



电子、语音版

·论著·

垂体瘤发生卒中的影响因素及预测模型构建

王宏飞¹, 吕勃霖², 谭明明², 王妍², 史怀璋², 王宁², 孟祥喜²

1. 西安大兴医院神经外科, 陕西 西安 710000

2. 哈尔滨医科大学附属第一医院神经外科, 黑龙江 哈尔滨 150000

摘要:目的 探讨影响垂体瘤患者发生卒中的相关因素并构建预测模型。方法 回顾性收集哈尔滨医科大学附属第一医院神经外科2021年4月—2022年10月收治的350例垂体瘤患者临床资料。根据是否发生脑卒中将其分为卒中组($n=185$)和非卒中组($n=165$),构建预测模型。进一步收集2022年11月—2023年7月收治的226例垂体瘤患者作为外部时段验证队列评估模型预测效能。结果 两组间视力减退、视野缺损、呕吐、动眼神经麻痹的占比比较,差异有统计学意义($P<0.05$)。多因素Logistic回归分析显示,女性($OR:2.062, 95\%CI:1.322\sim3.216$),巨腺瘤($OR:13.44, 95\%CI:2.658\sim67.986$)是垂体瘤患者发生卒中的影响因素。建模队列内部验证的受试者操作特征曲线下面积(AUC)为0.650,外部时段验证队列的AUC为0.713。结论 女性、巨腺瘤是垂体瘤患者发生卒中的影响因素;基于影响因素构建的垂体瘤卒中风险列线图模型具有一定的预测效能。

关键词:垂体瘤;脑肿瘤;垂体瘤卒中;影响因素;预测模型;视力减退

中图分类号:R736.4

DOI:10.16636/j.cnki.jinn.1673-2642.2026.01.008

Influencing factors for pituitary apoplexy in patients with pituitary tumor and establishment of a predictive model

WANG Hongfei¹, LYU Bolin², TAN Mingming², WANG Yan², SHI Huaizhang², WANG Ning², MENG Xiangxi²

1. Department of Neurosurgery, Xi'an Daxing Hospital, Xi'an, Shaanxi 710000, China

2. Department of Neurosurgery, The First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin, Heilongjiang 150000, China

Corresponding author: MENG Xiangxi, Email: xiangximeng@126.com

Abstract: **Objective** To investigate the influencing factors for pituitary apoplexy in patients with pituitary tumor, and to establish a predictive model. **Methods** A retrospective analysis was performed for the clinical data of 350 patients with pituitary tumor who were admitted to Department of Neurosurgery, The First Affiliated Hospital of Harbin Medical University, from April 2021 to October 2022. According to the presence or absence of pituitary apoplexy, the patients were divided into stroke group with 185 patients and non-stroke group with 165 patients, and a predictive model was established. A total of 226 patients with pituitary tumor who were admitted from November 2022 to July 2023 were enrolled as an external temporal validation set to assess the predictive performance of the model. **Results** There were significant differences between the two groups in the proportion of patients with visual deterioration, visual field defect, vomiting, and oculomotor nerve palsy ($P<0.05$). The multivariate logistic regression analysis showed that female sex ($OR=2.062, 95\%CI: 1.322-3.216$) and macroadenoma ($OR=13.44, 95\%CI: 2.658-67.986$) were influencing factors for pituitary apoplexy in patients with pituitary tumor. The area under the receiver operating characteristic curve was 0.650 for internal validation of

基金项目:黑龙江省青年科学基金项目(QC2011C127);黑龙江省博士后资助项目(LBH-Z12153);中国博士后科学基金资助项目(2013M541408);吴阶平医学基金会临床科研专项资助基金项目(320.6750.19089-27)。

收稿日期:2025-01-10;修回日期:2025-12-30

作者简介:王宏飞(1996—),男,住院医师,硕士,主要从事垂体瘤、脑出血方面的研究。Email:2586038036@qq.com。

通信作者:孟祥喜(1979—),男,副主任医师,博士后,主要从事颅底肿瘤方面的研究。Email:xiangximeng@126.com。

the modeling cohort and 0.713 for the external temporal validation cohort. **Conclusions** Female sex and macroadenoma are influencing factors for pituitary apoplexy in patients with pituitary tumor, and the nomogram model established based on the influencing factors has a certain efficacy in predicting the risk of pituitary apoplexy.

