

神经内镜经鼻入路鞍区病变手术的围手术期管理专家共识(2025 版)

中国医师协会内镜医师分会神经内镜专业委员会 中国医师协会神经外科分会神经内镜专业委员会 中国医师协会神经修复学专业委员会

通信作者:张亚卓,北京市神经外科研究所,北京 100070, Email: zyz2004520@yeah. net

基金项目:中国医学基金会微创外科科研项目(zgyxjjh-wcwk-2023071901)

DOI: 10. 3760/cma. j. cn112050-20250716-00251

鞍区病变主要包括垂体神经内分泌肿瘤、颅咽管瘤、脑膜瘤及 Rathke 裂囊肿等,可累及以下丘脑-垂体为核心向视路、海绵窦和脑干等方向扩展的广泛区域。近年来,随着神经内镜经鼻颅底外科技术的快速发展,绝大多数鞍区病变可选择神经内镜经鼻入路手术治疗。经鼻入路以蝶鞍为中心,可向多个方向扩展,直视下切除鞍区病变,推动了鞍区病变手术治疗效果的提高^[1-7]。但由于鞍区病变位置深在、周围重要结构众多,即使术中合理保护下丘脑-垂体等重要结构,手术并发症的发生率仍较高,制约了鞍区病变手术疗效的提高^[8]。

鞍区病变围手术期管理至关重要^[9-10]。术前仔细评估、术中精准操作和术后细致管理,可有效减少手术并发症的发生,提高临床诊疗效果。例如,对术前激素缺乏的患者合理补充激素可提高手术和麻醉过程的安全性,使患者平稳度过围手术期;对于术后电解质紊乱的患者,有效地补充激素及管理出入量,可以快速地纠正水、电解质平衡紊乱,避免严重并发症的发生。

为提高鞍区病变围手术期安全性,中国医师协会内镜医师分会神经内镜专业委员会、中国医师协会神经外科分会神经内镜专业委员会和中国医师协会神经修复学专业委员会共同牵头、组织专家制订《神经内镜经鼻入路鞍区病变手术的围手术期管理专家共识(2025 版)》(以下简称共识),由神经外科、内分泌科等多学科专家共同撰写,旨在规范鞍区病变的围手术期管理,提高鞍区病变的治疗效果。

一、共识制订方法学

(一)共识应用的目标人群和使用者

本共识推荐意见应用的目标人群主要为拟采用神经内镜经鼻手术治疗的鞍区肿瘤患者,部分内容也适用于采用开颅显微外科手术治疗的鞍区肿瘤患

者。本共识供具有一定临床经验的神外科医生使用。

(二)文献检索和共识形成过程

以“垂体瘤”“垂体腺瘤”“垂体神经内分泌肿瘤”“颅咽管瘤”“颅底脊索瘤”“鞍区肿瘤”“神经内镜”“并发症”“术前评估”“术后管理”“围手术期管理”“指南”“专家共识”“pituitary adenoma”“pituitary neuroendocrine tumors”“craniopharyngioma”“skull base chordoma”“sellar region tumor”“neuroendoscopy”“complications”“preoperative evaluation”“postoperative management”“perioperative management”“guideline”“expert consensus”等作为关键词在 Pubmed、Embase、Cochrane、万方数据资源系统、中国知网系列数据库检索 1990—2024 年期间发表的相关文献,由执笔人提取关键信息,共同完成共识初稿。本共识采用改良德尔菲法,所有推荐意见均由共识专家组成员进行讨论并投票后形成;对于有争议的推荐意见,经共识专家组多次讨论修改后形成并最终定稿。

(三)证据分级和推荐级别

1. 证据分级:分为低质量、中等质量和高质量。

(1)低质量:有一项或几项小型非对照研究支持。(2)中等质量:有几项大型非对照研究或荟萃分析支持。(3)高质量:有随机对照研究或大型非对照研究支持。

2. 推荐级别:分为弱推荐和强推荐。(1)弱推荐:基于低质量和中等质量的证据,或者经专家组讨论后决定的意见(获得 70%~90% 专家支持)。(2)强推荐:基于高质量的证据,或者经专家组讨论后决定的意见(获得 >90% 专家支持)。

二、下丘脑-垂体轴的解剖学概述

下丘脑以下丘脑沟与丘脑为界,构成第三脑室

侧壁的下部和底壁。可分为四个区域,分别为视前区、视上区、结节区和乳头体区。下丘脑是大脑皮质下调节内脏活动的高级中枢,其释放的多种激素主要通过垂体门脉系统到达垂体,发挥调节体温、摄食、电解质平衡、激素分泌、情绪反应和生物节律等重要生理功能^[11]。

下丘脑神经元的末梢位于正中隆起,并在此直接释放激素进入初级毛细血管丛。这些毛细血管汇入垂体门脉循环,沿垂体柄下行,形成次级毛细血管丛,分布于垂体前叶,这种结构对于维持下丘脑神经元激素的脉冲式释放非常重要。垂体柄由正中隆起、漏斗茎和腺垂体结节部构成。当垂体柄因肿瘤或其他原因被破坏时,下丘脑分泌的激素无法到达垂体,会引起一系列激素缺乏综合征^[12]。

垂体分为腺垂体和神经垂体两部分。腺垂体主要由 5 种激素分泌细胞组成,包括生长激素(GH)细胞、催乳素细胞、促甲状腺素(TSH)细胞、促肾上腺皮质激素(ACTH)细胞和促性腺激素细胞。这些细胞与下游内分泌靶腺之间构成复杂的信号系统,在生长发育、代谢调节、生殖以及应激等生理过程中发挥重要作用。下丘脑的神经纤维直接与垂体后叶相连,形成神经垂体,直接调控抗利尿激素和催产素的释放^[13]。

三、鞍区病变的术前评估

全面、详细的术前评估,有助于治疗决策的制定、术后并发症的预防和处理。

(一)内分泌功能评估和相关术前措施

垂体功能异常是鞍区病变的常见临床表现,不同病变类型对内分泌功能的影响存在差异。约 50% 的无功能性垂体神经内分泌肿瘤患者术前存在至少一种激素缺乏,其中甲状腺功能减退和性腺功能减退最为常见,分别占 26% 和 18%^[14]。垂体激素缺乏的症状包括体重下降、易疲倦、怕冷、黏液性水肿、性腺功能低下(女性表现为停经、无性欲、不孕;男性表现为阳痿、性欲下降)。此外,功能性垂体神经内分泌肿瘤还会引起激素分泌过多的症状,包括高催乳素血症的症状:男性勃起功能障碍、性欲下降或不育;女性闭经、溢乳;高皮质醇血症导致的库欣病症状:满月脸、水牛背、高血压、皮肤紫纹、糖尿病;GH 分泌亢进导致的肢端肥大症症状:肢端肥大、面容改变、骨质疏松、肥厚性心肌病、打鼾或睡眠呼吸暂停、高血压、糖尿病及高血脂;TSH 分泌亢进导致的甲亢症状^[15]。

