

## · 文献综述 ·

## 巨大垂体腺瘤手术治疗策略研究进展\*

王 仁 综述 雒晓东 史雪峰 张新定\*\* 审校

(兰州大学第二医院神经外科, 兰州 730030)

文献标识:A 文章编号:1009-6604(2024)01-0055-05

doi:10.3969/j.issn.1009-6604.2024.01.011

垂体腺瘤是颅内常见肿瘤之一,约占所有颅内肿瘤的 15%<sup>[1]</sup>。国外将直径 > 4 cm 的垂体腺瘤称为巨大垂体腺瘤(giant pituitary adenoma, GPA)<sup>[2,3]</sup>,国内则将直径 > 3 cm 的垂体腺瘤称为 GPA<sup>[4]</sup>。GPA 通常不表现出与激素分泌过多相关的典型临床症状,而表现为与肿块占位效应有关的症状,如视交叉被压迫引起的初始视力下降和(或)视野缺损;当 GPA 侵及海绵窦时可能出现与支配眼球运动相关神经的功能障碍。当 GPA 广泛延伸至颅内各腔室时,由于其体积大、局部侵袭性和边缘不规则,无论是否有重要的神经血管结构受累,手术切除极具挑战。

侵袭性垂体腺瘤指肿瘤组织破坏鞍底及邻近的硬脑膜、骨质,侵袭海绵窦区、眼眶,甚至累及额叶、颞叶等<sup>[5]</sup>。GPA 常向邻近区域侵袭性生长,同时累及多个解剖腔隙,侵及海绵窦、第三脑室底、下丘脑、颈内动脉等重要结构,手术切除难度大,肿瘤残留及复发风险高,预后不良。

GPA 治疗的主要选择仍是手术切除,包括显微镜手术和神经内镜手术,经颅、经蝶窦或联合手术,然而最佳手术策略还没有达成共识<sup>[6]</sup>。现对 GPA 手术治疗策略的研究进展进行综述,为更加科学的手术决策提供参考。

## 1 手术途径的选择

## 1.1 经颅手术

经颅手术主要包括额下入路、额部胼胝体-穹

隆间入路、额外侧锁孔入路、翼点入路、眶上外侧入路及额颞硬膜外-下入路。

额下入路多适用于肿瘤主体位于鞍上且向前颅窝侵袭者。但如果视交叉前置,肿瘤主体部分位于其后方,则切除较为困难<sup>[7]</sup>。同时,为充分暴露术野,托起牵拉额叶造成的脑挫伤等不可避免,而这种牵拉力度也会随着肿瘤体积的增大而更强,造成的神经功能损伤亦越严重,因而逐渐被取代。

额部胼胝体-穹隆间入路主要适用于向第三脑室等中轴部位侵犯的 GPA,术野暴露范围广,前方可以暴露视交叉的后缘达鞍上池,后方可以暴露四叠体池,动眼神经、颈内动脉、视神经、垂体窝及脚间池均可见。如果肿瘤向海绵窦及中颅底等侧方结构延伸,则切除较为困难。Jin 等<sup>[8]</sup>报道对 23 例第三脑室肿瘤行经胼胝体-穹隆间入路显微外科手术,全切 12 例(52.2%),次全切 9 例(39.1%),部分切除 2 例(8.7%)。术后尿崩症伴电解质紊乱 11 例(47.8%),上消化道出血 2 例(8.7%),中枢性高热 1 例(4.3%),记忆障碍 1 例(4.3%),无围手术期死亡。经胼胝体-穹隆间入路距离第三脑室最近,术野暴露范围广,医源性损伤轻,对突入第三脑室的 GPA 首选该入路。

翼点入路从 1938 年沿用至今,比较适合在鞍内和鞍上的垂体腺瘤以及向鞍旁入侵海绵窦和视交叉前置者<sup>[9]</sup>。额外侧锁孔入路显露和切除肿瘤步骤大致与翼点入路相同。向毅等<sup>[10]</sup>回顾性比较 60 例 GPA(直径 > 4 cm),其中 32 例经额外侧锁孔入路,