Keywords: pituitary tumor; brain tumor; pituitary apoplexy; influencing factor; predictive model; visual deterioration

垂体瘤卒中(pituitary apoplexy, PA),亦称垂体卒中,是由于垂体肿瘤发生出血或梗死后鞍区内容物体积迅速增大并压迫周围正常组织结构,引发头痛、呕吐及颅神经麻痹等一系列临床表现的综合征。轻者可无明显症状,重者则可能出现意识障碍,甚至危及生命。根据2022年国内多学科专家共同制定的《中国垂体瘤卒中诊治专家共识》^[1],专家组更倾向于将“pituitary apoplexy”定义为垂体瘤卒中。传统观点认为,对PA患者早期实施蝶鞍减压术有助于改善视力并降低病死率。然而,此类手术也伴随着一定风险。随着研究的持续深入,学者发现,在定期随访的基础上,保守治疗同样可以被视为一种可行的替代方案^[2-3],治疗选择通常需要多学科协作并制定个体化方案。目前,关于PA的影响因素及其潜在分子机制尚未完全阐明,同一因素在不同研究中对PA的影响可能存在相互矛盾的结论。因此,本研究旨在系统分析垂体瘤患者发生卒中的相关影响因素,探讨各因素与卒中事件之间的相关性,并构建一个实用且可靠的列线图预测模型,以辅助临床医师早期识别并管理高危因素,从而有效降低患者的后续治疗风险。

1 资料和方法

1.1 研究资料

收集哈尔滨医科大学附属第一医院神经外科2021年4月—2022年10月垂体瘤手术患者466例。因促肾上腺

皮质激素(ACTH)型(2例)、促性腺激素型(2例)、混合型(1例)垂体瘤患者例数少,且部分患者存在病历资料、影像资料不全的情况,因此,共筛选出350例患者可作为符合条件的回顾性研究对象。进一步收集2022年11月—2023年7月的垂体瘤患者共226例作为列线图模型外部时段验证资料。研究资料纳入标准:①临床病历、影像学、实验室检查资料完整。②术后病理诊断为垂体瘤。排除标准:①入院前曾有放疗史;②药物保守治疗或未行手术治疗;③病史、影像资料不完整。

1.1.1 垂体瘤大小判断标准

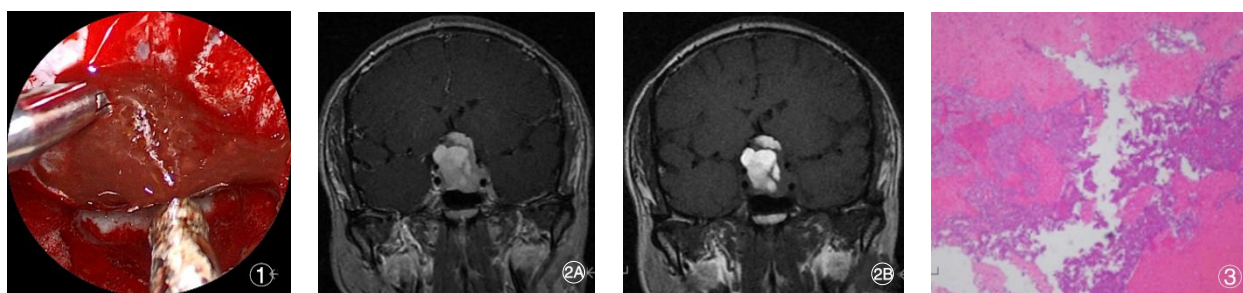
肿瘤最大直径 ≤ 1 cm为微腺瘤,1~3 cm为大腺瘤, ≥ 3 cm为巨腺瘤。通过院内影像系统测量肿瘤直径。肿瘤直径:卒中组(2.63 \pm 1.06)cm,非卒中组(2.19 \pm 0.90)cm。

1.1.2 PA诊断标准

①术中所见:暗红色、陈旧性血性物质等出血征象;②影像学:术前影像发现PA;③病理学:术后病理回报PA;④临床表现:病程中出现突发、剧烈头痛、视力障碍及颅神经麻痹等表现;其中②、③、④条可诊断。见图1。

1.1.3 Knosp分级联合Hardy分级定义侵袭性垂体瘤

①Knosp分级Ⅲ级及以上;②Hardy分级Ⅲ级及以上;③肿瘤破坏鞍底并长入蝶窦、斜坡、鼻咽部;④向前压迫额叶,向后长入脚尖窝等,满足其中1条可判断肿瘤具有侵袭性。见图2。



①术中探查发现黄褐色陈旧血;②鞍区内见团状以短T1信号为主的混杂信号影,其内见多个分隔,向上突向鞍上(2A),周边平扫呈等信号区可见相对明显强化影(2B);③HE染色,病理检查发现瘤细胞大小一致,片状分布,符合出血表现

