

中枢神经系统疾病椎动脉 V3 段危险解剖变异及功能变异:附 834 例分析

苏春海 郑桂奇 冯雷 菅凤增

【摘要】 目的 回顾分析椎动脉在颅颈交界区(V3段)危险解剖变异和功能变异发生率。方法 收集 2019 年 1 月至 2020 年 10 月在山东省济宁市第一人民医院行 DSA 及 3D-DSA 检查的 834 例中枢神经系统疾病患者影像学资料,分析永存第一节间椎动脉、椎动脉开窗、低位起源小脑后下动脉,以及优势椎动脉、终止于小脑后下动脉的椎动脉 V3 段危险解剖变异和功能变异发生率。结果 椎动脉 V3 段危险解剖变异发生率为 5.52%(46/834),单侧永存第一节间椎动脉占 1.92%(16/834)、单侧椎动脉开窗占 1.80%(15/834)、单侧低位起源小脑后下动脉占 1.68%(14/834);双侧椎动脉 V3 段危险解剖变异占 0.12%(1/834,为一侧椎动脉开窗合并对侧永存第一节间椎动脉)。椎动脉 V3 段危险功能变异发生率为 16.91%(141/834),优势椎动脉占 13.19%(110/834),以左侧优势椎动脉更常见,共 87 例(79.09%,87/110),右侧优势椎动脉 23 例(20.91%,23/110);终止于小脑后下动脉的椎动脉 31 例占 3.72%(31/834),右侧 26 例(83.87%,26/31)、左侧 5 例(16.13%,5/31)。结论 椎动脉 V3 段危险变异发生率较高,建议行颅颈交界区手术的患者术前常规影像学检查,以筛查椎动脉危险解剖变异或功能变异病例,从而降低术中椎动脉损伤风险。

【关键词】 椎动脉; 颈椎; 解剖变异

The retrospective analysis of dangerous anatomical and functional variations of V3 segment of vertebral artery in 834 patients with central nervous system diseases

SU Chun-hai¹, ZHENG Gui-qi¹, FENG Lei¹, JIAN Feng-zeng²

¹Department of Neurosurgery, Jining No.1 People's Hospital, Jining 272100, Shandong, China

²Department of Neurosurgery, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, Beijing 100053, China

Corresponding authors: JIAN Feng-zeng (Email: jianfengzeng@xwh.ccmu.edu.cn);

FENG Lei (Email: mintgod@163.com)

【Abstract】 **Objective** To study the dangerous variations of vertebral artery (VA) at craniovertebral junction (V3 segment). **Methods** The imaging data of 834 patients who underwent DSA in Jining No.1 People's Hospital from January 2019 to October 2020 were collected, the incidences of dangerous anatomical variation and dangerous functional variation of persistent first intersegmental artery, VA fenestration, posterior inferior cerebellar artery (PICA) with lower origin, dominant VA and terminating PICA were analyzed. **Results** The variation of V3 segment of VA was divided into dangerous anatomical variation and dangerous functional variation. Dangerous anatomic variation included persistent first intersegmental vertebral artery, VA fenestration and PICA with lower origin. The incidence of the three types of unilateral dangerous anatomical variation was 1.92% (17/834), 1.80% (16/834) and 1.68% (15/834). The incidence of bilateral dangerous anatomical variation was 0.12% (1/834), while one side of the VA was fenestrated and the other side was the persistent first intersegmental artery. Dangerous functional variation included dominant VA and terminating PICA. The incidence of these two functional variation was 13.19% (110/834) and 3.72% (31/834). The left dominant VA was more common (79.09%, 87/110), while the right was 23 cases (20.91%, 23/110). Thirty-one cases (3.72%, 31/834) of terminating PICA, while 26 cases (83.87%, 26/31) in the right and 5 cases (16.13%, 5/31) in the left. **Conclusions** The incidence of

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2022.08.004

作者单位:272100 山东省济宁市第一人民医院神经外科(苏春海,郑桂奇,冯雷);100053 北京,首都医科大学宣武医院神经外科(菅凤增)

通讯作者:菅凤增,Email:jianfengzeng@xwh.ccmu.edu.cn;冯雷,Email:mintgod@163.com

dangerous variation in V3 segment of VA is high. Imaging dangerous anatomical variation and dangerous functional variation should be routinely performed before craniovertebral junction surgery to evaluate the possible VA examinations variation patients, so as to reduce the risk of VA injury during surgery.

