

. 论 著 .

mGS 评分联合侧脑室颞角最大宽度对重度脑室出血
术后并发慢性脑积水的预测价值

朱 旭 李克芬 李欣颖 胡 帅 郭 利 胡艳梅 张 宁 于国渊

【摘要】目的 探讨改良 Graeb 量表(mGS)评分联合侧脑室颞角最大宽度对重度脑室出血(SIVH)脑室外引流术(EVD)后并发性慢性脑积水的预测价值。方法 回顾性分析 2017 年 12 月至 2021 年 12 月 EVD 治疗的 205 例 SIVH 的临床资料。出院后随访 6 个月,头颅 CT 测量 Evans 指数>0.19 即诊断为慢性脑积水。结果 205 例中,43 例发生慢性脑积水,发生率为 20.97%。多因素 logistic 回归分析显示,mGS 评分高(OR=1.130;95% CI 1.063~1.219; $P<0.001$)、侧脑室颞角最大宽度大(OR=1.144; 95% CI 1.087~1.267; $P<0.001$)是 SIVH 并发慢性脑积水的独立危险因素。ROC 曲线分析结果显示,mGS 评分预测慢性脑积水的曲线下面积(AUC)为 0.6855,约登指数为 0.26,截断值为 23 分,敏感度为 67.8%,特异度为 55.8%;侧脑室颞角最大宽度的 AUC 为 0.6982,约登指数为 0.39,截断值为 16.3 mm 分,敏感度为 64.2%,特异度为 72.1%;两者联合的 AUC 为 0.8394,约登指数为 0.51,敏感度为 83.9%,特异度为 67.4%。结论 SIVH 并发慢性脑积水的发生率较高,不容忽视。mGS 评分联合侧脑室颞角最大宽度对 SIVH 并发慢性脑积水具有良好的预测价值。

【关键词】 重型脑室出血;慢性脑积水;改良 Graeb 量表(mGS)评分;侧脑室颞角;预测价值

【文章编号】 1009-153X(2023)10-0613-04 【文献标志码】 A 【中国图书资料分类号】 R 742.7; R 651.1*1

Predictive value of mGS score combined with maximum width of the temporal horn of the lateral ventricle for chronic hydrocephalus in patients with severe ventricular hemorrhage after external ventricular drainage

ZHU Xu¹, LI Ke-fen¹, LI Xin-hao¹, HU Shuai², GUO Li², HU Yan-mei², ZHANG Ning¹, YU Guo-yuan¹. 1. Department of Neurosurgery, Handan Central Hospital, Handan 056001, China; 2. Operation Room, Handan Central Hospital, Handan 056001, China

【Abstract】 Objective To investigate the value of modified Graeb scale (mGS) score combined with the maximum width of the temporal horn of the lateral ventricle (MW-TH-LV) in predicting chronic hydrocephalus (CH) after external ventricular drainage (EVD) for patients with severe ventricular hemorrhage (SIVH). Methods The clinical data of 205 patients with SIVH treated with EVD from December 2017 to December 2021 were retrospectively analyzed. All patients were followed up for 6 months after discharge, and the CH was diagnosed with Evans index >0.19 measured on head CT. Results Of 205 patients, 43 patients (20.97%) suffered from CH. Multivariate logistic regression analysis showed that high mGS score (OR=1.130; 95% CI 1.063~1.219; $P<0.001$), and wide MW-TH-LV (OR=1.144; 95% CI 1.087~1.267; $P<0.001$) were independent risk factors for CH in patients with SIVH after EDV. ROC curve analysis results showed that the area under the curve (AUC) of mGS score for predicting CH was 0.6855, the Yodon index was 0.26, the cut-off value was 23 points, the sensitivity was 67.8%, and the specificity was 55.8%; the AUC of the MW-TH-LV was 0.6982, the Jorden index was 0.39, thecut-off value was 16.3 mm, the sensitivity was 64.2%, and the specificity was 72.1%; the AUC of mGS score combined with the MW-TH-LV was 0.8394, the Jorden index was 0.51, the sensitivity was 83.9%, and the specificity was 67.4%. Conclusions The incidence of CH in patients with SIVH is high, which should not be ignored. mGS score combined with MW-TH-LV has a good predictive value for CH in patients with SIVH after EDV.