图1 垂体瘤卒中诊断标准

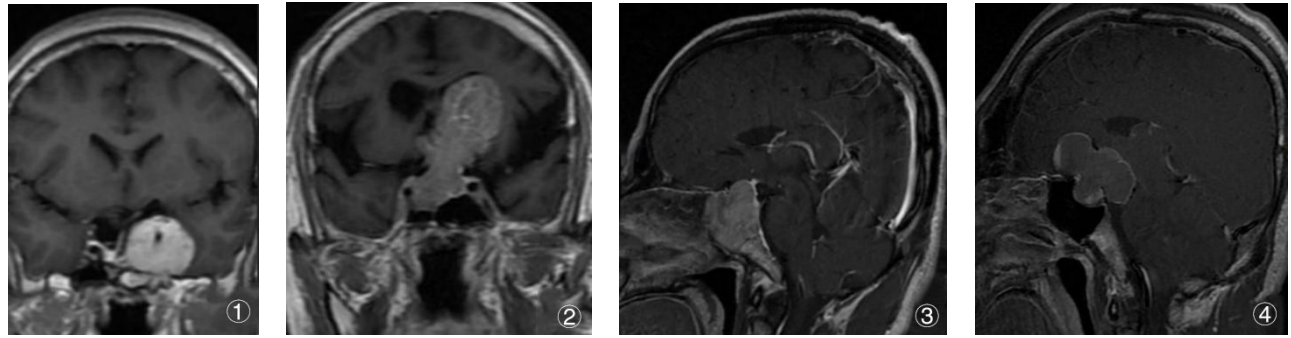
1.1.4 数据收集

收集患者的临床基本资料。①性别、年龄、体重指数(body mass index, BMI)、高血压史、糖尿病史、抗凝药物使用、垂体功能、生命体征等;②临床特征:视力减退、头痛、视野缺损、乏力、动眼神经麻痹等垂体瘤相关典型特

征;③垂体瘤内在特性:肿瘤类型,大小、侵袭性、复发情况等。对收集的数据进行赋值整理。

1.2 统计学方法

采用SPSS 27.0统计学软件,对各影响因素首先进行单因素筛选,符合正态分布的计量数据应用独立样本 t 检



①肿瘤包绕左侧颈内动脉,Knosp V级;②肿瘤向上生长压迫侧脑室,Hardy V级;③侵入蝶窦、侵袭斜坡;④向前压迫额叶,向后生长

图2 侵袭性垂体瘤定义标准

验比较,以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)描述;非正态分布数据以中位数(四分位数间距)[$M(P_{25}, P_{75})$]描述,比较采用曼-惠特尼 U 检验。计数资料采用例(%)表示,比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法;将单因素分析筛选出的 $P < 0.05$ 变量采用二元 Logistic 回归进行多因素分析,采用逐步回归方法筛选出对因变量有显著影响的自变量。基于确定的影响因素运用 R 语言绘制列线图预测模型(将影响因素量化为特定分数,累积得分与结果量表进行匹配即可得到预测概率)。自举抽样(Bootstrap)评估模型稳定性与可靠性。首先应用受试者操作特征(receiver operating characteristic curve, ROC)曲线下面积(area under the curve, AUC)、校正

曲线对模型的鉴别能力、准确性进行内部验证评估。再采用新时间段收集的数据对预测模型进行外部时段验证避免过拟合,评估模型的稳定性和泛化能力,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组间临床表现情况

卒中组最常见的临床表现中,前三位分别是视力减退、头痛、视野缺损;非卒中组最常见的临床表现中,前三位分别是头痛、视力减退、头晕。两组间视力减退、视野缺损、呕吐、动眼神经麻痹、无临床症状数比较,差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表1。

表1 两组临床表现

临床表现	卒中组(n=165)		非卒中组(n=185)		χ^2 值	P值
	例	%	例	%		
视力减退	92	55.76	62	33.51	17.514	0.000
头痛	74	44.85	68	36.76	2.368	0.124
视野缺损	54	32.72	33	17.84	10.352	0.001
头晕	44	26.67	51	27.57	0.036	0.850
呕吐	19	11.52	6	3.24	8.997	0.003
乏力	17	10.30	25	13.51	0.851	0.356
动眼神经麻痹	14	8.48	2	1.08	10.959	0.000
肢端肥大症	10	6.06	21	11.35	3.024	0.082
意识改变	2	1.21	1	0.54	0.010	0.921 ^b
多饮多尿	1	0.61	2	1.08	0.000	1.000 ^b
嗅觉减退	1	0.61	0	0.00	—	—
月经紊乱 ^a	12	12.90	11	14.29	0.069	0.793
溢乳	4	2.42	1	0.54	1.064	0.302 ^b
无临床症状	14	8.45	30	16.22	4.743	0.029