【Key words】 Vertebral artery; Cervical vertebrae; Anatomic variation

Conflicts of interest: none declared

椎动脉损伤是颈椎手术中最严重的并发症之一,主要发生于颅颈交界区后路手术特别是螺钉植入内固定术,可导致大出血、椎动脉假性动脉瘤、脑梗死等严重后果,甚至危及患者生命^[1-5]。椎动脉 V3 段位于颅颈交界区,起始于椎动脉出枢椎横突孔处,止于椎动脉在枕骨大孔进入硬膜处^[6],与寰枢椎解剖关系密切。椎动脉 V3 段危险变异包括解剖变异和功能变异两种情况,前者以椎动脉开窗或走行异常为主^[7-9],可使颅颈交界区手术中椎动脉损伤风险增加^[3-4];后者则为双侧椎动脉平衡向后循环供血发生变异,若术中操作不慎而损伤功能变异的椎动脉易诱发脑梗死,且发生风险远高于解剖变异。DSA 是用于评估椎动脉形态最常见的影像学检查方法,具有较高的细小血管分辨力,同时还可以了解血流动力学相关信息,本研究对山东省济宁市部分罹患中枢神经系统疾病患者的 DSA 资料进行回顾分析,拟探讨椎动脉 V3 段危险变异类型并估算其发生率,为颅颈交界区手术提供椎动脉危险解剖变异及功能变异参考信息,以期降低颅颈交界区手术中椎动脉损伤风险。

对象与方法

一、研究对象

1. 纳入与排除标准 行双侧椎动脉超选择性 DSA 检查且椎动脉显影清晰的患者,同时排除合并颅颈交界区骨性发育畸形,以及椎动脉狭窄或闭塞影响椎动脉形态和走行的患者。

2. 一般资料 根据纳入与排除标准,回顾性调查 2019 年 1 月至 2020 年 10 月在山东省济宁市第一人民医院神经外科行头部 DSA 检查的 1012 例中枢神经系统疾病患者的影像学资料,最终纳入 834 例患者,男性 398 例,女性 436 例;年龄 7~77 岁,平均(54.90±12.85)岁。行 DSA 检查的原因分别为颅内动脉瘤[56.35%(470/834)]、脑梗死[16.43%(137/834)]、脑血管畸形[14.15%(118/834)]、脑出血[8.15%(68/834)]、烟雾病[3.72%(31/834)]和颅内肿瘤[1.20%(10/834)]。

二、研究方法

1. DSA 检查 所有患者术前均行脑血管 DSA 检查(AlluraXperFD20,荷兰 Philips 公司),局部利多卡因浸润麻醉后采用 Seldinger 技术穿刺右股动脉,置入 5F 动脉鞘(浙江巴泰医疗科技有限公司)与 5F 造影管(100 cm 单弯造影导管,美国 Cordis 公司),于“泥鳅”导丝(1.50 m,湖南埃普特医疗器械有限公司)引导下分别超选择双侧椎动脉行正位和侧位造影(碘克沙醇注射速度为 3 ml/s,总量 5 ml)以及旋转造影(碘克沙醇注射速度为 3 ml/s,总量 15 ml)了解椎动脉解剖走行;然后采用 Philips Interventional Workspot 工作站对旋转造影进行三维重建。