\* 基金项目:甘肃省自然科学基金(22JR5RA977)

\*\* 通讯作者, E-mail: zhangxind@lzu.edu.cn

28 例经翼点入路,结果显示在切口长度和开颅时间方面前者明显优于翼点入路(切口长度 8 vs. 16 cm,开颅时间 25 vs. 50 min),2 种入路全切除率相近[84.4% (27/32) vs. 85.7% (24/28)],术后多尿、电解质紊乱、垂体功能低下、甲状腺功能低下、皮下积液等并发症发生率无明显差异( $P > 0.05$ )。但该研究为回顾性比较,未提及如何选择用哪个入路,数据科学性稍差,统计分析有欠缺,循证医学证据等级不高。李坪<sup>[11]</sup>比较 64 例 GPA,采用奇偶法分为翼点入路和锁孔入路各 32 例,结果显示翼点入路手术时间、住院时间均短于锁孔入路[手术时间( $188.97 \pm 23.65$ ) vs. ( $215.38 \pm 27.66$ ) min,住院时间( $11.39 \pm 1.63$ ) vs. ( $13.86 \pm 2.07$ ) d,均  $P < 0.01$ ],且尿崩、脑脊液漏、视力下降、电解质紊乱、垂体功能下降等术后并发症发生率低(6.25% vs. 28.13%,  $P = 0.0203$ )。但该研究不是高质量的前瞻性对比研究,组间缺乏可比性分析。

Hernesniemi 等<sup>[12]</sup>在熟练掌握翼点入路手术的基础上,开创了眶上外侧入路并用于鞍区病变的手术。Park 等<sup>[13]</sup>回顾性分析 64 例视交叉旁脑膜瘤,平均肿瘤最大径 2.7 cm (1.0 ~ 5.5 cm),其中眶上外侧入路 34 例,标准翼点入路 30 例。结果显示 2 种入路肿瘤全切除率相近[97.1% (33/34) vs. 96.7% (29/30)],在手术时间、出血量、住院时间、美学效果满意度方面眶上外侧入路显著优于翼点入路(手术时间 106.9 vs. 147.6 min,  $P < 0.01$ ;出血量 356 vs. 537 ml,  $P = 0.014$ ;住院时间 9.9 vs. 13.1 d,  $P < 0.01$ ;美学效果满意度 94.1% vs. 66.7%)。眶上外侧入路发生 3 例(8.8%)与肿瘤严重黏附脑神经相关并发症,翼点入路 2 例(6.7%)一过性动眼神经麻痹。可见,对于突向鞍上和鞍旁的 GPA,眶上外侧入路可以作为翼点入路的合理替代方案。

额颞硬膜外-下入路主要用于切除向海绵窦侵袭性生长的垂体腺瘤。余信远等<sup>[14]</sup>采用该入路治疗 58 例海绵窦侵袭性垂体腺瘤,术后 3 个月复查 MRI 显示肿瘤完全切除率 79.3% (46/58),术后并发症主要为复视 45 例,随访 0.5 ~ 1 年,42 例复视消失。

经颅手术切除 GPA 适用于肿瘤突破鞍膈向前颅窝及额叶、海绵窦、侧颅底及颞叶、第三脑室、后颅窝等部位进一步侵袭,肿瘤主体位于颅内,形状不规

则,采用经蝶手术方式不能完全切除的肿瘤<sup>[15]</sup>。Solari 等<sup>[6]</sup>认为,当肿瘤广泛侵及以上部位时,应首选经颅手术。