注:a表示仅在女性中计算,卒中组女性93例,非卒中组女性77例;b表示连续性修正 χ^2 检验。

2.2 单因素分析结果

影响PA的单因素分析结果显示,性别、肿瘤大小、侵袭性肿瘤的组间差异有统计学意义(均 $P < 0.05$)。见表2。

2.3 多因素分析结果

女性垂体瘤患者($P = 0.001$, $OR = 2.062$, $95\%CI: 1.322$

~3.216)发生瘤卒中的风险是男性的2.062倍;巨腺瘤($P = 0.002$, $OR = 13.443$, $95\%CI: 2.658 \sim 67.986$)发生脑卒中的风险是微腺瘤的13.44倍。女性、巨腺瘤是垂体瘤患者发生卒中的影响因素。见图3。

表2 单因素分析结果

变量	非卒中组(n=185)	卒中组(n=165)	χ^2/z 值	P值
性别例(%)				
女	77 (41.62)	93 (56.36)	7.588	0.006
男	108 (58.38)	72 (43.64)		
BMI例(%)				
消瘦	3 (1.62)	1 (0.61)	-	0.657
正常体重	56 (30.27)	52 (31.52)		
超重	86 (46.49)	70 (42.42)		
肥胖	40 (21.62)	42 (25.45)		
高血压例(%)				
无	132 (71.35)	121 (73.33)	0.171	0.679
有	53 (28.65)	44 (26.67)		
糖尿病例(%)				
无	161 (87.03)	151 (91.52)	1.815	0.178
有	24 (12.97)	14 (8.48)		
入院前使用抗凝药物例(%)				
无	176 (95.14)	156 (94.55)	0.062	0.803
有	9 (4.86)	9 (5.45)		
术前垂功低下例(%)				
无	152 (82.16)	132 (80.00)	0.266	0.606
有	33 (17.84)	33 (20.00)		
肿瘤大小例(%)				
微腺瘤	9 (4.86)	2 (1.21)	19.300	0.000
大腺瘤	148 (80.00)	107 (64.85)		
巨腺瘤	28 (15.14)	56 (33.94)		
肿瘤类型例(%)				
无功能型	143 (77.30)	134 (81.21)	4.097	0.129
生长激素型	24 (12.97)	11 (6.67)		
催乳素型	18 (9.73)	20 (12.12)		
侵袭性肿瘤例(%)				
无	131 (70.81)	93 (56.36)	7.901	0.005
有	54 (29.19)	72 (43.64)		
复发性肿瘤例(%)				
首次手术	167 (90.27)	148 (89.70)	0.032	0.858
复发	18 (9.73)	17 (10.30)		
年龄[岁, $M(P_{25}, P_{75})$]	56.0 (46.5, 63.0)	54.0 (46.0, 61.0)	-1.231	0.218

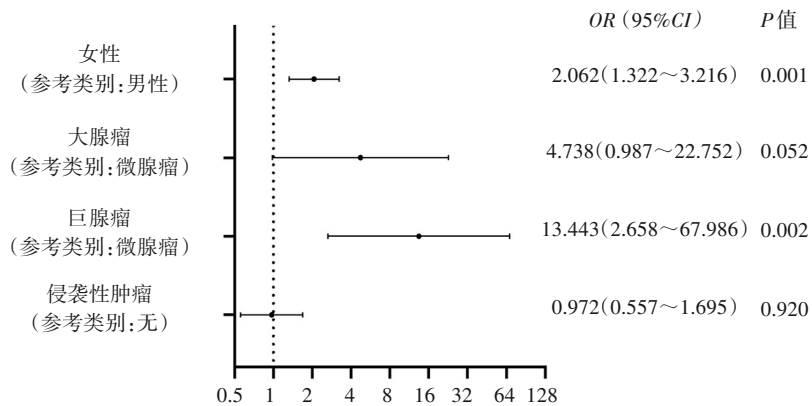


图3 多因素 Logistic 分析结果

2.4 列线图模型的构建及验证

基于 Logistic 逐步回归结果构建列线图模型,根据影响因素所对应列线图上方的标尺,可得到每个影响因素的单项评分,所有评分相加得到总分,最终得到 PA 的发生率。见图 4。