【Key words】 Severe intraventricular hemorrhage; Chronic hydrocephalus; Modified Graeb scale (mGS) score; Maximum width of the temporal horn of the lateral ventricle; Predictive value

重度脑室出血(severe intraventricular hemorrhage, SIVH)是一种出血性脑卒中,起病急,病情危

重,并发症多,预后差,影像学表现为不同程度的脑室铸型并脑积水,临床表现为意识障碍、下丘脑和脑干相关表现,病情变化快,具有较高的致残率和病死率^[1,2]。脑室外引流术(external ventricular drainage, EVD)、腰大池引流术、神经内镜手术等可有效缓解急性脑积水^[3]。临床上,多采用 EVD 并注入尿激酶促进脑室内血肿的排出,显著降低 SIVH 的致残率和

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2023.10.002
作者单位:056001 河北,邯郸市中心医院神经外科(朱 旭、李克芬、李欣颖、张 宁、于国渊),手术室(胡 帅、郭 利、胡艳梅)
通讯作者:于国渊,E-mail:wangxiwang1117@163.com

死亡的风险^[4]。慢性脑积水是SIVH最严重的中远期并发症,主要表现为昏迷、认知功能减退,或者在症状好转后又逐步恶化,同时头部CT等影像学检查显示脑室系统增大。SIVH是慢性脑积水的主要危险因素^[5]。本文探讨改良 Graeb 量表(modified Graeb scale, mGS)评分联合侧脑室颞角最大宽度对SIVH并发慢性脑积水的预测价值,为临床提供参考。

1 资料与方法

1.1 病例选择标准 纳入标准:①18周岁及以上;②头颅CT检查显示脑室出血,或脑室周边出血破入脑室系统^[6];③入院GCS评分≤9分;④需要进行EVD(单侧或双侧);脑实质出血量<30 ml,无开颅血肿清除或去骨瓣减压术指征;⑤具有术后6个月内完整的随访数据。排除标准:①颅内动脉瘤破裂、颅脑损伤、脑肿瘤卒中、脑血管畸形、凝血功能障碍等原因引起的SIVH;②既往有神经功能缺陷、凝血功能障碍或长期接受抗凝药、抗血小板药物治疗或者肝、肾功能衰竭等严重基础疾病;③家属选择保守治疗;④术后继发性颅内感染;⑤术后6个月内又出现脑卒中。

1.2 研究对象 回顾性分析2017年12月至2021年12月收治的符合标准的205例SIVH的临床资料,其中男108例,女97例;年龄40~85岁,平均(63.06±14.23)岁;发病至入院时间1~17.5 h,平均(9.35±5.22)h;合并高血压病165例、糖尿病77例,既往有冠心病病史47例、脑梗塞病死28例。原发性IVH有19例,继发性IVH有186例(基底节出血151例,丘脑出血54例);脑实质出血量5.4~29.6 ml,平均(16.80±5.94)ml;术前GCS评分平均为(7.27±2.66)分;mGS评分平均为(20.68±6.10)分;颞角最大宽度平均为

(17.44±6.21)mm。

1.3 EVD 方法 取仰卧位,头抬高30°~45°,头部处于正中的解剖位置,在正中矢状线上沿鼻根向后约10~11 cm、中线旁开3 cm作为穿刺点。利多卡因局麻后,手握钢钻垂直头皮穿透颅骨及硬膜,一手固定穿刺通道,另外一手执笔式抓握脑室外引流管,平行于正中矢状面朝向双耳水平连线穿刺,深度约为7 cm,可见引流管内脑脊液涌出后拔出管芯,固定引流管。

1.4 慢性脑积水的诊断标准 出院后随访6个月,每两个月左右复查1次颅脑CT。头颅CT测量尾状核层面侧脑室双额角最外侧连线距离和同一水平颅骨内板间距离之比(Evans 指数),>0.19即诊断为慢性脑积水^[7]。

