

· 论 著 ·

神经电生理监测在儿童第四脑室肿瘤
显微手术中的临床应用

邢永国 闫东明

【摘要】目的 神经电生理监测在探讨儿童第四脑室肿瘤显微手术中的应用价值。**方法** 回顾性分析 2007 年 1 月至 2012 年 12 月 46 例神经电生理监测下显微手术(监测组)及 45 例常规显微手术(对照组)治疗的儿童第四脑室肿瘤患者的临床资料。**结果** 手术全切除 75 例(监测组 38 例,对照组 37 例);监测组和对照组出现新颅神经损伤症状发生率分别为 0 和 11.1%、原有颅神经损伤症状加重比率分别为 2.2%和 13.3%, 差异有统计学意义($P<0.05$);永久性神经损伤发生率分别为 0 和 6.7%, 差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 第四脑室肿瘤患儿显微手术中进行神经电生理监测可以最大可能切除肿瘤,减少术中脑干损伤。

【关键词】 第四脑室肿瘤;儿童;显微手术;神经电生理监测

【文章编号】 1009-153X(2015)02-0081-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 739.41; R 651.1*1

Application of intraoperative neurophysiologic monitoring to microsurgery for the fourth ventricular tumors in children

XING Yong-guo, YAN Dong-ming. Department of Neurosurgery, the First Affiliated Hospital, Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, China

【Abstract】Objective To explore the role of intraoperative neurophysiologic monitoring in microsurgery for the fourth ventricular tumors in children. **Methods** The clinical data of 91 children with the fourth ventricle tumors, of whom, 46 (observed group) underwent the microsurgery under intraoperative neurophysiologic monitoring and 45 (control group) underwent conventional microsurgery in our hospital from January, 2007 to December, 2012, were analyzed retrospectively. **Results** Of 46 children in the observed group, 38 underwent total resection of the tumors and 8 subtotal. Of 45 children in the control group, 37 underwent total resection of the tumors and 8 subtotal. The rate (2.2%) of aggravation of the symptoms of the original cranial nerve injury was significantly lower in the observed group than that (13.3%) in the control group ($P<0.05$). **Conclusion** The intraoperative neurophysiologic monitoring is helpful to reduce the brain stem injury in the children with the fourth ventricular tumors.

【Key words】 Tumors; The fourth ventricle; Children; Microsurgery; Intraoperative neurophysiologic monitoring

儿童第四脑室肿瘤以髓母细胞瘤居多^[1-3],其次为室管膜瘤和星形细胞瘤等,多为恶性肿瘤,且多与脑干关系紧密,肿瘤切除困难,易损伤神经组织,导致术后神经功能障碍,甚至危及患者生命。2007 年 1 月至 2013 年 12 月显微手术治疗儿童第四脑室肿瘤患者 91 例,其中 46 例术中采用神经电生理监测,效果满意,现报告如下。

1 临床资料

1.1 一般资料 本组患儿共 91 例,其中男 51 例,女 40 例;年龄 6 月~16 岁,平均 7.3 岁,其中 ≤ 1 岁 2 例,1~3 岁 13 例,4~6 岁 18 例,7~9 岁 26 例,10~12 岁 17 例, ≥ 13 岁 15 例;病程 1 周至 14 月,平均 4.3 月。

1.2 临床表现 颅内压增高表现 86 例,小脑脑干性共济失调 75 例,眩晕 32 例,眼球震颤 15 例,复视 6 例,轻度面瘫 3 例,头颅增大 2 例,强迫头位 1 例,呛咳 1 例,一侧肢体无力及感觉障碍 1 例。

1.3 影像学检查 头颅 MRI 平扫及增强扫描示,肿瘤全部或近全部居于后颅窝中线第四脑室,与脑干关系密切。71 例肿瘤全部或近全部为实质性,18 例为囊实性,2 例囊性均位于脑干背侧。肿瘤最大径 2.3~6.7 cm,平均 4.3 cm。脑干受压变形前移 56 例,延伸至正中孔及枕大池 43 例,伴扁桃体下疝 6 例,均有不同程度脑积水。

1.4 神经电生理监测 本组 46 例术中行双侧脑干听觉诱发电位(brainstem auditory evoked potential, BAEP)+脑神经肌电图(electromyogram, EMG)监测(监测组),45 例未行术中电生理监测(对照组)。BAEP 采用针状记录电极置于双耳后乳突,中央顶区作为参考电极安置区,EMG 监测目标神经为面神

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2015.02.005

作者单位:450052 郑州,郑州大学第一附属医院神经外科[邢永国(硕士研究生,现在河南安阳市第二人民医院工作)、闫东明]