通过 Bootstrap 法进行 100 次重复抽样后获得矫正后的校准曲线。结果显示,该校准曲线与理想曲线接近,表

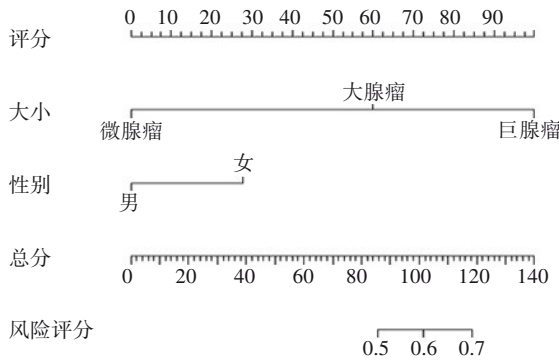


图4 预测垂体瘤患者发生卒中的列线图模型

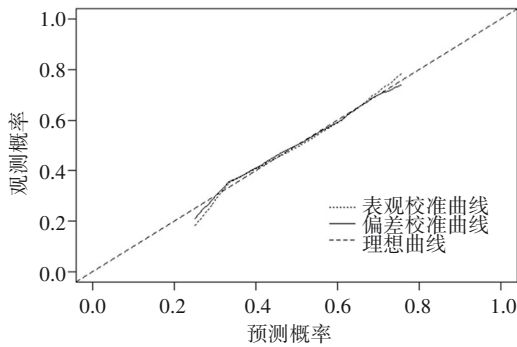


图5 列线图的校准曲线

3 讨论

垂体瘤患者发生卒中的具体致病机制尚未完全阐明,部分潜在致病机制的假说主要基于病例报告推断,如外科手术过程中大量失血导致低血容、空气栓塞^[4],颅脑外伤后剪切力作用造成颅内组织的震荡^[5],下丘脑-垂体-靶腺轴刺激试验后肿瘤代谢活性增强、儿茶酚胺释放增加^[6],多巴胺抑制剂使用后组织细胞收缩、垂体瘤生长受抑制^[7],极端气候下脑血流量增加,缺氧和低气压破坏腺瘤的高代谢需求与周围组织灌注之间的动态平衡^[8],新型冠状病毒感染后神经系统损伤、凝血异常^[9],妊娠期

明模型具有良好的拟合效果。见图 5。

对列线图模型进行内部验证,绘制 ROC 曲线,列线图模型预测 ROC 曲线 AUC 为 0.650(95% CI:0.596~0.704)。以本院 2022 年 11 月—2023 年 8 月符合纳排标准的 226 例垂体瘤患者对列线图预测模型进行外部时段验证,绘制 ROC 曲线,AUC 为 0.713。见图 6、7。

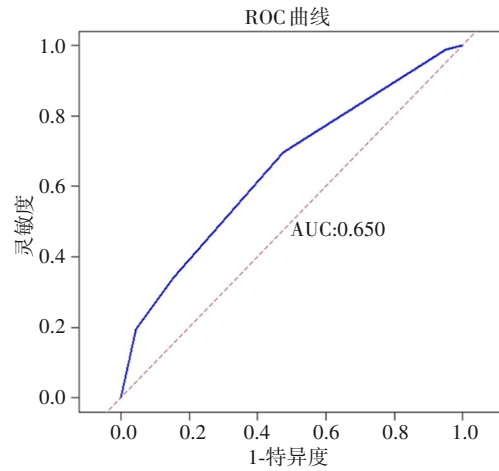


图6 列线图预测模型内部验证 ROC 曲线

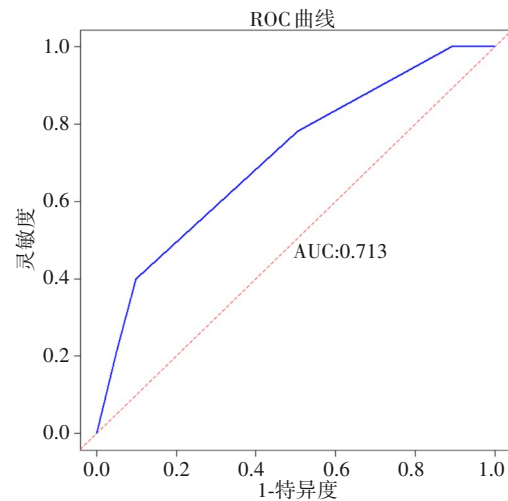


图7 列线图预测模型外部时段验证 ROC 曲线

间高雌激素、催乳素水平造成动脉硬化、血流动力学改变^[10]等。表 3 梳理了国内外与本研究方向相关的、具有样本支持的文献研究成果。

本研究发现 PA 的发生率为 47.14%。国内有学者对 2 021 例垂体瘤患者进行系统研究,统计结果显示 PA 的发生率为 4.8%^[11]。国外文献中提到的卒中发生率多在 1.5%~27.7%^[17-18]。本研究统计出的发生率高于既往国内外文献中统计结果,推测其原因可能是:①不同文献对 PA 的定义存在一定差异,部分研究仅纳入了重症卒中病例,而在统计分析过程中未将亚临床病例纳入研究范围。②本研究中