1.5 mGS 是一种半定量量表,通过影像学评估脑室出血的位置、每个脑室估计的血肿量、血肿导致的脑室扩张进行综合评分,总分32分,可快速精确量化脑室出血的严重程度^[8]。具体算法为评估双侧侧脑室体部、枕角、颞角及第三脑室、第四脑室的出血量所占脑室的比例,是否合并脑室扩张,将各个脑室分值相加得到总分,分数越高,脑室内积血越严重。本文病例mGS评分和侧脑室颞角最大宽度均由3名具有主治及以上资质的医生分别测量,取平均值。见图1。

1.6 统计学方法 采用SPSS 22.0软件分析;计数资料采用 χ^2 检验;计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用 t 检验;采用多因素logistic回归模型分析慢性脑积水的危险因素;应用GraphPad Prism 9软件软件绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线计算曲线下面积(area under the curve, AUC)、截断值和约登指数;以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

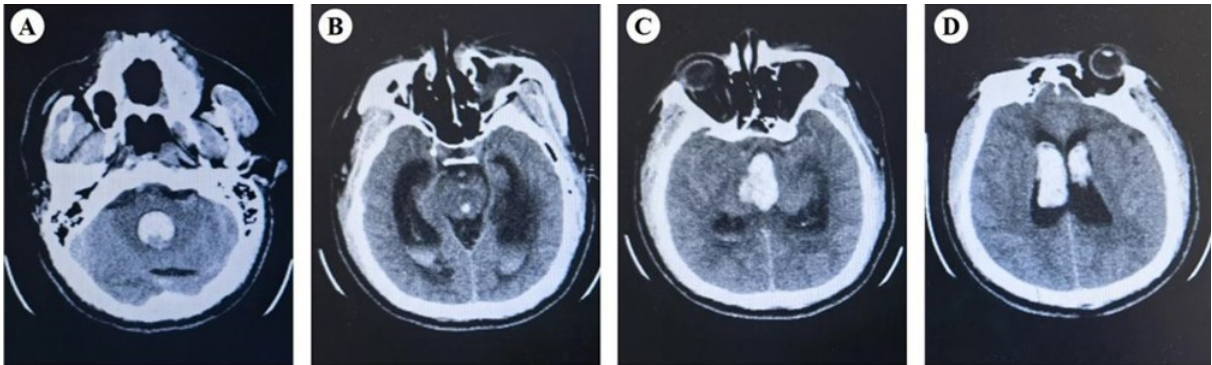


图1 自发性脑室出血mGS评分

A. 第四脑室出血体积>75%,合并脑室扩张,评分5分;B. 双侧颞角无出血,双侧枕角出血体积25%~50%,合并脑室扩张,评分2+2+2=6分;C. 第三脑室出血体积>75%,合并脑室扩张,评分5分;D. 右侧脑室出血体积>75%,左侧脑室出血体积25%~50%,合并脑室扩张,评分5+3=8分;脑室mGS评分为5+6+5+8=24分;mGS,改良Graeb量表

2 结果

2.1 慢性脑积水的发生率 205 例中,43 例发生慢性脑积水 43 例,发生率为 20.97%。

2.2 慢性脑积水的影响因素 单因素发分析显示,性别、年龄、体质指数、发病时间、既往病史、IVH 类型、出血部位与慢性脑积水无明显关系($P>0.05$;表 1),脑实质出血量、术前 GCS 评分、mGS 评分、侧脑室颞角最大宽度与慢性脑积水有关($P<0.05$;表 1)。多因素 logistic 回归分析显示,脑实质出血量大、mGS 评分高、侧脑室颞角最大宽度大、GCS 评分低是 SIVH 并发慢性脑积水的独立危险因素($P<0.05$;表 2)。