经、迷走神经、副神经,监测肌肉分别为口眼轮匝肌、环甲肌、胸锁乳突肌。2 根针式接受置于每块监测肌肉。额正中安置接地电极。全麻插管时选用短效非去极化肌松剂,以静脉全麻维持,以诱导麻醉 40 min 后及硬脑膜彻底开放为为基线。刺激电极的电流强度 1~10 mA(以可诱发 20 μ V 以上的动作电位波幅为最佳电流强度),持续联合监测,以减少假阴性的结果。报警标准:①BAEP 以波幅下降>50%和/或潜伏期延长>1.0 ms,或波形分化不清为报警界限^[4];②EMG 以刺激目标肌肉出现运动诱发电位为报警界限。达到报警界限后立即暂停操作,结合 MRI 等分析操作部位和诱发电位异常可能关系,并等待 15~20 min,观察波形是否恢复决定继续操作或改变手术部位进行操作。

1.5 手术治疗 后颅窝正中入路手术切除肿瘤,小脑延髓裂 60 例,联合小脑延髓裂-小脑蚓部 31 例。操作要点:①保护正常血管。暴露肿瘤后,寻找肿瘤供血血管,确认后紧贴肿瘤表面电凝阻断供血血管;非肿瘤供血血管严格保留,避免误伤供应脑干的分支;遵循先动脉后静脉原则。②因肿瘤质地采取不同方法切除,原则是先瘤内切除,体积减小、减压后,分辨瘤周毗邻及关系,确认重要结构如上颈髓、第四脑室尾部、导水管、门等结构后,自下而上、自外而内分离肿瘤。③处理肿瘤与第四脑室底。肿瘤接近脑干,颜色逐渐由灰暗变淡或呈粉红色,应立即停止操作;接近脑干表面时应紧贴肿瘤表面充分分离后再轻轻提起于无张力下切除;勿电凝止血,使用止血纱布配合棉片压迫多可止血;严密神经电生理监测,出现异常后应立即停止操作,辨清结构、分析变化,再决定下一步操作;与脑干面有粘连的肿瘤,分界不清、监测异常时,留薄层肿瘤放疗。全部病例均显露出导水管下口。对照组当肿瘤与脑干分界不清或心率异常时停止操作。

1.6 统计学方法 采用 SPSS17.0 软件进行分析,计数资料比较采用 χ^2 检验,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 肿瘤切除程度 监测组 46 例中,全切除 38 例(全切率 82.6%),9 例(BAEP 4 例, EMG 5 例)出现监测报警,2 例出现 2 次以上报警,经停止操作、温盐水冲洗局部,均于 15~20 min 内恢复正常,继续切除肿瘤至完全切除;次全切除 8 例,7 例(BAEP 4 例, EMG 3 例)于术中出现神经监测报警并经停止或改变操作,

于 20 min 无恢复,1 例严重的心率变化(<50 次/min),停止手术操作。对照组全切除 37 例(全切率 82.2%),次全切除 8 例,5 例肿瘤与脑干分界不清,2 例心率异常(<50 次/min)。两组肿瘤全切除率差异无统计学意义($P>0.05$)。

2.2 病理学结果 髓母细胞瘤 57 例,均为 WHOⅣ级;室管膜瘤 19 例,WHOⅡ级 16 例,Ⅲ级 7 例;星形细胞瘤 12 例,WHOⅠ级 8 例,Ⅱ级 7 例;小脑血管网织细胞瘤 1 例;脉络丛乳头状瘤 1 例;皮样囊肿 1 例;畸胎瘤 1 例。

2.3 并发症

2.3.1 颅神经损伤或加重 对照组术后出现新颅神经损伤症状 5 例(11.1%, 5/45),其中眼球外展障碍 3 例,轻度面瘫 1 例,听力减退 1 例;原有颅神经损伤症状加重例 6 例(13.3%, 6/45),眼球外展障碍 4 例,听力减退 1 例,面瘫 1 例。监测组神经损伤或加重术中报警,其中完全切除术中报警 2 例,次全切除术中报警 15 例,除原有颅神经症状术后加重 1 例(2.2%, 1/46)遗留面瘫外,均于术后 1~3 个月内完全恢复。监测组颅神经损伤或加重发生率明显降低($P<0.01$)。

2.3.2 小脑损伤 小脑缄默症 4 例,共济失调 1 例,水平眼震 1 例。经治疗 2 周至 3 月,均有好转或治愈。

2.3.3 其它并发症 术后发热 26 例,经腰椎穿刺术和对症治疗治愈。2 例颅内感染经调整抗生素及持续腰大池引流 1~2 周治愈。枕部假性囊肿 2 例,反复穿刺抽液并局部加压包扎治愈。切口脑脊液漏 2 例,经再次手术修补治愈。神经内镜第三脑室底造瘘共 15 例:1 月内 5 例脑室外引流后不能耐受闭管,3 例复查示脑积水,7 例于手术 1 月后发生脑积水。

2.4 随访 髓母细胞及 WHOⅢ级以上的室管膜瘤术后进行全脑和脊髓放疗,次全切的室管膜瘤和星形细胞瘤进行局部放疗。随访 6~72 月,失访 6 例。80 例正常生活、学习,2 例重残,3 例死亡。随访期内 8 例复发,复发时间 8~68 月,平均 25 月,6 例再次行手术切除,目前恢复良好,2 例效果差;3 例(2 例髓母细胞瘤、1 例室管膜瘤)死亡。复发者均为肿瘤大部切除患者。