表3 PA影响因素相关研究结果

作者信息	发表年份	病例数/例	结论
Zhu,等 ^[11]	2015	2 021	垂体卒中并不罕见,男性、无功能垂体腺瘤、大腺瘤(直径大于1 cm)与垂体卒中风险增加相关
Möller-Goede,等 ^[12]	2011	574	男性和腺瘤本身的特征(尤其是肿瘤大小和类型)因素更易发生垂体卒中,而非合并的心血管危险因素(如糖尿病、高血压等)
Randeva,等 ^[13]	1999	35	在典型的垂体卒中病例中,头痛是最常见的首发症状,并且高血压可能是重要的诱发因素
Fu,等 ^[14]	2021	751	伽马刀放射可能是垂体出血性卒中的诱发因素。无功能垂体腺瘤是伽马刀放射后发生垂体卒中的危险因素
Garcia-Feijoo,等 ^[15]	2024	71	肿瘤直径大于2 cm、海绵窦侵袭是发生严重垂体卒中的危险因素。这些风险因素将患者分类,风险较高的患者病情更严重,因而更需要减压手术治疗
Humphreys,等 ^[16]	2017	10	垂体卒中可能与异常的蝶窦微生物群有关,该微生物群与蝶窦炎患者中观察到的微生物群相似

的所有患者均来自心脑血管疾病高发的北方区域。由于北方地区特有的寒冷气候条件,这种环境会刺激交感神经系统,导致小动脉显著收缩,进而引发血压升高,增加血管破裂的风险^[19]。此外,低温环境会导致血液中纤维蛋白原浓度升高,进而增加血液黏滞性,提高血栓形成的风险。

既往文献报道PA在男性中的发生率约是女性的3倍^[12],Zhu^[11]等推测,男性心血管功能可能会随着年龄增长而逐渐衰退,这可能是导致相关现象的原因之一。然而,也有研究指出,性别与PA的发生并无相关性^[20]。本研究发现性别为女性是PA发生的影响因素,该结论与既往部分研究存在差异。推测这种差异可能与女性特有的生理机制相关。根据美国心脏协会和美国卒中协会2014年联合发布的女性卒中预防指南^[21]指出,女性特有的生殖因素(如妊娠糖尿病、子痫前期、口服避孕药)、绝经后激素替代疗法以及激素水平的变化,均会增加脑卒中的风险。在本预测模型构建的样本队列中,共纳入170例女性患者,其中脑卒中患者93例(占54.7%),绝经期女性101例(占59.4%),女性患者平均年龄(52±12)岁(范围12~79岁)。在男性患者中,共观察到72例脑卒中事件,占比40%。由于患者入院时未系统采集女性特异性健康数据(包括妊娠糖尿病、子痫前期、口服避孕药等情况),无法对妊娠糖尿病、子痫前期及口服避孕药使用情况等女性特殊相关因素进行分析。因此,在后续临床实践中需收集并系统评估女性特异性因素与PA发病的关联性。

与正常垂体组织相比,垂体瘤表现出更高的代谢需求,并具有丰富但不规则且壁薄的血窦和血管结构^[22]。与代谢需求较低且预后较好的微腺瘤相比^[23],大腺瘤和巨腺瘤具有更高的代谢需求。当血管供应无法满足这些较高的代谢需求时,垂体瘤更易发生卒中^[12,15-24]。本研究发现巨腺瘤患者更易发生脑卒中。不过,大腺瘤的置信区间下限接近1,这一现象可能源于在将肿瘤大小设置为哑变量后,微腺瘤作为参考类别的样本量较少,从而可能导致结果出现偏倚。

既往文献鲜有提及BMI与PA之间的关联。本研究将BMI纳入考量的理论依据在于:①全球超重与肥胖的患病率逐年上升,并呈现出迅速扩散的趋势^[25],我国超过

半数的成年人存在超重或肥胖问题,而6至17岁青少年的超重及肥胖率也已达19.0%^[26]。②Flegal、Skolarus等^[27-28]的研究指出,脑卒中死亡风险与BMI的增加呈正相关。国内相关研究也表明,肥胖人群在短期内发生缺血性脑卒中的风险高于非肥胖人群^[29]。不过本研究发现两组之间BMI差异并无统计学差异,本次研究仅基于BMI指标探讨了肥胖与PA之间的关系,未结合腰围、臀围等多维度数据进行全面评估。未来仍需开展更多前瞻性研究,以进一步明确BMI与PA发生风险的关联性。