2.3 ROC 曲线分析结果 mGS 评分的 AUC 为 0.6855,约登指数为 0.26,截断值为 23 分,敏感度为 67.8%,特异度为 55.8%;侧脑室颞角最大宽度的 AUC 为

0.6982,约登指数为 0.39,截断值为 16.3 mm 分,敏感度为 64.2%,特异度为 72.1%;mGS 评分联合侧脑室颞角最大宽度的 AUC 为 0.8394,约登指数为 0.51,敏感度为 83.9%,特异度为 67.4%。见图 1。

3 讨论

重度 IVH 主要是脑室内动脉出血以及基底节、丘脑等深层的脑实质出血破入脑室系统所致。脑室内大量淤血和脑脊液循环受阻导致脑室铸型和阻塞性脑积水,造成继发性脑组织受压和脑干损伤,增加致残率和病死率^[9]。目前,脑室内大量出血的处理尚无统一的标准。EVD 是一种治疗 SIVH 的常规方式,尤其在急性梗阻性脑积水时期,EVD 是解除梗阻的首选治疗方式。虽然,引流管穿刺具有一定的盲目性和不确定性,但是方便、快捷、高效、及时等优势明显,能为危重病人争取治疗时机,因此被广泛采用^[10]。本文以 EVD 治疗的重度 IVH 为研究对象,对于临床有更好的指导意义。

目前,慢性脑积水的发生率和发病原因尚无明确结论^[11]。慢性脑积水常继发于各种脑部疾病治疗的中远期,主要表现昏迷、认知功能减退、大小便失禁等;经常在症状好转后又逐步恶化,头部 CT 等影像学检查显示脑室系统增大^[12,13]。慢性脑积水多以交通性脑积水为主,其发病机制尚不完全清楚,可能是脑室血凝块扩散导致蛛网膜颗粒发生堵塞、粘连、纤维化增厚,导致脑脊液循环功能障碍^[14]。以往的文献报道 IVH 与慢性脑积水具有密切的关系^[5,15]。本研究纳入 205 例 EVD 治疗的重度 IVH,其中 43 例

表 1 重度 IVH 并发慢性脑积水危险因素的单因素分析		
危险因素	HCP 组(n=43)	无 HCP 组(n=162)
男性(例)	25(58.13%)	83(51.23%)
年龄(岁)	62.93±14.79	63.09±14.13
体质指数(kg/m ²)	24.78±4.25	25.38±4.26
发病时间(h)	10.33±5.28	9.09±5.18
既往病史(例)		
高血压病	37(86.04%)	128(79.01%)
糖尿病	18(41.86%)	59(36.41%)
冠心病病史	12(27.90%)	35(21.60%)
脑梗塞病史	8(18.60%)	20(12.34%)
IVH 类型(例)		
原发性	5(11.62%)	14(8.64%)
继发性	38(88.38%)	148(91.36%)
出血部位(例)		
基底节区	30(69.76%)	121(74.69%)
丘脑	13(30.24%)	41(25.31%)
脑实质出血量(ml)	18.42±4.37*	16.37±6.23
入院 GCS 评分(分)	5.93±2.06*	7.63±2.62
入院 mGS 评分(分)	23.62±5.30*	19.51±6.26
颞角最大宽度(mm)	19.22±4.80*	15.54±5.64

注:与无 HCP 组相应值比,* $P<0.05$;HCP. 脑积水;IVH. 脑室出血;mGS. 改良 Graeb 量表

表 2 重度 IVH 并发慢性 HCP 危险因素的 多因素 logistic 回归分析		
危险因素	P 值	比值比(95%置信区间)
脑实质出血量	0.029	1.077(1.008~1.150)
入院 GCS 评分	<0.001	0.729(0.620~0.857)
入院 mGS 评分	<0.001	1.130(1.063~1.219)
颞角最大宽度	<0.001	1.144(1.087~1.267)