术前垂体内分泌功能评估包括,(1)常规内分

泌功能评估:GH、胰岛素样生长因子 1;垂体-性腺轴:催乳素、卵泡刺激素(FSH)、促黄体生成素(LH)、雌二醇、孕酮、睾酮;垂体-肾上腺皮质轴:ACTH、皮质醇;垂体-甲状腺轴:TSH、游离三碘甲状腺原氨酸、总三碘甲状腺原氨酸、游离四碘甲状腺原氨酸(free thyroxine, FT4)、总四碘甲状腺原氨酸。(2)特殊垂体内分泌功能评估:包括,①GH 细胞肿瘤:口服葡萄糖耐量试验。②ACTH 细胞肿瘤:皮质醇和 ACTH 节律、24 h 尿游离皮质醇、小剂量和大剂量地塞米松抑制试验、双侧岩下窦采血。

1. 垂体-肾上腺皮质轴评估:检测上午 8~9 点血清皮质醇水平以评估肾上腺皮质功能。当血清皮质醇 $< 30 \text{ ng/ml}$ ($1 \text{ ng/ml} = 2.76 \text{ nmol/L}$),而 ACTH 不能反馈性增高时,提示中枢性肾上腺皮质功能不全(adrenal insufficiency, AI);当皮质醇 $> 15 \text{ ng/ml}$ 时,可排除 AI 的诊断。清晨血皮质醇水平为 $3 \sim 15 \text{ ng/ml}$ 时,可行 ACTH 兴奋试验以诊断 AI。AI 患者术前给予补充激素治疗,可改善患者的一般状态,降低围手术期风险^[16-18]。

推荐意见:(1)检测上午 8~9 点血清皮质醇水平以评估肾上腺皮质功能(强推荐)。(2)中枢性 AI 患者术前给予补充糖皮质激素治疗,首选氢化可的松(强推荐)。

2. 垂体-甲状腺轴评估:鞍区病变患者 FT4 水平低于实验室参考值范围,同时 TSH 降低、正常或者轻度升高,可以确诊中枢性甲状腺功能减退^[19]。TSH 细胞肿瘤患者需评估甲状腺功能,若有甲状腺功能亢进症状,需术前给予生长抑素治疗,缓解甲状腺功能亢进,预防术后甲状腺危象。

推荐意见:中枢性甲状腺功能减退患者术前给予补充左甲状腺素(强推荐)。

3. 垂体-性腺轴评估:对于疑诊有性腺功能减退的男性患者,推荐检测睾酮、FSH 及 LH 以诊断中枢性性腺功能减退^[18]。当女性患者出现月经紊乱或停经时,推荐检测血清雌二醇、孕酮、FSH 和 LH。需排除引起月经紊乱的其他原因,如高催乳素血症、高雄激素血症或甲状腺疾病,尤其是在没有合并出现其他垂体激素缺乏的情况下,应排除上述与排卵障碍相关的疾病。对于停经患者,需排除妊娠。对于高催乳素血症患者,若临床表现与实验室检查结果不相符,应注意排除生理、病理原因,询问药物使用史,同时警惕 Hook 效应和巨催乳素血症的发生。

推荐意见:在不合并急性或亚急性疾病状态下,上午 10 点前采集血液标本测定睾酮、FSH、LH(采

血前夜需空腹),需同时测定血清催乳素水平,以诊断男性中枢性性腺功能减退症(强推荐)。

4. 中枢性尿崩症评估:尿崩症的诊断标准为成人尿量 $>50 \text{ ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot 24 \text{ h}^{-1}$ 。抗利尿激素缺乏导致的尿崩称为中枢性尿崩,采用禁水加压素试验可明确诊断。主要治疗目标是减少尿量,并维持血钠水平正常,可补充抗利尿激素,常用药物为去氨加压素^[18]。

推荐意见:对于中枢性尿崩患者,术前给予去氨加压素治疗(强推荐)。

(二)眼科学评估

鞍区病变可压迫视神经、视交叉或视束导致视力障碍。因此,术前通过视力、视野、眼底检查和光学相干断层扫描(optical coherence tomography, OCT)进行综合评估,对于视力障碍的诊断及预后评估具有重要意义^[20]。视野缺损的类型可辅助推测病变的具体位置和病变类型。垂体神经内分泌肿瘤通常引起双眼颞侧偏盲,而颅咽管瘤通常引起不对称的视野缺损,鞍区脑膜瘤可表现为双眼颞侧偏盲,或不对称的视野缺损,严重者可能单眼全盲。

OCT 作为一种非侵入性、高精度的检查方法,可以评估视网膜神经纤维层和神经节细胞层-内丛状层的厚度变化,了解视神经受压程度,对于评估鞍区病变对视神经的影响具有重要的诊断价值,尤其是在患者尚未出现明显的视野缺损时。对于视力下降的鞍区病变患者,视网膜神经纤维层的变化可以预测术后视觉恢复的程度^[21]。

推荐意见:术前有视力障碍或鞍区病变累及视路的患者,应行视力、视野及眼底检查,有条件可行 OCT 检查,请眼科医生系统评估视力情况,并鉴别是否有原发眼科疾病造成的视力改变(强推荐)。

(三)影像学评估

术前详尽的影像学评估对于手术计划的制定至关重要。术前鞍区 MRI T1 增强序列和 T2 加权成像可以显示肿瘤与正常垂体、垂体柄、视交叉、下丘脑、第三脑室及海绵窦等重要结构的关系,辅助评估肿瘤的大小、是否囊变、边界及周围水肿的情况,有助于术中手术策略的选择,预测和减少术后并发症的发生。弥散张量纤维束成像可用于评估肿瘤对视路及下丘脑-垂体通路的侵袭情况。

鞍区薄层 CT 扫描和三维重建有助于判断鞍底、视神经管、骨侵蚀、骨质增生、蝶窦气化和分隔情况,评估肿瘤、临近血管钙化情况以及床突段、斜坡旁段颈内动脉管表面骨质是否完整,以指导术中操