当肿瘤侵及前颅底、鞍旁并向中颅窝及脑叶延伸时,可根据年龄、手术耐受程度等因素灵活选择眶上外侧入路、额外侧入路和翼点入路切除肿瘤;当肿瘤向鞍上发展并突入第三脑室时,可选择胼胝体-穹隆间入路;当肿瘤向鞍旁侵袭海绵窦时,可选择额颞硬膜外-下入路;当肿瘤向后颅窝侵袭时,可选择翼点入路,必要时联合神经内镜经鼻蝶入路切除肿瘤。

## 1.2 经鼻蝶窦神经内镜手术

显微镜自带光源,并能放大术野,缺点在于手术视野受到鼻腔生理腔隙的局限,操作对鼻中隔结构损伤较大,使其在经蝶入路中的应用受到限制。随着神经内镜技术的发展,经鼻蝶窦显微镜切除垂体腺瘤的手术方式逐渐被替代。神经内镜手术具有微创、省时、清晰直视可抵近观察、预后较好、并发症少等特点,逐渐成为垂体瘤切除的主流方式<sup>[16]</sup>。Mamelak<sup>[17]</sup>认为,内镜为外科医生提供了更好的手术视野和更大的活动范围,进而提高肿瘤切除率,手术效果明显优于经蝶入路显微镜手术。经蝶神经内镜肿瘤切除术受到广泛认可,不仅在于微创、手术照明亮、术野清晰、多角度内镜可探查术野盲区、医源性损伤小、患者体验感好等特点,还在于技术准入门槛较低,便于推广。

根据肿瘤的位置及其对海绵窦的侵犯程度,参考垂体腺瘤 Knosp 分级<sup>[18]</sup>以及 Hardy-Wilson 分级<sup>[19]</sup>方法,可以更加科学地认识肿瘤与海绵窦及周围血管、神经、脑组织的位置关系,选择合理的手术入路,全面评估手术难度、术后并发症及预后。对于 Knosp 3A 级(肿瘤侵及海绵窦上腔)及以下的患者,采用标准内镜经鼻蝶入路,充分磨除鞍底骨质,磨除范围上下见海绵间窦,左右见海绵窦内侧缘<sup>[20]</sup>。术前应仔细观察 CT 鞍区骨窗位薄层扫描影像,排除前、中床突融合形成颈内动脉管,在磨除患侧中床突过程中防止因折断中床突造成颈内动脉损伤的灾难性后果<sup>[21]</sup>。对于 Knosp 3B 级(肿瘤侵及海绵窦下腔)、4 级(海绵窦段颈内动脉被完全包裹,导致内径狭窄,各部静脉丛消失,海绵窦的上壁和外壁呈球形向外扩展突出)的患者,需采用内镜经鼻蝶-翼腭

窝入路<sup>[22]</sup>,这里不再赘述。

向鞍上侵袭的 GPA 也可选择内镜下扩大经鼻入路手术<sup>[23]</sup>。Marigil Sanchez 等<sup>[24]</sup>对文献进行综述,认为内镜下扩大经鼻入路手术视野更宽,可以更加从容地切除鞍上和鞍旁延伸以及海绵窦侵犯的复杂肿瘤,并降低手术风险。术前影像学检查要全面,观察下丘脑移位或水肿,大脑前动脉近端分支移位或压迫,以及内侧和外侧纹状动脉受累情况<sup>[25]</sup>。

GPA 不仅局限在鞍内生长,而且可突破鞍膈向颅内各部位侵袭。当肿瘤向鞍上鞍旁生长,累及海绵窦,但无中颅窝进一步延伸时,可选择神经内镜经鼻蝶入路或扩大经鼻入路切除病变;当肿瘤向后颅窝生长时,亦可选择神经内镜经鼻蝶窦斜坡入路切除肿瘤。