在本研究中,垂体瘤的类型未被证实为垂体瘤发生卒中的影响因素。Mou等^[30]对426例垂体瘤患者进行了回顾性分析,发现功能垂体瘤患者更易发生卒中。而Möller-Goede等^[12]研究发现无功能型PA的发生率是功能垂体瘤的3.8倍,推测原因可能是“选择偏倚”造成,由于无功能垂体瘤往往仅在常规体检或出现严重症状时才被诊断,这可能导致其实际检出率相对较高。此外,由于发现时间较晚,无功能垂体腺瘤的直径通常大于功能垂体瘤,而大腺瘤更容易发生卒中^[11]。肿瘤大小作为潜在的混杂因素,可能会对研究结果产生偏倚。目前关于肿瘤类型与PA之间关系的研究仍停留在理论假设阶段,尚未有确凿证据或相关文献明确证明二者之间的关联。

Cinar、Hosman等^[20]学者认为海绵窦受侵袭可能是PA风险增加的一个重要标志。本研究中侵袭性肿瘤在各组之间差异具有统计学意义,而在多因素分析中,侵袭性肿瘤并非PA的影响因素。推测上述现象的原因可能包括:①本研究的病例数较少,未来研究中需扩大样本量以进行更全面的统计分析;②肿瘤的侵袭性与增大的肿瘤组织密切相关。较大体积的肿瘤往往具有更强的侵袭性,并且更易发生出血现象。目前,关于垂体瘤大小及其侵袭性对PA风险影响的研究相对有限,因此需要进一步开展更多研究以验证两者之间的关系。

列线图模型的验证结果显示,校准曲线与理想曲线接近,表明该模型具有良好的区分度。内部验证组和外部验证组的AUC分别为0.650和0.713,进一步说明模型具有一定的效能。本研究将列线图模型应用于垂体瘤患

者卒中风险的个体化预测中,能够更准确预测垂体瘤患者发生卒中的风险。

综上所述,对于患有巨腺瘤、女性患者以及突然出现视力下降、视野缺损、恶心呕吐和动眼神经麻痹等症状,应高度警惕PA的可能性。本研究旨在协助医师迅速评估垂体瘤患者发生卒中的风险,一旦确诊PA,可实现早期干预,从而及时纠正病情,减少因延误治疗而造成的损害。这不仅有助于提高临床工作效率,亦对患者的康复具有重要意义。