作,减少并发症的发生。

由于鞍区病变与周围 Willis 环关系紧密,通常需行脑 CT 血管成像(CTA)或磁共振血管成像(MRA)检查,以评估肿瘤与血管的关系、发现合并的未破裂颅内动脉瘤(unruptured intracranial aneurysm, UIA)。文献报道,UIA 的检出率约为总人口的 3.2%,而鞍区病变患者 UIA 的检出率为 0.9%~11.1%^[22]。其中,垂体神经内分泌肿瘤患者 UIA 的检出率为 2.3%^[23],颅咽管瘤患者 UIA 的检出率高达 7.96%^[24]。因此,鞍区肿瘤合并 UIA 并不罕见,术前行脑血管检查可以提高手术安全性。

推荐意见:鞍区病变患者术前应行鞍区 MRI 增强扫描和薄层 CT 扫描,必要时增加脑血管 CTA 或 MRA 检查(强推荐)。

(四)其他全身情况评估

对于高龄、体弱患者,酌情增加心肺功能评估,包括肺功能检查、心脏超声及动脉血气分析等实验室检查。肢端肥大症患者需评估有无睡眠呼吸暂停综合征、心律失常及心肌肥厚等。高危静脉血栓栓塞(venous thromboembolism, VTE)者应行双下肢静脉多普勒超声检查。

四、鞍区病变的术中管理

1. 补充激素:对于术前有 AI 的患者或因肿瘤体积大而预计手术时间较长的患者,术中给予应激量的氢化可的松(50~100 mg)。

2. 水、电解质的调节:手术时间较长时,注意监测尿量,若出现尿崩,及时给予垂体后叶素。注意监测电解质,及时纠正电解质紊乱。

3. 预防感染:研究表明,围手术期预防性应用抗生素有助于降低术后感染的发生率,但不同研究中使用的抗生素种类和时间并未统一。目前,预防性应用的抗生素包括第一代或第二代头孢菌素类抗生素;若有青霉素或头孢菌素类过敏史,可应用磷霉素或万古霉素。术中预防性应用抗生素的常用方案为麻醉诱导后术前 30 min 内静脉注射第一代或第二代头孢菌素类抗生素;手术时间超过 3 h 的硬膜下病变,或成人出血量 $>1\,500 \text{ ml}$,应追加给药^[25-27]。对于高危患者,可适当提高预防性应用抗生素的级别。

推荐意见:术前 30 min 内使用抗生素预防感染。手术时间超过 3 h 的硬膜下病变或成人出血量 $>1\,500 \text{ ml}$,建议于首次应用后 3 h 追加给药(强推荐)。

4. 术中神经电生理监测:对于累及海绵窦的病

变,建议术中行第Ⅲ、Ⅵ和Ⅴ脑神经的监测;对于累及视交叉和(或)视束的病变,可行术中视觉诱发电位监测,有助于术中神经的识别和保护^[28-29]。

推荐意见:术中神经电生理监测有助于减少神经损伤的发生(弱推荐)。

5. 术中影像学检查:CT、MRI 等多模态影像技术有助于术中精确定位病变,了解肿瘤与周围重要解剖结构的关系,指导手术策略的选择。术中便携式多普勒超声可以方便、快捷、实时定位颈内动脉的位置,在侵入海绵窦的肿瘤手术中可用于识别颈内动脉。术中 MRI 和 CT 可用于复杂鞍区肿瘤手术,以识别残余肿瘤,判断肿瘤与重要结构的关系,提高肿瘤全切除率^[30-31]。

推荐意见:合理应用术中影像学技术,可降低手术风险,提高肿瘤全切除率(弱推荐)。

五、鞍区病变的术后管理

(一)激素替代治疗

1. 糖皮质激素:推荐使用氢化可的松,成人通常每日总剂量为 15~20 mg,清晨口服 2/3,午餐后服 1/3。术中垂体损伤较轻者,根据术后激素检查结果,及时减少或中止补充激素。对于常规垂体神经内分泌肿瘤以及未累及垂体、垂体柄和下丘脑的病变,若患者术后皮质醇水平正常,可不予以补充糖皮质激素。对于颅咽管瘤、侵袭鞍上的垂体神经内分泌肿瘤等明显破坏垂体、垂体柄和下丘脑的病变,需根据患者术中情况及临床表现给予足量的糖皮质激素,避免发生致命性肾上腺危象,术后早期给予应激量糖皮质激素(氢化可的松 200~300 mg/d),病情稳定后逐步减少激素用量,并逐渐恢复至生理替代剂量(成人生理量:氢化可的松 15~20 mg/d 或泼尼松 3.75~5.00 mg/d)。对于血清皮质醇水平明显减低者,一般不建议停用糖皮质激素;但皮质醇水平减低并非增加糖皮质激素用量的指征,尤其对于超生理量使用者,进一步增加糖皮质激素剂量,既不能改善低皮质醇血症,还会引起医源性库欣综合征^[10,32]。

推荐意见:术后需根据术中情况及临床表现补充足量的糖皮质激素,避免肾上腺危象的发生(强推荐)。

2. 甲状腺激素:术前无甲状腺功能减退者,术后可不常规补充甲状腺素,但需在术后第 2~4 周评估甲状腺功能,以判断是否出现中枢性甲状腺功能减退。若存在甲状腺功能减退,推荐使用左甲状腺素,常规剂量为 50~75 μg/d。根据临床表现、年龄、

FT4 水平调整左甲状腺素剂量^[18]。

推荐意见:若 FT4 水平低于正常下限,建议开始左甲状腺素治疗(强推荐)。

3. 抗利尿激素:术后密切监测尿量,若出现尿崩,需及时补充垂体后叶素或去氨加压素。鞍区病变患者若术后每小时尿量 >4~5 ml/kg,持续 2 h,尿色清亮,应及时给予垂体后叶素或去氨加压素。若患者可口服药物,推荐口服去氨加压素。常规垂体神经内分泌肿瘤出现尿崩比例较低,大部分尿崩可短时间自愈,应警惕医源性抗利尿激素分泌异常综合征(syndrome of inappropriate antidiuretic hormone secretion, SIADH)的风险,尤其是应用大剂量去氨加压素并大量补液时容易出现,此时多尿由大量补液所致,而非去氨加压素使用不足。对于颅咽管瘤、侵袭鞍上的垂体神经内分泌肿瘤、生殖细胞瘤等明显破坏垂体、垂体柄和下丘脑的病变,患者术后常出现尿崩,需严密监测尿量,一旦出现尿崩,应及时补充抗利尿激素^[33]。

若下丘脑前部的渗透压感受器受损,患者可出现渴感消失、抗利尿激素分泌缺失,从而导致严重的慢性脱水和高渗透压状态。部分脱水严重者可出现肾前性肾功能不全,导致尿量减少而被误认为尿崩症状好转或痊愈、停用去氨加压素,进而有发生血容量不足、血液浓缩、高凝状态、静脉血栓形成的风险;因此,此类患者需严密监测出入量,鼓励经胃肠道补水,并适当增加去氨加压素剂量,需注意规律补充垂体后叶素或去氨加压素^[34]。