### 1.3 联合入路手术

GPA 由于体积巨大、形态不规则、侵袭性高,任何一种单一的手术路径很难达到最大程度的切除肿瘤。经颅与经鼻蝶联合入路可以最大限度的切除肿瘤,降低单一入路潜在的手术视野盲区,优势互补,减少肿瘤残留;缺点是手术时间长,感染风险高,以及潜在的并发症。Kuga 等<sup>[26]</sup>报道对 3 例巨大垂体腺瘤和 1 例垂体瘤采用翼点入路和经蝶窦内镜入路联合手术,3 例近全切除和次全切除,1 例部分切除,作者认为,具有广泛外侧延伸、多小叶形状、既往手术史和血管结构被包绕的 GPA 应采用联合入路,并提出 2 位术者 2 个入路同时切除肿瘤会相互干扰,降低安全性,本组肿瘤切除主要通过经蝶窦入路进行,如果肿瘤质韧、粘连紧密,与周围血管神经关系辨认困难,出现视野盲区,则经颅入路切除残余肿瘤。王云锋等<sup>[27]</sup>亦报道眶上外侧入路联合经鼻蝶入路神经内镜手术治疗大型垂体腺瘤 5 例(肿瘤最大径 3.4~5.9 cm),除 1 例失访,其余 4 例术后 3~6 个月复查 MRI 显示肿瘤完全切除,无复发。

当肿瘤突破鞍膈向第三脑室等中轴部位侵袭时,内镜下经鼻蝶入路可联合额部胼胝体-穹隆间入路切除病灶;当肿瘤主体位于前颅窝并侵袭额叶时,可内镜下经鼻蝶入路联合额外侧入路切除病灶,也可联合扩大翼点入路或眶上外侧入路以获得更好的前颅底、额叶和鞍区的暴露;当肿瘤主体向鞍旁侵袭海绵窦并向中颅底及颞叶延伸时,内镜下经鼻蝶入路可联合额颞硬膜外-下入路或翼点入路切除病

灶;当肿瘤主体位于鞍上并向后颅窝延伸时,可行内镜下经鼻扩大入路或联合翼点入路切除病灶。

## 2 手术方式的选择

对于 GPA,手术方式的选择主要取决于肿瘤与海绵窦侵袭关系和鞍上部分的生长趋势等因素。虽然肿瘤体积巨大,由鞍内突破鞍膈向鞍上发展并侵犯第三脑室,但是肿瘤主体位于经鼻蝶窦入路中轴线上,这类 GPA 适合神经内镜经鼻蝶入路切除。再结合肿瘤与海绵窦的关系,可以选择单一的扩大经鼻入路或经鼻蝶-翼腭窝入路或者二者联合入路切除肿瘤。当肿瘤鞍上部分体积巨大且形态不规则,侵及前颅窝、海绵窦旁并向基底节区延伸、颞下、后颅窝等部位时,神经内镜经鼻蝶入路存在较大的术野盲区,此时可联合经颅入路切除向鞍上、鞍旁生长的肿瘤,达到最大限度的切除目标。

GPA 根治性切除,可以大幅改善视力,降低术后复发率,而部分切除 GPA,残余肿瘤可能出现出血等较为严重的并发症,甚至危及生命<sup>[28]</sup>。在垂体与腺瘤间有一层假包膜,是正常垂体细胞的一层结构,是由肿瘤逐渐压迫腺体而形成的,术中应全部切除<sup>[29,30]</sup>。Cappabianca 等<sup>[31]</sup>认为,切除 GPA 应主要以达到缓解肿瘤占位效应、保存或恢复正常神经功能为目标,对垂体进行减压,改善或保留残留的垂体内分泌功能,就像对普通大腺瘤一样。因此,应全面评估,权衡利弊,根据患者的诉求、年龄及手术耐受程度等因素合理选择根治性或部分切除的手术方案。