注:IVH. 脑室出血;HCP. 脑积水;mGS:改良 Graeb 量表

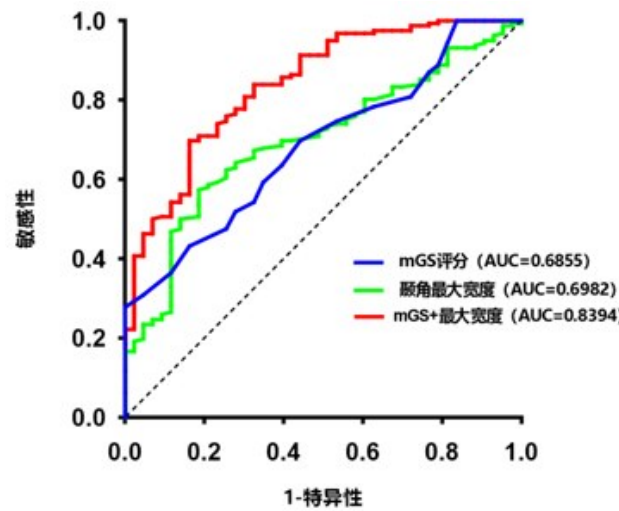


图 2 ROC 曲线分析 mGS 评分、颞角最大宽度预测重度脑室出血并发慢性脑积水的效能
mGS. 改良 Graeb 量表

出现慢性脑积水,发生率为 20.9%。

脑室内血肿的大小很难精确地计算。目前, Graeb 评分和 mGS 评分是衡量 IVH 病情的重要指标,其中 mGS 评分是衡量 IVH 及脑室扩大程度的一种半定量的方法,与 IVH 严重程度具有良好的线性关系^[8]。mGS 评分较 Graeb 评分更准确、可快速、精确地评估 IVH、出血范围、脑室扩张情况,评分意义更大^[16]。Hwang 等^[17]研究证明 mGS 评分作为衡量 IVH 严重程度的指标,能有效地、精准地预测 IVH 行 EVD 后不良预后的风险。Hansen 等^[18]报道 mGS 评分对各种类型 IVH 预后均具有良好的预测价值,甚至优于其他已经明确的预测指标。本文以 SIVH 和慢性脑积水的相关性为目标,利用 mGS 评分作为临床评估工具,探索 mGS 评分对慢性脑积水的预测价值,结果发现 mGS 评分是 SIVH 行 EVD 后并发慢性脑积水的独立危险因素, mGS 评分越高,表明脑室内积血越多,出现积血的脑室数量越多,扩张越严重,慢性脑积水的发生率越高。

本研究发现,侧脑室颞角最大宽度对 SIVH 发生慢性脑积水具有良好的预测价值。分析其原因可能与颞角与脑干的解剖位置有关。侧脑室的颞角位于颞中回的深部,内侧面紧邻环池和中脑。IVH 后,第三脑室和室间孔容易被血块堵塞,造成双侧脑室急性扩张。鉴于颞角与脑干的毗邻位置,双侧脑室扩张后颅内压向枕骨大孔方向释放导致环池及脑干严重受压,临床表现为严重的意识障碍和生命体征紊乱,甚至脑干功能衰竭。王如海等^[19]研究发现侧脑室颞角最大宽度是 SIVH 预后不良的危险因素,其原因是侧脑室颞角特殊的解剖位置。本研究显示侧脑室颞角最大宽度预测慢性脑积水的 AUC 为 0.6982,截断值为 16.3 mm,说明此时颅内压的代偿能力已经达到极限。而颅内压与侧脑室颞角最大宽度是否在 SIVH 中具有同样的预测价值需要进一步的探索。

总之, SIVH 并发慢性脑积水的发生率较高,不容忽视, mGS 评分联合侧脑室颞角最大宽度对 SIVH 行 EVD 后并发慢性脑积水具有良好的预测价值。入院后,及时行 EVD 治疗,快速解除脑室梗阻,恢复脑脊液循环,提高 mGS 评分,减轻急性颞角扩张,减轻脑干压迫,能有效地降低慢性脑积水的发生率。