推荐意见:术后清醒且合并中枢性尿崩患者,给予口服去氨加压素控制尿量(强推荐)。

(二)水、电解质管理

鞍区病变患者的水、电解质管理至关重要,严重的水电解质紊乱会导致渗透性脱髓鞘和脑水肿,导致致命性的中枢神经系统并发症。

1. 水、电解质管理和糖皮质激素的补充:水、电解质的管理相辅相成,严重脱水可导致高钠血症;相反,水潴留则会导致低钠血症。水、电解质的管理与抗利尿激素和糖皮质激素的补充紧密相关。由于皮质醇减少可促进抗利尿激素分泌,引起水排泄减少,因此合并 AI 的患者,尿崩症状可能被掩盖,建议补充皮质激素后,监测患者是否出现尿崩症^[18]。因此,补充足量的糖皮质激素是保证水、电解质平衡的首要步骤。其次,需要根据患者尿量的变化,综合术中情况和术后临床表现,给予适量的抗利尿激素。

水、电解质管理的关键在于避免出入量和电解

质大范围波动,血钠浓度快速升高可导致中枢神经系统渗透性脱髓鞘,血钠浓度快速降低则会导致脑水肿,严重者可出现脑疝^[35]。

推荐意见:术后监测并记录每小时尿量和 24 h 总尿量,根据每小时尿量和 24 h 总尿量调整治疗(强推荐)。

2. 下丘脑-垂体轴损伤造成三相尿崩的机制:下丘脑-垂体轴损伤造成的尿量和血钠变化可表现为典型的三相变化^[36]。理解鞍区肿瘤术后三相尿崩发生的机制,是个性化调节尿量和血钠的关键。术后早期由于垂体柄被部分或完全破坏,阻止反馈性的抗利尿激素分泌进入血液,导致第一相的多尿期(术后 1~5 d),此时常伴有高钠血症;由于垂体后叶被破坏的神经末梢释放抗利尿激素进入血液造成 SIADH,导致第二相的少尿期(6~14 d),此时常伴有低钠血症;储存在垂体后叶的所有抗利尿激素释放完毕后,若大量下丘脑抗利尿激素神经元功能无法恢复,则出现长期尿崩,此时伴有高钠血症。根据尿量和血钠三相反应的病理生理学机制,应适当补充外源性抗利尿激素,合理限钠或补钠,及时补液或者避免过量补液,避免尿量和血钠的大幅度波动^[37]。

因鞍区病变累及下丘脑-垂体柄-垂体轴的部位不同,三相反应出现的比例和严重程度也不尽相同。病变破坏垂体柄和下丘脑的患者出现三相反应的比例最高,其次为病变单纯破坏垂体柄的患者,鞍内病变和病变未破坏垂体、垂体柄和下丘脑的患者出现三相反应的比例最低。此外,术中下丘脑的损伤程度越重,三相反应出现的比例越高。

3. 低钠血症和高钠血症:进食不足、呕吐、张口呼吸导致口渴饮水过多是导致鞍区肿瘤术后低钠血症的常见原因。合并甲状腺功能减低的患者,由于心输出量和肾小球滤过率降低,一方面引起尿量减少,另一方面引起有效血容量降低,通过压力感受器的反馈效应刺激抗利尿激素释放,也可导致低钠血症^[35]。

SIADH 是导致鞍区病变术后顽固性低钠的常见原因。SIADH 是内源性抗利尿激素分泌过多,导致水潴留、尿钠排泄增多、稀释性低钠血症等一系列临床表现的综合征。SIADH 的治疗包括停用抗利尿激素以排除体内多余水分,严格限水,必要时可应用托伐普坦。应用托伐普坦应尽量在患者清醒的状态下,从小剂量开始,严密监测尿量,不限饮水,不应应用抗利尿激素。同时严密监测血压、血钠变化,警惕

过量脱水造成血钠急剧升高。

病变破坏垂体柄和下丘脑的患者,术中及术后易出现高钠血症。轻度高钠血症(血清钠浓度为 145~148 mmol/L)患者可通过自由饮水治疗。严重高钠血症患者需要鼻饲水或静脉输注 5% 葡萄糖等液体治疗,同时给予抗利尿激素以减少肾脏排水。须警惕血钠急剧降低导致脑水肿和继发性癫痫的风险^[35]。高钠血症与患者血细胞比容升高后高凝状态相关并发症的发生有关,尤其是深静脉血栓形成和肺栓塞,需注意监测和预防^[36]。

推荐意见:治疗低钠或高钠血症,应避免每 24 h 血钠浓度变化超过 10 mmol/L,以降低渗透性脱髓鞘或脑水肿的风险(强推荐)。

(三) 术后预防性应用抗生素

目前,尚缺乏充足的证据证明术后预防性应用抗生素可降低感染风险。既往研究纳入的患者可能存在偏倚。随着神经内镜经鼻手术广泛应用于颅底硬膜下病变,术后预防性应用抗生素的价值尚需评估^[27,38]。

推荐意见:术中发生脑脊液漏的患者,术后预防性应用第三代头孢菌素类抗生素 72 h(弱推荐)。

(四) 脑脊液漏

1. 术后行腰大池置管引流的必要性和指征:如患者出现发热,可行腰椎穿刺术判断脑脊液的性状并测压。术中如出现高流量脑脊液漏,予腰大池置管引流可以降低硬脑膜修补处的压力,促进漏口愈合。一项随机对照研究指出,对于术中硬脑膜缺损范围 $>1\text{ cm}^2$ 的高流量脑脊液漏,在应用带蒂鼻中隔黏膜瓣修补的情况下,腰大池置管引流可明显降低术后脑脊液漏的发生^[39]。然而,腰大池置管引流可导致逆行感染、过度引流以及长期卧床相关并发症的发生,其应用仍有争议^[40-41]。

推荐意见:对于无带蒂黏膜瓣,且颅底硬脑膜缺损范围 $>1\text{ cm}^2$ 的鞍区肿瘤手术,尤其是伴有颅内感染的患者,建议行腰大池置管引流术,但引流时间不宜超过 1 周(弱推荐)。

2. 术后脑脊液鼻漏的诊断和治疗:术后早期患者可因鼻窦残留液体和黏膜渗出表现为鼻腔流液,应与脑脊液鼻漏鉴别。前者葡萄糖含量低,如流出液的葡萄糖明显低于脑脊液的葡萄糖水平,可排除脑脊液鼻漏的诊断,但该实验室检查的特异性不高,应结合漏出液的流量、性状、是否合并颅内感染等情况综合判断。脑脊液的特异性标志物为 β -2 转铁蛋白,若渗出液中其为阳性,可明确诊断为脑脊液鼻

