($P < 0.05$)。

此外,钩突与鼻腔内的侧壁相连,其附着点位于鼻腔内侧壁,与眶上裂、泪囊骨管、筛状乳突和上颌窦的入口相邻接^[12]。SAUP 与邻近结构的稳固连接,可帮助维持鼻腔内部的空间结构,防止鼻甲翻卷或扭曲,保持正常的呼吸通道。此外, SAUP 也与鼻腔的黏膜层相连,起到黏膜屏障的作用,减少外界的微生物和污染物进入鼻腔。因此,钩突这个结构的形态和位置对于鼻腔的解剖和功能具有重要意义。SAUP 位于筛窦窦底和骨壁之间,附着点较低或过于粗大,与框内壁相邻,可能导致对框内病变的完整切除受限,增加手术难度和出血风险。如 SAUP 位置较高或与颅底接触较紧密,可能导致手术时无法清楚观察和处理颅底的病变,尤其是位于筛窦窦底和颅底之间的区域^[13-14]。因而对于鼻窦手术患者而言, SAUP 位置会影响手术视野和额窦的引流方式。如 I 型筛漏斗为终末隐窝,需行沟突内侧引流, II 型、III 型需经筛窦、额隐窝的沟突外侧引流^[15]。

较大的 LLC-CP 角度意味着筛外侧板与筛板之间的间距较大,手术时空间较为宽敞,操作较为方便,反之手术操作空间狭窄、手术难度较大。III 型 Gera 分型患者,由于空间狭小,操作受限,手术操作需要更加小心谨慎,降低乙状窦粘膜或周围组织的损伤风险。此外,额窦位于额骨内,幼儿 3 岁时开始出现发育,10~12 岁时发育完毕。额窦内黏膜下的脑脊液和空气的混合程度称为额窦气化程度,通常与周围组织的炎症和疾病相关。轻度气化在正常情况下可能存在,但中度和重度气化往往与感染、炎症、肿瘤等疾病相关。对于中度和重度气化,进一步的检查和鉴别诊断十分重要。根据具体的临床情况,可能需要进行额窦穿刺或手术治疗。研究^[16]表明,额窦的气化发育对扩大额硬膜手术的进路存在影响。额窦的大小、形状变异,由其发育气化范围决定。如扩大经额硬膜外经颅手术时,额窦气化 I 度、II 度患者额腔较小,窦内骨嵴少,刮除黏膜等手术操作较为安全,术后并发症的风险较小。额窦气化 III 度患者额窦窦腔向后扩展至眶上、上颌骨颌突、鼻骨等位置,解剖比邻复杂,且患者的骨壁厚度与额窦发育程度相关^[17-18],手术操作难度较大,术中额腔黏膜处理不彻底易导致逆行性感染和潴留性囊肿,术中需谨慎进行操作。

综上,内镜鼻窦手术前 CT 评估前颅底周围解剖变化具有临床价值。通过 CT 评估,可准确识别颅底周围解剖结构的变化,对于术前风险评估和手术方案制定具有重要意义,值得在临床实践中广泛应用。

(下转第 825 页)