## 3 辅助治疗

### 3.1 药物治疗

对于药物治疗能否作为 GPA 的首选治疗,目前仍存在争议。王任直等<sup>[32]</sup>认为,对没有视功能障碍和脑神经功能障碍等局部压迫症状,或无法耐受手术治疗的 GPA,药物可作为首选方案。但对于无功能巨大腺瘤来说,如果没有与肿瘤肿块效应相关的症状,亦无合适的药物,是单纯观察还是积极手术切除,仍值得商榷。对于巨大侵袭性泌乳素腺瘤,因为对多巴胺受体激动剂的反应性较好,可首选溴隐亭或卡麦角林治疗<sup>[33]</sup>,可使 80% 的患者泌乳素水平正常,伴全部或部分肿瘤缩小<sup>[34,35]</sup>;若颅内高压症



状明显,视力、视野无改善,药物不良反应严重,服药依从性差,手术意愿强烈,亦可选择手术治疗。生长激素腺瘤、促肾上腺皮质激素腺瘤及促甲状腺激素腺瘤均可通过相应的药物使内分泌指标得到改善,但能否控制肿瘤体积目前尚缺乏证据。

GPA 术后患者多数存在垂体功能低下的表现,此时对症予以激素替代治疗,维持体内激素水平,可缓解因激素水平低下而诱发的不适症状。

### 3.2 放射治疗

GPA 术后肿瘤残留比例高,放疗在预防和治疗残留肿瘤进展、肿瘤复发方面是有效的<sup>[36]</sup>。Gaillard 等<sup>[37]</sup>建议对术后残留肿瘤生长者进行放射治疗,对于有潜在侵袭性病理特征者术后立即进行辅助放疗。

伽玛刀放射手术 (gamma knife radiosurgery, GKRS) 是治疗 GPA 术后残留的一种选择。Zhao 等<sup>[36]</sup>报道 14 例 GPA 行 GKRS, GKRS 术前均有至少一次手术切除史,中位腺瘤体积  $17.6\text{ cm}^3$  ( $4.9 \sim 61\text{ cm}^3$ ), 10 例完成随访,中位随访时间 31.5 月 ( $6 \sim 58$  个月), 6 例肿瘤缩小, 4 例肿瘤保持稳定,视力改善 1 例,均未出现 GKRS 引起的视力恶化或垂体功能减退。

## 4 小结

对于 GPA,手术是主要的治疗方法,目标是“最大限度切除”。内镜经鼻蝶入路和经颅入路的各种术式均可根据病灶的侵袭特点及不同部位灵活地单独或联合运用,进而最大限度地切除病灶。当肿瘤突破鞍膈向第三脑室等中轴部位侵袭时,内镜下经鼻蝶入路可联合额部胼胝体-穹隆间入路切除病灶;当肿瘤主体位于前颅窝并侵袭额叶时,可内镜下经鼻蝶入路联合额外侧入路切除病灶,也可联合扩大翼点入路或眶上外侧入路以获得更好的前颅底、额叶和鞍区的暴露;当肿瘤主体向鞍旁侵袭海绵窦并向中颅底及颞叶延伸时,内镜下经鼻蝶入路可联合额颞硬膜外-下入路或翼点入路切除病灶;当肿瘤主体位于鞍上并向后颅窝延伸时,可行内镜下经鼻扩大入路或联合翼点入路切除病灶。

因 GPA 的高度侵袭性特点,手术切除风险高,难度大,易发生肿瘤残留和复发,侵袭性 GPA 的治疗至今仍面临诸多挑战。临床医生应结合自身经验

和医院条件,科学地制定手术策略,选择手术方案,评估手术难度、风险及疗效,最大限度地切除肿瘤,减少并发症。术后的药物及放射治疗等辅助治疗方法也不容忽视,应综合患者的病情,把手术治疗、放射治疗及药物治疗相统一,以期在 GPA 的治疗上获得满意的疗效。