漏,其特异度和灵敏度均较高^[42]。

术中脑脊液漏是术后发生脑脊液漏的高危因素之一^[43]。术后出现严重的中枢神经系统感染者,需重点排除脑脊液漏,如 CT 出现气颅或原有气颅加重,可在局部麻醉下行神经内镜经鼻探查,若明确有脑脊液漏,应早期进行手术修补。

(五) 术后视力下降

鞍区病变中,术后视力下降最常见于颅咽管瘤和鞍结节脑膜瘤^[44]。视力下降的发生原因可分为切除肿瘤过程中损伤视神经导致的视力下降、压迫性视力下降和缺血性视力下降。术中应尽量减少对视神经血供的破坏,保护垂体上动脉和前交通动脉发出的供应视神经的穿支动脉。压迫性视力下降可进一步分为术区出血和填塞物导致的视力下降。根据视力下降发生的时间,术后视力下降又可分为急性视力下降和迟发性视力下降。

1. 急性视力下降:于术后 4 h 内出现,多由于视神经的直接损伤和术区血肿形成、填塞物压迫导致视神经受压。有研究表明,颅底重建时过度填塞是神经内镜经鼻术后视力丧失的重要危险因素^[45]。若患者出现急性视力下降,需紧急行头颅 CT 检查排除颅内血肿。排除血肿后,可适当去除鼻腔填塞物,观察视力变化。

2. 迟发性视力下降:于术后 12 h 后出现,主要原因为血管痉挛导致视路缺血、术中失血量较多导致的灌注不足及视神经水肿。因此,术后血容量管理非常重要^[46]。发生迟发性视力下降时可根据病因给予脱水、尼莫地平缓解血管痉挛、扩充血容量、激素冲击、腰椎穿刺释放血性脑脊液等治疗。此外,术中失血较多时会导致血容量和血液灌注减少。当大量应用晶体液扩充血容量时,较高的失血量会导致炎症增加、液体转移、毛细血管渗漏和渗透压降低,从而增加缺血性视神经病变的风险。这种情况下使用部分胶体液扩充血容量可降低视路水肿的风险^[47]。

(六) 血栓监测和治疗

一项回顾性研究提示,神经内镜经鼻颅底手术的术后 VTE 发生率为 2.3%;亚组分析显示,肺栓塞的发生率为 0.7%,深静脉血栓形成的发生率为 1.1%^[47]。术后高钠血症、库欣病、Caprini 评分 > 5 分与 VTE 的发生密切相关^[48-49]。Caprini 评分被广泛应用于 VTE 风险分层,以便制定个体化的预防策略;对于 VTE 高危患者,建议早期活动并结合机械预防和药物抗凝措施^[50]。

推荐意见:(1) 鞍区病变患者术前应进行血栓风险评估,并结合 Caprini 评分指导预防措施(强烈推荐)。(2) Caprini 评分 > 5 分的高危患者术后应采用多普勒超声监测下肢静脉血栓情况(强烈推荐)。

六、结语

与开颅显微手术相比,神经内镜经鼻手术治疗鞍区病变患者的围手术期管理既有共性,也有特殊性。随着手术技术的提高和对下丘脑-垂体轴调控机制认识的提高,患者的围手术期管理要点和模式也应及时改进。根据病变对下丘脑-垂体轴的影响程度,患者的围手术期管理要点也不尽相同,对于病情复杂的鞍区肿瘤患者,例如复发肿瘤、广泛侵袭肿瘤、肿瘤体积较大的肢端肥大症或库欣病患者,建议由神经外科、内分泌科、放射外科及眼科等多科室医生组成的多学科团队完成术前评估、治疗方案的制定及术后随访,可有效提高诊疗效果。本共识具有一定的局限性,主要有以下几点:(1) 目前针对鞍区病变围手术期管理的临床研究有限,尤其是缺乏多中心的随机对照研究,导致部分推荐意见缺乏高质量的证据支持。(2) 共识的制订未考虑患者的价值观或者偏好。

共同执笔 李振业(首都医科大学附属北京天坛医院)、李储忠(北京市神经外科研究所)、徐剑(首都医科大学附属北京天坛医院)、王海均(华中科技大学同济医学院附属协和医院)

共识专家组成员(按姓氏汉语拼音排序)
卞留贯(上海交通大学医学院附属瑞金医院)、白红民(解放军南部战区总医院)、白吉伟(首都医科大学附属北京天坛医院)、曹长军(武汉大学中南医院)、曹楚南(贵阳市第二人民医院)、陈革(首都医科大学宣武医院)、陈菊祥(海军军医大学第一附属医院)、陈隆益(四川省人民医院)、陈娟(华中科技大学同济医学院附属同济医院)、陈晓雷(解放军总医院第一医学中心)、邓兴力(昆明医科大学第一附属医院)、段剑(南昌大学第一附属医院)、高成(哈尔滨医科大学附属第一医院)、高大宽(空军军医大学第一附属医院)、高乃康(内蒙古医科大学附属医院)、高宇飞(吉林大学中日联谊医院)、樊俊(南方医科大学第三附属医院)、桂松柏(首都医科大学附属北京天坛医院)、郭冕(哈尔滨医科大学附属第二医院)、郭英(中山大学附属第三医院)、何东升(中山大学附属第一医院)、贺绪智(陆军特色医学中心)、衡立君(空军军医大学第二附属医院)、洪涛(南昌大学第一附属医院)、侯立军(海军