2. 椎动脉 V3 段变异类型 (1)危险解剖变异:主要为椎动脉或椎动脉重要分支走行发生变异^[7],包括永存第一节间椎动脉(椎动脉离开枢椎横突孔后向内经寰椎后弓下方进入椎管内)、椎动脉开窗(椎动脉在寰枢椎间开窗形成两个分支,一支经寰椎后弓下方进入硬膜,另一支经寰椎后弓上方进入硬膜,两支在硬膜内重新汇合)和低位起源小脑后下动脉(小脑后下动脉起源于椎动脉 V3 段,然后向内经寰椎后弓下方穿过硬膜进入颅内)。(2)危险功能变异:包括优势椎动脉(优势侧椎动脉管径超过对侧管径 2 倍以上)和终末于小脑后下动脉的椎动脉(椎动脉进入颅内后未与对侧椎动脉汇合成基底动脉,仅向小脑后下动脉供血,成为同侧小脑后下动脉的终末供血动脉)^[10-11]。由两位神经外科医师共同对 DSA 及三维 DSA(3D-DSA)进行阅片,确定椎动脉危险变异类型,如意见不统一,则由第 3 位医师参与讨论并确定最终结果。

结 果

本组患者椎动脉 V3 段危险解剖变异发生率为 5.52%(46/834)。其中,单侧危险解剖变异占 5.40%(45/834),分别为单侧永存第一节间椎动脉(图 1)占 1.92%(16/834)、单侧椎动脉开窗占 1.80%(15/834)、单侧低位起源小脑后下动脉(图 2)占 1.68%(14/834);双侧危险解剖变异占 0.12%(1/

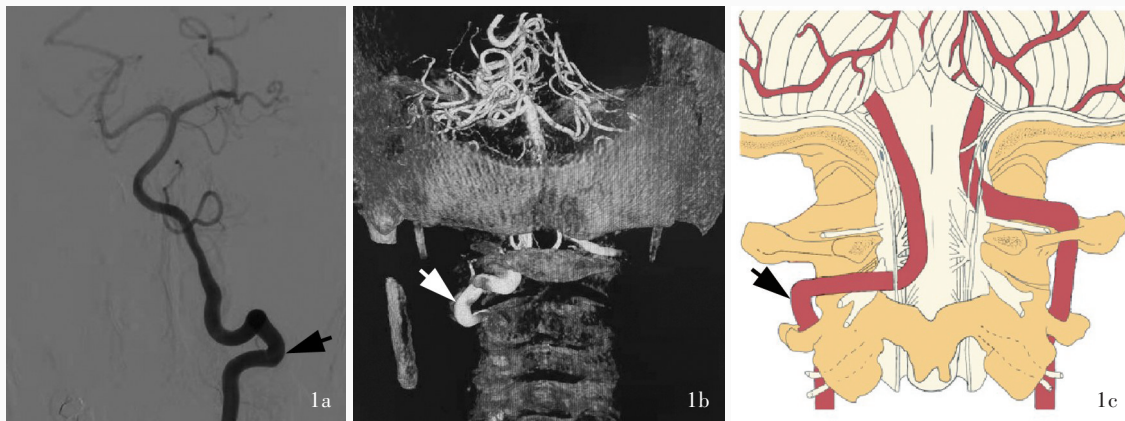


图1 左椎动脉解剖变异为永存第一节间椎动脉的影像学检查和示意图所见 1a 正位DSA显示左椎动脉经寰椎后弓下方和寰椎侧块后方向内走行进入椎管内(箭头所示) 1b 3D-DSA显示左椎动脉经寰椎后弓下方和寰椎侧块后方向内走行进入椎管内(箭头所示) 1c 左永存第一节间椎动脉解剖示意图(箭头所示)

Figure 1 Anatomic variation in left VA, it was persistent first intersegmental artery Anteroposterior view of DSA (Panel 1a) and 3D-DSA (Panel 1b) showed the left VA entered the spinal canal through the inferior posterior arch of the atlas and posterior to the lateral mass of the atlas (arrows indicate). The schema of left persistent first intersegmental artery (arrow indicates, Panel 1c).