参 考 文 献

- [1] 中国垂体腺瘤协作组. 中国垂体瘤卒中诊治专家共识[J]. 临床神经外科杂志, 2022, 19(6): 601-608.
- [2] MARIN-CASTAÑEDA LA, GORBACHEV J, LOPEZ-ZEPEDA PDT, et al. Pituitary apoplexy and the current understanding of its management: a meta-analysis of 908 patients[J]. World Neurosurg, 2024, 190: 371-385.e1.
- [3] MAMELAK AN, LITTLE AS, GARDNER PA, et al. A prospective, multicenter, observational study of surgical vs nonsurgical management for pituitary apoplexy[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2024, 109(2): e711-e725.
- [4] ABO KM, KANE J, DRUCKENBROD RC, et al. Intraoperative hypovolemia as a possible precipitating factor for pituitary apoplexy: a case report[J]. J Med Case Rep, 2023, 17(1): 53.
- [5] WARD M, KAMAL N, MAJMUNDAR N, et al. Post-traumatic pituitary tumor apoplexy after closed head injury: case report and review of the literature[J]. World Neurosurg, 2018, 120: 331-335.
- [6] NAGHIYEVA A, SMATI N, LUCAS CHG, et al. Pituitary apoplexy following gonadotropin-releasing hormone agonist therapy: a rare and life-threatening complication[J]. Cureus, 2025, 17(5): e83531.
- [7] CHNG E, DALAN R. Pituitary apoplexy associated with cabergoline therapy[J]. J Clin Neurosci, 2013, 20(12): 1637-1643.
- [8] VITALI M, CANEVARI FR, CATTALANI A, et al. High altitude exposure as a possible predisposing factor for pituitary adenoma apoplexy[J]. J Neurosurg Sci, 2018, 62(5): 608-610.
- [9] HAZZI C, VILLEMURE-POLIQUIN N, NADEAU S, et al. SARS-CoV-2 infection, a risk factor for pituitary apoplexy? a case series and literature review[J]. Ear Nose Throat J, 2024, 103(1_suppl): 153S-161S.
- [10] GHEORGHE AM, TRANDAFIR AI, STANCIU M, et al. Challenges of pituitary apoplexy in pregnancy[J]. J Clin Med, 2023, 12(10): 3416.
- [11] ZHU XM, WANG YF, ZHAO XL, et al. Incidence of pituitary apoplexy and its risk factors in Chinese people: a database study of patients with pituitary adenoma[J]. PLoS One, 2015, 10(9): e0139088.
- [12] MÖLLER-GOEDE DL, BRÄNDLE M, LANDAU K, et al. Pituitary apoplexy: re-evaluation of risk factors for bleeding into pituitary adenomas and impact on outcome[J]. Eur J Endocrinol, 2011, 164(1): 37-43.
- [13] RANDEVA HS, SCHOEBEL J, BYRNE J, et al. Classical pituitary apoplexy: clinical features, management and outcome[J]. Clin Endocrinol (Oxf), 1999, 51(2): 181-188.
- [14] FU JY, LI YL, WU LS, et al. Pituitary hemorrhage in pituitary adenomas treated with gamma knife radiosurgery: incidence, risk factors and prognosis[J]. J Cancer, 2021, 12(5): 1365-1372.
- [15] GARCIA-FEIJOO P, PEREZ LOPEZ C, PAREDES I, et al. Exploring risk factors of severe pituitary apoplexy: Insights from a multicenter study of 71 cases[J]. Endocrine, 2024, 86(1): 333-341.
- [16] HUMPHREYS GJ, WAQAR M, MCBAIN AJ, et al. Sphenoid sinus microbiota in pituitary apoplexy: a preliminary study[J]. Pituitary, 2017, 20(6): 619-623.
- [17] WAKAI S, FUKUSHIMA T, TERAMOTO A, et al. Pituitary apoplexy: its incidence and clinical significance[J]. J Neurosurg, 1981, 55(2): 187-193.
- [18] BRIET C, SALENAVE S, BONNEVILLE J F, et al. Pituitary apoplexy[J]. Endocr Rev, 2015, 36(6): 622-645.
- [19] 王学武, 李健. 脑卒中1 247例危险因素分析[J]. 江苏预防医学, 1998, 9(3): 15.
- [20] CINAR N, TEKINEL Y, DAGDELEN S, et al. Cavernous sinus invasion might be a risk factor for apoplexy[J]. Pituitary, 2013, 16(4): 483-489.
- [21] BUSHNELL C, MCCULLOUGH LD, AWAD IA, et al. Guidelines for the prevention of stroke in women: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association[J]. Stroke, 2014, 45(5): 1545-1588.
- [22] TURNER HE, NAGY Z, GATTER KC, et al. Angiogenesis in pituitary adenomas and the normal pituitary gland[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2000, 85(3): 1159-1162.
- [23] NAKHLEH A, ASSALIYA NAFFA M, SVIRI G, et al. Outcomes of pituitary apoplexy: a comparison of microadenomas and macroadenomas[J]. Pituitary, 2021, 24(4): 492-498.
- [24] 胡莎莉, 杨魁, 刘渊渊, 等. 垂体腺瘤卒中危险因素分析[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2022, 49(4): 34-37.
- [25] 中国医疗保健国际交流促进会营养与代谢管理分会, 中国营养学会临床营养分会, 中华医学会糖尿病学分会, 等. 中国超重/肥胖医学营养治疗指南(2021)[J]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2021, 13(11): 1-55.
- [26] 中国居民营养与慢性病状况报告(2020年)[J]. 营养学报, 2020, 42(6): 521.
- [27] SKOLARUS LE, SANCHEZ BN, LEVINE DA, et al. Association of body mass index and mortality after acute ischemic stroke[J]. Circ Cardiovasc Qual Outcomes, 2014, 7(1): 64-69.
- [28] FLEGAL K M, KIT B K, ORPANA H, et al. Association of all-cause mortality with overweight and obesity using standard body mass index categories: a systematic review and meta-analysis[J]. JAMA, 2013, 309(1): 71-82.
- [29] 朱帅, 张一英, 向芳, 等. 肥胖与缺血性脑卒中发病率关系的回顾性队列研究[J]. 中国初级卫生保健, 2021, 35(6): 33-35.
- [30] MOU CZ, HAN T, ZHAO H, et al. Clinical features and immunohistochemical changes of pituitary apoplexy[J]. J Clin Neurosci, 2009, 16(1): 64-68.

责任编辑:王荣兵