【参考文献】

- [1] MAHTA A, KATZ PM, KAMEL H, *et al.* Intracerebral hemorrhage with intraventricular extension and no hydrocephalus may not increase mortality or severe disability [J]. *J Clin Neurosci*, 2016, 30: 56–59.
- [2] 王光明, 成毅, 胡克亮. 经侧脑室三角区入路手术治疗重型自发性脑室出血[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2016, 21(5): 306–307.
- [3] SHIMIZU Y, TSUCHIYA K, FUJISAWA H, *et al.* Endoscopic surgery for thalamic hemorrhage with intraventricular hemorrhage: effects of combining evacuation of a thalamic hematoma to external ventricular drainage [J]. *Asian J Neurosurg*, 2019, 14 (4): 1112–1115.
- [4] 杜佐中, 陈新军, 陈锋. 脑室外引流并尿激酶灌洗治疗高血压重度脑室内出血 33 例分析[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2009, 14(7): 436–437.
- [5] KOSCHNITZKY JE, KEEP RF, LIMBRICK DD, *et al.* Opportunities in posthemorrhagic hydrocephalus research: outcomes of the Hydrocephalus Association Posthemorrhagic Hydrocephalus Workshop [J]. *Fluids Barriers CNS* 2018, 15(1): 11.
- [6] HEMPHILL JC, GREENBERG SM, ANDERSON CS, *et al.* Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the american heart association/american stroke association [J]. *Stroke*, 2015, 46 (7): 2032–2060.
- [7] 蒋泳, 吴佩涛, 孙荣君, 等. 腰大池持续引流在动脉瘤性蛛网膜下腔出血术后的应用 [J]. *中国临床神经外科杂志*, 2011, 16(4): 241–243.
- [8] MORGAN TC, DAWSON J, SPENGLER D, *et al.* The modified graeb score: an enhanced tool for intraventricular hemorrhage measurement and prediction of functional outcome [J]. *Stroke*, 2013, 44(3): 635–641.
- [9] VAGAL V, VENEMA SU, BEHYMER TP, *et al.* White matter lesion severity is associated with intraventricular hemorrhage in spontaneous intracerebral hemorrhage [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2020, 29(5): 104661.
- [10] 连成章, 吕然博. 不同侧脑室引流系统治疗侧脑室出血的疗效比较[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2019, 24: 363–364.
- [11] DEWAN MC, RATTANI A, MEKARY R, *et al.* Global hydrocephalus epidemiology and incidence: systematic review and meta-analysis [J]. *J Neurosurg*, 2018, 130(4): 1065–1079.
- [12] ALSHARDAN MM, MUBASHER M, ORZ Y, *et al.* Factors that predict hydrocephalus following intraventricular hemorrhage [J]. *Br J Neurosurg*, 2015, 29(2): 225–228.

[1] MAHTA A, KATZ PM, KAMEL H, *et al.* Intracerebral hemorrhage with intraventricular extension and no hydroce-

(下转第 620 页)

下三角。在耳后直切口乙状窦后入路中,切开头皮皮下组织暴露肌肉层后,利用电切时肌肉向两侧收缩,同时辅以钝性剥离,可完好第暴露头上斜肌/头后大直肌在枕骨的附着点,也说明此层肌肉与表面三层肌肉之间有疏松结缔组织层。

总之,以上斜肌/头后大直肌在枕骨的附着点作为乙状窦后入路骨窗下界的标记点,有利于安全地显露术野,避免过多地分离肌肉,对手术过程有重要的指导意义。

【参考文献】

[1] TROUDE L, BERNARD F, SY ECN, *et al.* The modified retrosigmoid approach: a how I do it [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2019, 161(2): 417-423.

[2] RAZA SM, QUINONES-HINOJOSA A. The extended retrosigmoid approach for neoplastic lesions in the posterior fossa: technique modification [J]. *Neurosurg Rev*, 2011, 34(1): 123-129.

[3] ELHAMMADY MS, TELISCHI FF, MORCOS JJ. Retrosigmoid approach: indications, techniques, and results [J]. *Otolaryngol Clin North Am*. 2012\, 45(2): 375-397.