军医大学附属长征医院)、胡飞(长江航运总医院)、胡荣(陆军军医大学第一附属医院)、胡志强(首都医科大学附属北京世纪坛医院)、黄垂学(海南省人民医院)、黄国栋(深圳大学第一附属医院)、黄煜伦(苏州大学医学中心)、简志宏(武汉大学人民医院)、江常震(福建医科大学附属第一医院)、姜晓兵(华中科技大学同济医学院附属协和医院)、姜之全(蚌埠医学院第一附属医院)、蒋秋华(江西省赣州市人民医院)、蒋宇钢(中南大学湘雅二医院)、金伟(南京大学医学院附属鼓楼医院)、阚志生(中国医学科学院肿瘤医院深圳医院)、康军(首都医科大学附属北京同仁医院)、蓝胜勇(广西壮族自治区人民医院)、李储忠(北京市神经外科研究所)、李钢(海南省第三人民医院)、李强(兰州大学附属第二医院)、李新钢(山东大学齐鲁医院)、李旭琴(大连市中心医院)、李蕴潜(吉林大学第一医院)、李振业(首都医科大学附属北京天坛医院)、梁鸿(重庆西区医院)、梁鹏(哈尔滨医科大学附属肿瘤医院)、凌士营(中国科学技术大学附属第一医院)、刘利(哈尔滨医科大学附属第一医院)、刘卫平(西安市人民医院)、刘志雄(中南大学湘雅医院)、娄晓辉(温州医科大学附属第三医院)、楼美清(上海市第一人民医院)、鲁晓杰(江南大学附属中心医院)、吕洪涛(大连医科大学附属第一医院)、梁鸿(重庆市九龙坡区第二人民医院)、马驰原(解放军东部战区总医院)、马海峰(青海省人民医院)、马辉(宁夏医科大学总医院)、马跃辉(浙江大学医学院附属第一医院)、倪海涛(河北省人民医院)、倪石磊(山东大学齐鲁医院)、彭玉平(南方医科大学第三附属医院)、蒲军(昆明医科大学第二附属医院)、施炜(南通大学附属医院)、寿雪飞(复旦大学附属华山医院)、宋明(首都医科大学三博脑科医院)、苏宁(内蒙古自治区人民医院)、苏志鹏(温州医科大学附属第一医院)、唐太昆(昆明医科大学附属延安医院)、田继辉(宁夏医科大学总医院)、田新华(厦门大学附属中山医院)、万登峰(江西省人民医院)、万经海(中国医学科学院肿瘤医院)、王斌(河南省人民医院)、王飞(中国科学技术大学附属第一医院)、王海均(华中科技大学同济医学院附属协和医院)、王建鹏(青岛大学附属医院)、王培(遵义医科大学附属医院)、王鹏程(海南省人民医院)、王嵩(天津市第一中心医院)、王协锋(江苏省人民医院)、王镛斐(复旦大学附属华山医院)、王宇(上海交通大学医学院附属仁济医院)、吴安华(中国医科

大学附属第一医院)、吴杰(广东三九脑科医院)、吴南(重庆市人民医院)、吴群(浙江大学医学院附属第二医院)、吴日乐(内蒙古自治区人民医院)、吴永刚(新疆维吾尔自治区人民医院)、吴哲褒(上海交通大学医学院附属瑞金医院)、肖庆(航空总医院)、熊云彪(贵州省人民医院)、徐淑军(山东大学齐鲁医院)、徐永革(解放军总医院第七医学中心)、闫东明(郑州大学第一附属医院)、杨刚(重庆医科大学附属第一医院)、杨雷霆(广西医科大学第一附属医院)、姚维成(青岛大学附属医院)、应建有(清华大学第一附属医院)、于洪泉(吉林大学第一医院)、于升远(山东第一医科大学附属省立医院)、翟秀伟(大庆油田总医院)、张川(天津医科大学总医院)、张恒柱(扬州大学附属苏北人民医院)、张宏伟(首都医科大学三博脑科医院)、张强(青海省人民医院)、张庆九(河北医科大学第二医院)、张世渊(山西省人民医院)、张树恒(中国医科大学第六临床医院)、张庭荣(新疆医科大学第一附属医院)、张晓彪(复旦大学附属中山医院)、张新中(新乡医学院第一附属医院)、张亚卓(北京市神经外科研究所)、赵曜(复旦大学附属华山医院)、朱玉辐(徐州医科大学附属医院)、郑勇(深圳大学第二附属医院)、钟春龙(同济大学附属东方医院)、周良学(四川大学华西医院)、周全(广西医科大学第一附属医院)、周涛(解放军总医院第一医学中心)、杨辉(陆军军医大学第二附属医院)、杨坤(东南大学附属中大医院)

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] Kassam AB, Prevedello DM, Carrau RL, et al. Endoscopic endonasal skull base surgery: analysis of complications in the authors' initial 800 patients[J]. J Neurosurg, 2011, 114(6): 1544-1568. DOI: 10.3171/2010.10.JNS09406.
- [2] Kassam AB, Thomas A, Carrau RL, et al. Endoscopic reconstruction of the cranial base using a pedicled nasoseptal flap[J]. Neurosurgery, 2008, 63(1 Suppl 1): ONS44-52; discussion ONS52-53. DOI: 10.1227/01.neu.0000297074.13423.f5.
- [3] Gardner PA, Kassam AB, Snyderman CH, et al. Outcomes following endoscopic, expanded endonasal resection of suprasellar craniopharyngiomas: a case series[J]. J Neurosurg, 2008, 109(1): 6-16. DOI: 10.3171/JNS/2008/109/7/0006.
- [4] Cavallo LM, Prevedello DM, Solari D, et al. Extended endoscopic endonasal transsphenoidal approach for residual or recurrent craniopharyngiomas[J]. J Neurosurg, 2009, 111(3): 578-589. DOI: 10.3171/2009.2.JNS081026.
- [5] Lei C, Chuzhong L, Chunhui L, et al. Approach selection and outcomes of craniopharyngioma resection: a single-institute study[J]. Neurosurg Rev, 2021, 44(3): 1737-1746. DOI: 10.1007/s10143-020-01370-8.