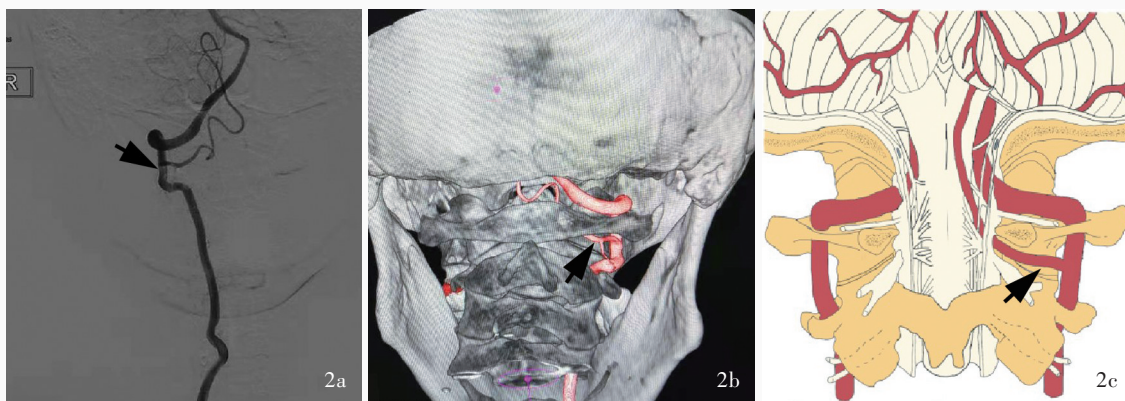


图2 右低位起源小脑后下动脉的影像学检查和示意图所见 2a 正位DSA显示右低位起源小脑后下动脉起始于右椎动脉V3段(箭头所示) 2b 3D-DSA显示右低位起源小脑后下动脉起始于右椎动脉V3段(箭头所示) 2c 右低位起源小脑后下动脉示意图(箭头所示)

Figure 2 Right PICCA with lower origin Anteroposterior view of DSA (Panel 2a) and 3D-DSA (Panel 2b) showed the right PICCA with lower origin originated from right VA V3 segment (arrows indicate). The schema of right PICCA with lower origin (arrow indicates, Panel 2c).

834),为一侧椎动脉开窗合并对侧永存第一节间椎动脉(图3)。

本组患者椎动脉V3段危险功能变异(图4)发生率为16.91%(141/834)。其中,优势椎动脉占13.19%(110/834),以左侧优势椎动脉更为常见,共87例(79.09%,87/110),右侧优势椎动脉23例(20.91%,23/110);终末于小脑后下动脉的椎动脉占3.72%(31/834),右侧为26例(83.87%,26/31)、左侧5例(16.13%,5/31)。

讨 论

寰椎侧块螺钉联合枢椎椎弓根螺钉内固定术

是目前颅颈交界区手术中所采用的主要内固定技术^[12-13]。由于椎动脉V3段解剖结构复杂,并与寰枢椎关系密切,故在颅颈交界区后路螺钉植入内固定术中发生椎动脉损伤的风险较高,极易诱发脑梗死。如何术前评估并识别椎动脉可能存在的危险解剖变异和功能变异,对于降低术中椎动脉损伤风险和并发症发生率具有重要临床意义。在诸多颅颈交界区手术的术前影像学评估方法中,CTA以其创伤小、费用低、短时间内可重复进行等优点作为首选血管检查手段,鉴于该方法的清晰显像能力,如显示颅颈交界区骨性解剖结构以及椎动脉与周围骨性结构的解剖关系等,因此常作为辅助制定手



图3 左椎动脉开窗合并右永存第一节间椎动脉的影像学检查和示意图所见 3a 正位 DSA 显示左椎动脉开窗(箭头所示) 3b 3D-DSA 显示左椎动脉开窗(粗箭头所示),右椎动脉经寰椎后弓下方走行进入椎管,为永存第一节间椎动脉(细箭头所示) 3c 左椎动脉开窗示意图(箭头所示)

Figure 3 Left VA fenestration combined with right persistent first intersegmental artery Anteroposterior view of DSA showed the left VA fenestration (arrow indicates, Panel 3a). 3D-DSA showed the left VA fenestration (thick arrow indicates), the right VA passing below the posterior arch of the atlas and entering the spinal canal was persistent first intersegmental artery (thin arrow indicates, Panel 3b). The schema of left VA fenestration (arrow indicates, Panel 3c).