3 讨论

第四脑室肿瘤的手术目的,一是最大限度地切除肿瘤,二是打通脑脊液循环通路^[5]。但由于肿瘤多与第四脑室底(即脑干)粘连甚至浸润脑干,神经组织受压水肿甚至变性,有时直视下较难分清肿瘤组

组织的边界;肿瘤较大时,脑干多被压迫变形,正常脑干颅神经核团解剖位置移位,增加了术中保护神经核团的难度。手术过程中对脑干颅神经核团功能实时动态监测,及时发现异常电位变化,结合术中操作具体部位分析异常电位变化的原因,判断脑干功能变化进而指导手术操作,是保护重要颅神经核团有效手段。BAEP 可记录听神经传导通路及其周围核团在脑干各水平的电活动,对脑干听觉通路微小的损害反应敏感,受外界干扰轻微,当 V 波的峰潜伏期超过 1 ms 或波幅降低超过 50%,提示术中操作可能正在导致听神经功能障碍^[6]。本研究监测组术中 BAEP 报警 8 例,结合术中操作,远离外侧前庭区,多为牵拉或压迫所致,停止继续操作很快报警解除,变换操作部位或方式继续分离切除肿瘤;于外侧区操作出现报警时,立即停止操作并温盐水冲洗局部、血压适当升高,待警报解除,分辨清楚局部结构后再分离肿瘤。术后仅 1 例出现听力减退,并于术后 1 个月内完全恢复,效果明显。EMG 可通过监测目标肌肉的动作电位,保护相关神经核团免受损伤。目标肌肉动作电位出现手术操作部位远离相应神经核区域时,多为牵拉或压迫所致,立即停止当前操作,目标肌肉动作电位多很快消失,变换操作部位或方式继续切除肿瘤;如正好操作临近相应神经核区,立即停止操作,温盐水冲洗局部,排除电凝因素及局部血液刺激,若目标肌肉动作电位消失,需仔细分辨局部结构,再行操作;分辨不清,主动对切开点进行微电流刺激,在确定分离界面是否安全时,需要利用微小双极电刺激器对肿瘤底面的脑干面进行主动最佳电流刺激,诱发目标肌肉动作电位。以最佳电流流量给予刺激,若不能产生诱发动作电位,则可认为该肿瘤脑干分离界面是安全的^[7]。观察目标肌肉动作电位,出现则此部位留薄层肿瘤,不出现则谨慎分离切除。本组术中出现目标肌肉动作电位 8 例,3 例停止操作、血压适当升高、温盐水冲洗局部观察 20 min,目标肌肉动作电位消退不明显,停止局部操作,留少许薄层肿瘤,术后 1 例出现轻度面瘫,1 例面瘫加重,均于术后 1~3 月治愈。而对照组 1 例永久性面瘫。监测组新神经损伤、原有神经损伤加重等发生率明

显降低,说明术中 BAEP 和 EMG 能够及时发现神经损伤,指导手术操作进程,减少脑干重要神经核团的损伤。分离肿瘤下极,必须观察心率变化,延髓心血管中枢包括位于其腹外侧部的缩血管区和舒血管区及位于迷走神经背核和疑核的心抑制区^[8],而心抑制区受刺激时,多引起心率明显减慢,偶有心率过快,术中一旦出现,必须停止局部操作。本组 3 例术中心率过低(<50 次/min),停止继续操作,局部留薄层肿瘤,次全切除。

对于儿童第四脑室肿瘤,术中 BAEP 和 EMG 监测,并结合心率监测,可以最大可能切除肿瘤,减少术中脑干损伤。

【参考文献】

[1] 邢永国,闫东明. 神经内镜辅助显微手术治疗儿童第四脑室肿瘤[J]. 中国临床神经外科杂志, 2014, 19: 712-713, 718.

[2] 杨海,王和平,雷霆,等. 儿童第四脑室肿瘤显微外科治疗策略[J]. 中国临床神经外科杂志, 2010, 15: 588-590.

[3] 周德祥,周东,林晓风,等. 儿童第四脑室肿瘤的显微外科治疗(附 43 例报告)[J]. 中国临床神经外科杂志, 2012, 17: 72-75.

[4] 周琪琪,张小锋. 神经监测技术在临床手术中的应用[M]. 北京: 中国社会科学出版社, 2005. 58-78.

[5] Liu M, Wei Y, Liu Y, *et al.* Intraventricular meningiomas: a report of 25 cases [J]. *Neurosurg Rev*, 2006, 29(1): 36-40.

[6] James ML, Husain AM. Brainstem auditory evoked potential monitoring: when is change in wave V significant [J]? *Neurology*, 2005, 65(10): 1551-1555.

[7] Morotal N, Deletis V. The importance of brainstem mapping in brainstem surgical anatomy before the fourth ventricle and implication for intraoperative neurophysiological mapping [J]. *Acta Neurochir(Wien)*, 2006, 148: 499-509.

[8] 张镜如. 生理学[M]. 北京: 人民卫生出版社, 1995. 133-134.

(2014-02-25 收稿, 2014-11-06 修回)