- [6] Magill ST, Schwartz TH, Couldwell WT, et al. International tuberculoma sellae meningioma study: surgical outcomes and management trends [J]. *Neurosurgery*, 2023, 93 (6): 1259-1270. DOI: 10.1227/neu.0000000000002569.
- [7] Mortini P, Losa M, Pozzobon G, et al. Neurosurgical treatment of craniopharyngioma in adults and children: early and long-term results in a large case series [J]. *J Neurosurg*, 2011, 114(5): 1350-1359. DOI: 10.3171/2010.11.JNS10670.
- [8] Crowley RK, Hammvik OP, O'Sullivan EP, et al. Morbidity and mortality in patients with craniopharyngioma after surgery [J]. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 2010, 73 (4): 516-521. DOI: 10.1111/j.1365-2265.2010.03838.x.
- [9] Araujo-Castro M, Pascual-Corralles E, Martínez San Millán J, et al. Multidisciplinary protocol of preoperative and surgical management of patients with pituitary tumors candidates to pituitary surgery [J]. *Ann Endocrinol (Paris)*, 2021, 82 (1): 20-29. DOI: 10.1016/j.ando.2020.11.001.
- [10] Buttan A, Mamelak AN. Endocrine outcomes after pituitary surgery [J]. *Neurosurg Clin N Am*, 2019, 30 (4): 491-498. DOI: 10.1016/j.nec.2019.05.009.
- [11] Brünig JC, Fenselau H. Integrative neurocircuits that control metabolism and food intake [J]. *Science*, 2023, 381 (6665): eabl7398. DOI: 10.1126/science.abl7398.
- [12] Tsutsumi S, Hori M, Ono H, et al. The infundibular recess passes through the entire pituitary stalk [J]. *Clin Neuroradiol*, 2016, 26(4): 465-469. DOI: 10.1007/s00062-015-0391-1.
- [13] Bancalari RE, Gregory LC, McCabe MJ, et al. Pituitary gland development: an update [J]. *Endocr Dev*, 2012, 23: 1-15. DOI: 10.1159/000341733.
- [14] Jahangiri A, Wagner JR, Han SW, et al. Improved versus worsened endocrine function after transsphenoidal surgery for nonfunctional pituitary adenomas: rate, time course, and radiological analysis [J]. *J Neurosurg*, 2016, 124(3): 589-595. DOI: 10.3171/2015.1.JNS141543.
- [15] Maiter D, Chanson P, Constantinescu SM, et al. Diagnosis and management of pituitary adenomas in children and adolescents [J]. *Eur J Endocrinol*, 2024, 191 (4): R55-R69. DOI: 10.1093/ajendo/lvae120.
- [16] Bornstein SR, Allolio B, Arlt W, et al. Diagnosis and treatment of primary adrenal insufficiency: an endocrine society clinical practice guideline [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2016, 101 (2): 364-389. DOI: 10.1210/jc.2015-1710.
- [17] Ospina NS, Al Nofal A, Bancos I, et al. ACTH stimulation tests for the diagnosis of adrenal insufficiency: systematic review and meta-analysis [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2016, 101 (2): 427-434. DOI: 10.1210/jc.2015-1700.
- [18] Fleseriu M, Hashim A, Karavitaki N, et al. Hormonal replacement in hypopituitarism in adults: an endocrine society clinical practice guideline [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2016, 101(11): 3888-3921. DOI: 10.1210/jc.2016-2118.
- [19] Alexopoulou O, Beguin C, De Nayer P, et al. Clinical and hormonal characteristics of central hypothyroidism at diagnosis and during follow-up in adult patients [J]. *Eur J Endocrinol*, 2004, 150(1): 1-8. DOI: 10.1530/eje.0.1500001.
- [20] Huang D, Swanson EA, Lin CP, et al. Optical coherence tomography [J]. *Science*, 1991, 254 (5035): 1178-1181. DOI: 10.1126/science.1957169.
- [21] Danesh-Meyer HV, Wong A, Papchenko T, et al. Optical coherence tomography predicts visual outcome for pituitary tumors [J]. *J Clin Neurosci*, 2015, 22 (7): 1098-1104. DOI: 10.1016/j.jocn.2015.02.001.
- [22] Thompson BG, Brown RD Jr, Amin-Hanjani S, et al. Guidelines for the management of patients with unruptured intracranial aneurysms: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association [J]. *Stroke*, 2015, 46 (8): 2368-2400. DOI: 10.1161/STR.0000000000000070.
- [23] Oh MC, Kim EH, Kim SH. Coexistence of intracranial aneurysm in 800 patients with surgically confirmed pituitary adenoma [J]. *J Neurosurg*, 2012, 116 (5): 942-947. DOI: 10.3171/2011.12.JNS11875.
- [24] Cai K, Jia Y, Jin L, et al. Adult craniopharyngioma concomitant with unruptured intracranial aneurysms: incidence, risk factors, and treatment strategies [J]. *J Neurosurg*, 2024, 141 (6): 1712-1722. DOI: 10.3171/2024.3.JNS232258.
- [25] Moldovan ID, Agbi C, Kilty S, et al. A systematic review of prophylactic antibiotic use in endoscopic endonasal transsphenoidal surgery for pituitary lesions [J]. *World Neurosurg*, 2019, 128: 408-414. DOI: 10.1016/j.wneu.2019.05.082.
- [26] Johans SJ, Burkett DJ, Swong KN, et al. Antibiotic prophylaxis and infection prevention for endoscopic endonasal skull base surgery: our protocol, results, and review of the literature [J]. *J Clin Neurosci*, 2018, 47: 249-253. DOI: 10.1016/j.jocn.2017.10.036.
- [27] Brown SM, Anand VK, Tabaei A, et al. Role of perioperative antibiotics in endoscopic skull base surgery [J]. *Laryngoscope*, 2007, 117(9): 1528-1532. DOI: 10.1097/MLG.0b013e3180caal77.
- [28] Toyama K, Wanibuchi M, Honma T, et al. Effectiveness of intraoperative visual evoked potential in avoiding visual deterioration during endonasal transsphenoidal surgery for pituitary tumors [J]. *Neurosurg Rev*, 2020, 43 (1): 177-183. DOI: 10.1007/s10143-018-1024-3.
- [29] Tao X, Fan X, Gui S, et al. Efficacy of intraoperative visual evoked potential amplitude reduction in predicting visual outcome after extended endoscopic endonasal resection of craniopharyngiomas [J]. *J Neurosurg*, 2024, 140 (5): 1270-1275. DOI: 10.3171/2023.9.JNS23457.
- [30] Zhang J, Lim JX, Lee KS, et al. Impact of intraoperative magnetic resonance imaging on short-term and long-term outcomes after transsphenoidal resection of pituitary adenoma: a systematic review and meta-analysis [J]. *World Neurosurg*, 2022, 167: 184-194. e16. DOI: 10.1016/j.wneu.2022.08.046.
- [31] Ashraf M, Ahmed S, Nadir MA, et al. Value of intraoperative computed tomography in intra-axial brain tumor surgery: a systematic review [J]. *World Neurosurg*, 2025, 198: 124029. DOI: 10.1016/j.wneu.2025.124029.
- [32] Gan HW, Morillon P, Albanese A, et al. National UK guidelines for the management of paediatric craniopharyngioma [J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2023, 11 (9): 694-706. DOI: 10.1016/S2213-8587(23)00162-6.
- [33] 漆松涛, 彭俊祥, 潘军, 等. 不同生长方式颅咽管瘤患者垂体功能减退模式 [J]. *中华医学杂志*, 2018, 98 (1): 19-24. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2018.01.005.
- [34] Sinha A, Ball S, Jenkins A, et al. Objective assessment of thirst recovery in patients with adipsic diabetes insipidus [J]. *Pituitary*, 2011, 14(4): 307-311. DOI: 10.1007/s11102-011-0294-3.
- [35] Sterns RH. Disorders of plasma sodium--causes, consequences, and correction [J]. *N Engl J Med*, 2015, 372 (1): 55-65. DOI: 10.1056/NEJMr1404489.
- [36] Verbalis JG. Acquired forms of central diabetes insipidus: mechanisms of disease [J]. *Best Pract Res Clin Endocrinol Metab*, 2020, 34 (5): 101449. DOI: 10.1016/j.beem.2020.101449.
- [37] Mukherjee KK, Dutta P, Singh A, et al. Choice of fluid therapy in patients of craniopharyngioma in the perioperative period: a hospital-based preliminary study [J]. *Surg Neurol Int*, 2014, 5: 105. DOI: 10.4103/2152-7806.136399.