术方案的重要工具;但其对细小分支的分辨力,以及获取血流动力学相关信息的能力不如 DSA^[14-15];MRA 虽可提供与 CTA 相似的血管解剖结构信息,但不能提供骨性结构信息。鉴于对上述影像学筛查方法的比较,并结合本研究之研究目的,故选择 DSA 作为椎动脉 V3 段危险解剖变异和功能变异的筛查工具。

1985 年, Tokuda 等^[7]首次报告 3 种椎动脉 V3 段解剖变异类型,包括永存第一节间椎动脉、椎动脉开窗和低位起源小脑后下动脉,是迄今最早、最全面反映有关椎动脉 V3 段危险解剖变异特点的文献。本研究将这 3 种变异类型纳入危险解剖变异,主因椎动脉或重要分支行经寰椎后弓下方及寰椎侧块后方,恰好位于寰椎侧块螺钉植入点,如果患者存在上述解剖变异可以增加术中寰枢椎关节显露,以及寰椎侧块螺钉植入时椎动脉或椎动脉重要分支损伤之风险。有资料显示,颅底凹陷、寰枕融合等颅颈交界区发育畸形患者,椎动脉 V3 段解剖变异发生率较高^[16-19];而有关正常人群(排除颅颈交界区发育畸形)椎动脉 V3 段解剖变异发生率目前尚存争议。既往认为,正常人群椎动脉 V3 段危险解剖变异发生率具有明显的种族差异,韩国、日本等亚洲国家正常人群椎动脉 V3 段危险解剖变异发生率约为 5%^[20-21],而欧美国家则不足 1%^[22-23]。本组病例椎动脉 V3 段危险解剖变异发生率约为 5.52%,与韩国、日本等亚洲国家的部分文献报道相一致。

除危险解剖变异外,椎动脉 V3 段的危险功能变异亦是颅颈交界区手术前需重点评估的内容,优势椎动脉和发育纤细的终末于小脑后下动脉的椎动脉损伤均有可能导致严重后果。双侧椎动脉发育往往不均衡,向后循环供血功能存在一定差异^[10],优势椎动脉是后循环的主要供血动脉,一旦损伤将导致后循环严重缺血,甚至危及生命;而与对侧椎动脉相比,终末于小脑后下动脉的椎动脉往往较为纤细,未与对侧椎动脉在颅内汇合,而成为同侧小脑后下动脉的终末供血动脉,一旦损伤可导致局部脑梗死,出现典型的延髓背外侧综合征^[11]。本研究所显示的优势椎动脉发生率为 13.19%(110/834),与欧美国家报道的 6.23%~20% 相近^[22-23],其中,左侧优势椎动脉发生率略高于右侧[79.09%(87/110)对 20.91%(23/110)],而对侧椎动脉为发育不良或未发育;有 31 例患者发育纤细的椎动脉在颅内未与对侧椎动脉汇合,终末于同侧小脑后下动脉,发生率为 3.72%(31/834),且这部分椎动脉往往发育不良,故多见于右侧,占 83.87%(26/31)。

本研究是迄今关于椎动脉 V3 段危险变异发生率的最大样本量的回顾性研究,结果显示,椎动脉 V3 段危险解剖变异和功能变异发生率均较高,提示颅颈交界区手术前应常规行椎动脉影像学检查,了解椎动脉形态和走行,以降低术中椎动脉损伤风险。本研究为一项单中心回顾性研究,且入组病例未纳入存在椎动脉狭窄或闭塞的中枢神经系统疾