## 参考文献

- 1 Melmed S. Pituitary-tumor endocrinopathies. *N Engl J Med*, 2020, 382(10):937-950.
- 2 Cossu G, Jouanneau E, Cavallo LM, et al. Surgical management of giant pituitary neuroendocrine tumors: meta-analysis and consensus statement on behalf of the EANS skull base section. *Brain Spine*, 2022, 2:100878.
- 3 Iglesias P, Rodriguez Berrocal V, Diez JJ. Giant pituitary adenoma: histological types, clinical features and therapeutic approaches. *Endocrine*, 2018, 61(3):407-421.
- 4 中国垂体腺瘤协作组. 中国垂体腺瘤外科治疗专家共识. *中华医学杂志*, 2015, 95(5):324-329.
- 5 Micko AS, Wöhrer A, Wolfsberger S, et al. Invasion of the cavernous sinus space in pituitary adenomas: endoscopic verification and its correlation with an MRI-based classification. *J Neurosurg*, 2015, 122(4):803-811.
- 6 Solari D, Cavallo LM, Graziadio C, et al. Giant non-functioning pituitary adenomas: treatment considerations. *Brain Sci*, 2022, 12(9):1256.
- 7 刘希光, 李爱民, 李 宁, 等. 经颅切除巨大侵袭型垂体腺瘤手术入路的选择与显微手术策略. *脑与神经疾病杂志*, 2013, 21(4):293-297.
- 8 Jin BZ, Yuan GY, Yue SZ, et al. The use of transcallosal-interforniceal approach for microsurgical removal of the third ventricle tumors. *J Neurosurg Sci*, 2015, 59(1):19-24.
- 9 Tatsi C, Stratakis CA. Aggressive pituitary tumors in the young and elderly. *Rev Endocr Metab Disord*, 2020, 21(2):213-223.
- 10 向 毅, 孙 梅, 李 冰, 等. 翼点入路与额外侧锁孔入路切除巨大垂体腺瘤 (附 60 例报告). *中国神经精神疾病杂志*, 2011, 37(2):106-108.
- 11 李 坪. 经翼点入路显微手术切除巨大垂体腺瘤的疗效分析. *航空航天医学杂志*, 2020, 31(10):1217-1218.
- 12 Hernesniemi J, Ishii K, Niemelä M, et al. Lateral supraorbital approach as an alternative to the classical pterional approach. *Acta Neurochir Suppl*, 2005, 94:17-21.
- 13 Park HH, Sung KS, Moon JH, et al. Lateral supraorbital versus pterional approach for parachiasmal meningiomas: surgical indications and esthetic benefits. *Neurosurg Rev*, 2020, 43(1):313-322.

14

余信远,刘仁忠,简志宏,等. 额颞硬膜外 – 下入路手术治疗海绵窦侵袭性垂体腺瘤. 中国临床神经外科杂志, 2019, 24 ( 5 ) : 304 – 305.

15

Luzzi S, Giotta Lucifero A, Rabski J, et al. The party wall: redefining the indications of transcranial approaches for giant pituitary adenomas in endoscopic era. Cancers, 2023, 15 ( 8 ) : 2235.

16

高 阳,郝 斌,李德亨,等. 垂体瘤外科诊疗进展. 中华神经外科疾病研究杂志, 2017, 16 ( 5 ) : 478 – 480.

17

Mamelak AN. Pro: endoscopic endonasal transsphenoidal pituitary surgery is superior to microscope-based transsphenoidal surgery. Endocrine, 2014, 47 ( 2 ) : 409 – 414.

18

吴新宇,侯小川,鲍 跃,等. Knosp 分级和海绵窦分区在侵袭性垂体瘤经鼻内镜手术中的临床意义. 中国现代神经疾病杂志, 2019, 19 ( 3 ) : 170 – 176.

19

冯云霄,李 晶. CATA 结合蛋白 – 6、碱性成纤维细胞生长因子基因在垂体瘤组织中的表达及与临床病理特征关系. 陕西医学杂志, 2023, 52 ( 2 ) : 217 – 221.

20

刘开东,杭春华,丛子翔,等. 内镜下经鼻入路显微切除侵袭海绵窦垂体瘤. 临床神经外科杂志, 2020, 17 ( 2 ) : 121 – 124, 129.