- [38] Little AS, Kshetry VR, Rosen MR, et al. Postoperative oral antibiotics and sinonasal outcomes following endoscopic transsphenoidal surgery for pituitary tumors study: a multicenter, prospective, randomized, double-blinded, placebo-controlled study[J]. *Neurosurgery*, 2021, 89(5):769-776. DOI: 10.1093/neuros/nyab301.
- [39] Zwagerman NT, Wang EW, Shin SS, et al. Does lumbar drainage reduce postoperative cerebrospinal fluid leak after endoscopic endonasal skull base surgery? A prospective, randomized controlled trial[J]. *J Neurosurg*, 2019, 131(4):1172-1178. DOI: 10.3171/2018.4.JNS172447.
- [40] Cavallo LM, Messina A, Esposito F, et al. Skull base reconstruction in the extended endoscopic transsphenoidal approach for suprasellar lesions[J]. *J Neurosurg*, 2007, 107(4):713-720. DOI: 10.3171/JNS-07/10/0713.
- [41] Castelnovo P, Valentini M, Sileo G, et al. Management of recurrent cerebrospinal fluid leak, current practices and open challenges. A systematic literature review [J]. *Acta Otorhinolaryngol Ital*, 2023, 43(Suppl 1):S14-S27. DOI: 10.14639/0392-100X-suppl.1-43-2023-02.
- [42] Oh J, Kwon SJ, Dordick JS, et al. Determination of cerebrospinal fluid leakage by selective deletion of transferrin glycoform using an immunochromatographic assay[J]. *Theranostics*, 2019, 9(14):4182-4191. DOI: 10.7150/thno.34411.
- [43] Thorp BD, Sreenath SB, Ebert CS, et al. Endoscopic skull base reconstruction: a review and clinical case series of 152 vascularized flaps used for surgical skull base defects in the setting of intraoperative cerebrospinal fluid leak[J]. *Neurosurg Focus*, 2014, 37(4):E4. DOI: 10.3171/2014.7.FOCUS14350.
- [44] Carnevale JA, Babu CS, Goldberg JL, et al. Visual deterioration after endonasal endoscopic skull base surgery: causes, treatments, and outcomes[J]. *J Neurosurg*, 2022, 136(4):1103-1113. DOI: 10.3171/2021.3.JNS204378.
- [45] Rutland JW, Dullea JT, Oermann EK, et al. Post-operative vision loss: analysis of 587 patients undergoing endoscopic surgery for pituitary macroadenoma[J]. *Br J Neurosurg*, 2022, 36(4):494-500. DOI: 10.1080/02688697.2022.2047888.
- [46] Kla KM, Lee LA. Perioperative visual loss[J]. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol*, 2016, 30(1):69-77. DOI: 10.1016/j.bpa.2015.11.004.
- [47] Younus I, Gerges MM, Godil SS, et al. Incidence and risk factors associated with reoperation for sellar hematoma following endoscopic transsphenoidal pituitary surgery[J]. *J Neurosurg*, 2020, 133(3):702-708. DOI: 10.3171/2019.6.JNS191169.
- [48] Chang MT, Jitaroon K, Song S, et al. Venous thromboembolism rates and risk factors following endoscopic skull base surgery[J]. *Int Forum Allergy Rhinol*, 2022, 12(7):935-941. DOI: 10.1002/alar.22943.
- [49] 李鹏涛, 王佳玲, 禹文勇, 等. 颅咽管瘤术后并发静脉血栓栓塞的危险因素分析[J]. *中华神经外科杂志*, 2022, 38(3):272-275. DOI: 10.3760/cma.j.cn112050-20210423-00197.
- [50] Abunimer AM, Lak AM, Calvachi P, et al. Early detection and management of venous thrombosis in skull base surgery: role of routine doppler ultrasound monitoring[J]. *Neurosurgery*, 2022, 91(1):115-122. DOI: 10.1227/neu.0000000000001936.
- (收稿:2025-07-16 修回:2025-08-11)
(本文编辑:李鑫)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

本刊关于稿件统计学的要求

(1) 统计学符号: 统计学符号按 GB/T 3358.1—2009《统计学词汇及符号》的有关规定, 一律采用斜体排印。(2) 研究设计: 应说明研究设计的名称和主要做法, 如前瞻性、回顾性或横断面调查研究; 应交代研究对象的抽样方法。(3) 资料的表达与描述: 采用表达近似服从正态分布的定量资料, 采用 $M(Q_1, Q_3)$ 或 $M(IQR)$ 表达呈偏态分布的定量资料; 应用统计表时, 要合理安排纵横标目, 并将数据的含义表达清楚; 应用统计图时, 所用统计图的类型应与资料性质相匹配, 并使数轴上刻度值的标法符合数学原则; 应用相对数时, 分母不宜小于 20, 要注意区分百分率与百分比。(4) 统计学分析方法的选择: 对于定量资料, 应根据所采用的设计类型、资料所具备的条件和分析目的, 选用合适的统计学分析方法; 对于定性资料, 应根据所采用的设计类型、定性变量的性质和频数所具备的条件及分析目的, 选用合适的统计学分析方法。对于回归分析, 应结合专业知识和散布图, 选用合适的回归类型; 对具有重复实验数据检验回归分析资料, 不应简单化处理; 对于多因素、多指标资料, 要在一元分析的基础上, 尽可能运用多元统计学分析方法, 以便对因素之间的交互作用和多指标之间的内在联系做出全面、合理的解释和评价。(5) 统计学结果的解释和表达: 当 $P < 0.05$ (或 $P < 0.01$) 时, 应描述为对比组之间的差异有统计学意义, 而不应描述为对比组之间具有显著性 (或非常显著性) 差异; 应写明所用统计学分析方法的具体名称、统计量和 P 的具体值 (如: $t = 3.45$, $\chi^2 = 4.68$, $F = 6.79$ 等), P 值精确到小数点后 3 位, 统计量精确到小数点后 2 位; P 值为 0.000 时应写为 $P < 0.001$, 而不写 $P = 0.000$ 。当涉及总体参数估计 (如总体均数、总体率、RR 值、OR 值、HR 值等) 时, 在给出显著性检验结果 (统计量、 P 值) 的同时, 给出 95% 置信区间。