图4 右椎动脉终止于同侧小脑后下动脉合并左椎动脉为优势椎动脉的影像学检查和示意图所见 4a 正位DSA显示右椎动脉为同侧小脑后下动脉终末供血动脉(箭头所示) 4b 侧位DSA显示右椎动脉为同侧小脑后下动脉终末供血动脉(箭头所示) 4c 正位DSA显示左椎动脉为优势动脉(箭头所示),是后循环主要供血动脉 4d 右侧终止于同侧小脑后下动脉的椎动脉发生变异(粗箭头所示)合并左侧优势椎动脉(细箭头所示)示意图

Figure 4 Right VA was terminating PICA, and the left VA was dominant VA (the same patient) Anteroposterior view of DSA showed the right VA was the ipsilateral terminal feeding artery of the PICA (arrow indicates, Panel 4a). Lateral view of DSA showed the right VA was the ipsilateral terminal feeding artery of the PICA (arrow indicates, Panel 4b). Anteroposterior view of DSA showed the left VA was the dominant artery (arrow indicates), it was the main artery supplying the posterior circulation (Panel 4c). The schema of right VA terminating PICA (thick arrow indicates) and left dominant VA (thin arrow indicates, Panel 4d).

病患者,存在研究对象选择偏倚,对研究结果可能有一定影响,未来拟进一步扩大样本量,进行多中心临床研究以探索椎动脉危险变异的人群发生率。
利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Lee CH, Hong JT, Kang DH, Kim KJ, Kim SW, Kim SW, Kim YJ, Chung CK, Shin JJ, Oh JK, Yi S, Lee JK, Lee JH, Lee HJ, Chun HJ, Cho DC, Jin YJ, Choi KC, Han IH, Hyun SJ, Hur JW, Song GS. Epidemiology of iatrogenic vertebral artery injury in cervical spine surgery: 21 multicenter studies [J]. *World Neurosurg*, 2019, 126:e1050-1054.
- [2] Yi HJ. Epidemiology and management of iatrogenic vertebral artery injury associated with cervical spine surgery [J]. *Korean J Neurotrauma*, 2022, 18:34-44.
- [3] An TY, Kang DH, Kim DH. Anastomosis and endovascular treatment of iatrogenic vertebral artery injury [J]. *Korean J Neurotrauma*, 2021, 17:204-211.
- [4] Won D, Lee JM, Park IS, Lee CH, Lee K, Kim JY, Lee YS. Posterior inferior cerebellar artery infarction originating at C1-2 after C1-2 fusion [J]. *Korean J Neurotrauma*, 2019, 15:192-198.
- [5] Park HK, Jho HD. The management of vertebral artery injury in anterior cervical spine operation: a systematic review of published cases [J]. *Eur Spine J*, 2012, 21:2475-2485.
- [6] Yang F, Tong XG, Hong J, Jin Z. Microsurgical anatomy of the third segment of vertebral artery [J]. *Zhonghua Shen Jing Wai Ke Za Zhi*, 2009, 25:644-646. [杨帆, 佟小光, 洪健, 靳峥. 椎动脉第三段的显微解剖研究 [J]. *中华神经外科杂志*, 2009, 25: 644-646.]
- [7] Tokuda K, Miyasaka K, Abe H, Abe S, Takei H, Sugimoto S, Tsuru M. Anomalous atlantoaxial portions of vertebral and posterior inferior cerebellar arteries [J]. *Neuroradiology*, 1985, 27:410-413.
- [8] Miao HL, Zhang DY, Wang T, Jiao XT, Jiao LQ. Clinical importance of the posterior inferior cerebellar artery: a review of the literature [J]. *Int J Med Sci*, 2020, 17:3005-3019.
- [9] Magklara EP, Pantelia ET, Solia E, Panagouli E, Piagkou M, Mazarakis A, Skandalakis P, Troupis T, Filippou D. Vertebral artery variations revised: origin, course, branches and embryonic development [J]. *Folia Morphol (Warsz)*, 2021, 80:1-12.