21

Fernandez-Miranda JC, Tormenti M, Latorre F, et al. Endoscopic endonasal middle clinoidectomy: anatomic, radiological, and technical note. Neurosurgery, 2012, 71 ( 2 Suppl Operative ) : ons233 – 239.

22

Pinheiro-Neto CD, Fernandez-Miranda JC, Prevedello DM, et al. Transposition of the pterygopalatine fossa during endoscopic endonasal transpterygoid approaches. J Neurol Surg B Skull Base, 2013, 74 ( 5 ) : 266 – 270.

23

贾 亮,周 航,张晓炜,等. 内镜下扩大经鼻入路手术切除鞍上侵袭性垂体腺瘤. 中国现代神经疾病杂志, 2023, 23 ( 7 ) : 586 – 590.

24

Marigil Sanchez M, Karekezi C, Almeida JP, et al. Management of giant pituitary adenomas: role and outcome of the endoscopic endonasal surgical approach. Neurosurg Clin N Am, 2019, 30 ( 4 ) : 433 – 444.

25

Joshi KC, Kolb B, Khalili BF, et al. Surgical strategies in the treatment of giant pituitary adenomas. Oper Neurosurg ( Hagerstown ), 2023 Sep 1. Epub ahead of print.

26

Kuga D, Toda M, Ozawa H, et al. Endoscopic endonasal approach combined with a simultaneous transcranial approach for giant pituitary tumors. World Neurosurg, 2019, 121 : 173 – 179.

27

王云锋,闫惠颖,杭春华,等. 经鼻蝶入路神经内镜手术联合眶上外侧入路显微手术治疗大型垂体腺瘤. 中国临床神经外科杂志, 2022, 27 ( 12 ) : 961 – 963.

28

望家兴,黄银兴,王守森. 巨大型垂体腺瘤评估与经蝶入路手术技术. 中国微侵袭神经外科杂志, 2017, 22 ( 5 ) : 234 – 236.

29

Yildirim A, Sahinoglu M, Ekici I, et al. Nonfunctioning pituitary adenomas are really clinically nonfunctioning? Clinical and endocrinological symptoms and outcomes with endoscopic endonasal treatment. World Neurosurg, 2016, 85 : 185 – 192.

30

Byun YH, Kang H, Kim YH. Advances in pituitary surgery. Endocrinol Metab ( Seoul ), 2022, 37 ( 4 ) : 608 – 616.

31

Cappabianca P, Cavallo L, Solari D, et al. Size does not matter. The intrigue of giant adenomas: a true surgical challenge. Acta Neurochir ( Wien ), 2014, 156 ( 12 ) : 2217 – 2220.

32

王任直,任祖渊,苏长保,等. 巨大垂体腺瘤的治疗策略. 中华显微外科杂志, 2005, 28 ( 2 ) : 106 – 108, 193.

33

Shimon I. Giant prolactinomas. Neuroendocrinology, 2019, 109 ( 1 ) : 51 – 56.

34

Colao A, Savastano S. Medical treatment of prolactinomas. Nat Rev Endocrinol, 2011, 7 ( 5 ) : 267 – 278.

35

Tritos NA, Miller KK. Diagnosis and management of pituitary adenomas: a review. JAMA, 2023, 329 ( 16 ) : 1386 – 1398.

36

Zhao K, Liu X, Liu D, et al. Fractionated gamma knife surgery for giant pituitary adenomas. Clin Neurol Neurosurg, 2016, 150 : 139 – 142.

37

Gaillard S, Adeniran S, Villa C, et al. Outcome of giant pituitary tumors requiring surgery. Front Endocrinol ( Lausanne ), 2022, 13 : 975560.

( 收稿日期: 2023 – 09 – 08 )

( 修回日期: 2023 – 11 – 29 )

( 责任编辑: 王惠群 )