[4] CHEN S, YANG N, LI W, *et al.* A standard operation procedure of clean and fast craniotomy technique for retrosigmoid approach [J]. *J Craniofac Surg*, 2019, 30(6): 1774-1776.

[5] TATAGIBA M, ROSER F, SCHUHMANN MU, *et al.* Vestibular schwannoma surgery via the retrosigmoid transmeatal approach [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2014, 156(2): 421-425.

[6] BALIK V, TAKIZAWA K. Safe and bloodless exposure of

the third segment of the vertebral artery: a step-by-step overview based on over 50 personal cases [J]. *Neurosurg Rev*, 2019, 42(4): 991-997.

[7] NEO M, FUJIBAYASHI S, MIYATA M, *et al.* Vertebral artery injury during cervical spine surgery: a survey of more than 5600 operations [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2008, 33(7): 779-785.

[8] ULM AJ, QUIROGA M, RUSSO A, *et al.* Normal anatomical variations of the V₃ segment of the vertebral artery: surgical implications [J]. *J Neurosurg Spine*, 2010, 13(4): 451-60.

[9] BERTALANFFY H, SEEGER W. The dorsolateral, suboccipital, transcondylar approach to the lower clivus and anterior portion of the craniocervical junction [J]. *Neurosurgery*, 1991, 29(6): 815-821.

[10] WONG CW, POON WS. Far lateral approach with intraoperative ultrasound Doppler identification of the vertebral artery [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 1999, 101(4): 264-267.

[11] TAYEBI MEYBODI A, ZHAO X, BORBA MOREIRA L, *et al.* The inferior nuchal line as a simple landmark for identifying the vertebral artery during the retrosigmoid approach [J]. *Oper Neurosurg (Hagerstown)*, 2020, 18(3): 302-308.

[12] YOUSSEF AS, URIBE JS, RAMOS E, *et al.* Interfascial technique for vertebral artery exposure in the suboccipital triangle: the road map [J]. *Neurosurgery*, 2010, 67(2 Suppl Operative): 355-361.

[13] CAMPERO A, VILLALONGA JF, ELIZALDE R, *et al.* The nuchal lines as anatomic landmarks to dissect the muscles in the far lateral approach [J]. *World Neurosurg*, 2018, 113: 188-194.

(2023-04-07 收稿, 2023-05-18 修回)

(上接第616页)

[13] KUO LT, LU HY, TSAI JC, *et al.* Prediction of shunt dependency after intracerebral hemorrhage and intraventricular hemorrhage [J]. *Neurocrit Care*, 2018, 29(2): 233-240.

[14] BRAUTIGAM K, VAKIS A, TSITSIPANIS C, *et al.* Pathogenesis of idiopathic Normal Pressure Hydrocephalus: a review of knowledge [J]. *J Clin Neurosci*, 2019, 61: 10-13.

[15] OKUBO S, STRAHLE J, KEEP RF, *et al.* Subarachnoid hemorrhage-induced hydrocephalus in rats [J]. *Stroke*, 2013, 44(2): 547-550.

[16] TRIFAN G, ARSHI B, TESTAI FD, *et al.* Intraventricular hemorrhage severity as a predictor of outcome in intracerebral hemorrhage [J]. *Front Neurol*, 2019, 10: 217.

[17] HWANG BY, BRUCE SS, APPELBOOM G, *et al.* Evaluation of intraventricular hemorrhage assessment methods for predicting outcome following intracerebral hemorrhage [J]. *J Neurosurg*, 2012, 116(1): 185-192.

[18] HANSEN BM, MORGAN TC, BETZ JF, *et al.* Intraventricular extension of supratentorial intracerebral hemorrhage: the modified graeb scale improves outcome prediction in lund stroke register [J]. *Neuroepidemiology*, 2016, 46(1): 43-50.

[19] 王如海, 胡海成, 韩超, 等. CT 环池分级联合颞角最大宽度对重型脑室出血患者 30 天死亡率预测价值[J]. *立体定向和功能神经外科杂志*, 2021, 34(6): 366-370.

(2023-04-11 收稿, 2023-05-29 修回)