- [10] Gaigalaitė V, Dementaviciene J, Vilimas A, Kalibatiene D. Association between the posterior part of the circle of Willis and the vertebral artery hypoplasia [J]. *PLoS One*, 2019, 14: e0213226.
- [11] Aoyama T, Obara N. Vertebral artery terminating posterior inferior cerebellar artery (PICA-VA) as a potential risk factor in cervical spine surgery [J]. *World Neurosurg*, 2020, 143:e535-540.
- [12] Goel A, Laheri V. Plate and screw fixation for atlanto-axial subluxation [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 1994, 129:47-53.
- [13] Harms J, Melcher RP. Posterior C1-C2 fusion with polyaxial screw and rod fixation [J]. *Spine (Phila Pa 1976)*, 2001, 26:2467-2471.
- [14] Yang HH, Zhou XM, Liu LB. Diagnostic value of cerebral vascular DSA in vertebral artery variation [J]. *Zhonghua Shen Jing Yi Xue Za Zhi*, 2017, 16:60-63. [杨海华, 周晓梅, 刘立斌. 脑血管DSA在椎动脉变异诊断中的价值 [J]. *中华神经医学杂志*, 2017, 16:60-63.]
- [15] Wang F, Wang X, Li X, Zheng H, Zhang Z. A case of multiple vertebrobasilar artery fenestration misdiagnosed as vertebral artery dissection [J]. *BMC Neurol*, 2020, 20:63.
- [16] Sivaraju L, Mani S, Prabhu K, Daniel RT, Chacko AG. Three-dimensional computed tomography angiographic study of the vertebral artery in patients with congenital craniovertebral junction anomalies [J]. *Eur Spine J*, 2017, 26:1028-1038.
- [17] Xu S, Ruan S, Song X, Yu J, Xu J, Gong R. Evaluation of vertebral artery anomaly in basilar invagination and prevention of vascular injury during surgical intervention: CTA features and analysis [J]. *Eur Spine J*, 2018, 27:1286-1294.
- [18] Su C, Chen Z, Wu H, Jian F. Computed tomographic angiography to analyze dangerous vertebral artery anomalies at the craniovertebral junction in patients with basilar invagination [J]. *Clin Neurol Neurosurg*, 2021, 200:106309.
- [19] Li T, Yin YH, Qiao GY, Wang HW, Yu XG. Three-dimensional

- evaluation and classification of the anatomy variations of vertebral artery at the craniocervical junction in 120 patients of basilar invagination and atlas occipitalization [J]. Oper Neurosurg (Hagerstown), 2019, 17:594-602.
- [20] Hong JT, Lee SW, Son BC, Sung JH, Yang SH, Kim IS, Park CK. Analysis of anatomical variations of bone and vascular structures around the posterior atlantal arch using three-dimensional computed tomography angiography [J]. J Neurosurg Spine, 2008, 8:230-236.
- [21] Wakao N, Takeuchi M, Nishimura M, Riew KD, Kamiya M, Hirasawa A, Kawanami K, Imagama S, Sato K, Takayasu M. Vertebral artery variations and osseous anomaly at the C1-2 level diagnosed by 3D CT angiography in normal subjects [J]. Neuroradiology, 2014, 56:843-849.
- [22] O'Donnell CM, Child ZA, Nguyen Q, Anderson PA, Lee MJ. Vertebral artery anomalies at the craniocervical junction in the US population [J]. Spine (Phila Pa 1976), 2014, 39:E1053-1057.
- [23] Fortuniak J, Bobeff E, Polguy M, Kośła K, Stefańczyk L, Jaskólski DJ. Anatomical anomalies of the V3 segment of the vertebral artery in the Polish population [J]. Eur Spine J, 2016, 25:4164-4170.

(收稿日期:2022-08-16)

(本文编辑:袁云)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《中国现代神经疾病杂志》编辑部关于稿件作者署名、关键词选取、基金项目著录和摘要撰写的要求

《中国现代神经疾病杂志》编辑部对来稿中的作者署名、关键词选取、基金项目著录和摘要撰写的具体要求如下:

1. 作者署名 作者应是参与文稿专题研究工作的主要人员,应对全文内容负责,并能根据编辑部的修改意见进行核修,是论文的法定主权人和责任者。作者署名的次序应按参加者对论文的贡献大小排序。排序应在投稿时确定,在编排过程中不应再作更改。对仅参与提供资金或收集资料者不能列为作者;仅对科研小组进行一般管理者也不宜列为作者。集体署名的文章,必须明确该文的主要负责人(执笔者)。作者中若有外籍作者,应征得本人同意,并有证明信。对协助工作或提供资料、材料者,可放在文后致谢,但亦应事先征得被感谢人的同意。作者单位名称(应写全称)及邮政编码脚注于文章首页左下方,同时应注明通讯作者姓名及其Email地址。

2. 关键词选取 论著类稿件均应标引3~5个关键词。关键词请尽量选取美国国立医学图书馆编辑的最新版 *Index Medicus* 中医学主题词表 (*MeSH*) 内所列的词。若最新版 *MeSH* 中尚无相应的词,可根据树状结构表选取最直接的上位主题词,必要时可采用习用的自由词排列于最后。关键词中的缩写词应按 *MeSH* 还原为全称。

3. 基金项目著录 论文所涉及的课题如为国家或部、省级等基金项目或属攻关项目,应脚注于文题页左下方,并在圆括号内注明其项目编号,如:“基金项目:××××(项目编号:××××)”。基金项目名称应按照国家有关部门规定的正式名称书写,多项基金项目应以“;”隔开逐条列出。并附基金项目证明复印件。由厂商赞助的课题应在资金来源处注明。

4. 摘要撰写 论著类稿件须附中、英文摘要。摘要的内容必须包括研究背景 (Background) 或目的 (Objective)、方法 (Methods)、结果 (Results) 及结论 (Conclusions) 共四部分。一般采用第三人称撰写,不用“本文”、“作者”等主语,不列图、表,不引用文献,不加评论和解释。摘要应客观、如实地反映文章原文,不得添加原文中所没有的内容。中文摘要以不超过800字为宜,英文摘要应与中文摘要相对应。英文摘要中应提供正式对外交流的英文单位名称。其他各类稿件均应附简要的中英文摘要,摘要内容要客观全面地反映文章的中心内容,中英文摘要内容要一致。

《中国现代神经疾病杂志》编辑部关于稿件统计分析方法的要求

《中国现代神经疾病杂志》编辑部对来稿中的统计分析方法一律要求明确研究设计方法,以及详细描述资料性质和结果,具体要求如下:

1. 研究设计方法 要求交代研究设计的名称和主要方法。如调查设计应写明是前瞻性、回顾性还是横断面调查研究;实验设计应写明具体设计类型,如自身配对设计、成组设计、交叉设计、析因设计或正交叉设计等;临床试验设计应写明属于第几期临床试验,采用何种盲法措施等。应围绕“重复、随机、对照、均衡”四项基本原则进行概要说明,尤其要说明如何控制重要的非试验因素的干扰和影响。

2. 资料及结果的表达与描述 采用均数±标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示近似服从正态分布的定量资料,采用中位数和四分位数间距 [$M(P_{25}, P_{75})$] 表示呈偏态分布的定量资料;采用相对数构成比 (%) 或率 (%) 表示计数资料,用相对数构成比时分母不能小于20。应写明所用统计分析方法的具体名称、统计量具体值,应尽可能给出确切的 *P* 值;当涉及总体参数时,在给出显著性检验结果的同时,给出95%CI。