

·诊疗指南·

面肌痉挛诊疗中国专家共识

上海交通大学颅神经疾病诊治中心

【关键词】面肌痉挛；面神经；诊断；评估；术前；治疗；共识

中图分类号：R745.1

文献标志码：A

doi: 10.11850/j.issn.1009-122X.2014.11.018

面肌痉挛 (hemifacial spasm, HFS) 是一种常见的脑神经疾病,其治疗方法包括药物、肉毒素注射以及外科手术。虽然微血管减压是目前有望彻底治愈面肌痉挛的方法,但是术后无效、复发以及面瘫、听力障碍等并发症仍然是困扰医师和病人的难题。自 2012 年起,上海交通大学颅神经疾病诊治中心和中华医学会神经外科分会功能神经外科学组先后多次召集 80 余位神经外科专家,结合国内外研究进展和我国的实际情况,编写了面肌痉挛诊疗中国专家共识,以规范和指导面肌痉挛治疗的临床实践,提高我国治疗面肌痉挛的整体水平。

1 概述

面肌痉挛是指一侧或双侧面部肌肉 (眼轮匝肌、表情肌、口轮匝肌) 反复发作的阵发性、不自主的抽搐,在情绪激动或紧张时加重,严重时可出现睁眼困难、口角歪斜以及耳内抽动样杂音^[1-3]。面肌痉挛包括典型面肌痉挛和非典型面肌痉挛两种,典型面肌痉挛是指痉挛症状从眼睑开始,并逐渐向下发展累及面颊部表情肌等下部面肌,而非典型面肌痉挛是指痉挛从下部面肌开始,并逐渐向上发展最后累及眼睑及额肌。临床上非典型面肌痉挛较少,绝大多数都是典型面肌痉挛^[4-6]。面肌痉挛好发于中老年,女性略多于男性,但发病年龄有年轻化的趋势^[7]。面肌痉挛虽然大多位于一侧,但双侧面肌痉挛也并非罕见^[8-9]。

2 诊断与鉴别诊断

2.1 面肌痉挛诊断 面肌痉挛的诊断主要依赖于特征性的临床表现。对于缺乏特征性临床表现的病人需要借助辅助检查予以明确,包括电生理检查、影像学检查、卡马西平治疗试验。电生理检查包括肌电图 (electromyography, EMG) 和异常肌反应 (abnormal muscle response, AMR) 或称为侧方扩散反应 (lateral spread response, LSR) 检测。在面肌痉挛病人中,EMG 可记录到一种高频率的自发电位

(最高每秒可达 150 次),AMR 是面肌痉挛特有的异常肌电反应,AMR 阳性支持面肌痉挛诊断。影像学检查包括 CT 和 MRI,用以明确可能导致面肌痉挛的颅内病变,另外三维时间飞越法磁共振血管成像 (3D-TOF-MRA) 还有助于了解面神经周围的血管分布。面肌痉挛病人在疾病的开始阶段一般都对卡马西平治疗有效 (少部分病人可出现无效),因此,卡马西平治疗试验有助于诊断^[10-13]。

2.2 面肌痉挛的鉴别诊断 面肌痉挛需要与双侧眼睑痉挛、梅杰综合征、咬肌痉挛、面瘫后遗症等面部肌张力障碍性疾病进行鉴别。①双侧眼睑痉挛:表现为双侧眼睑反复发作的不自主闭眼,往往双侧眼睑同时起病,病人常表现睁眼困难和眼泪减少,随着病程延长,症状始终局限于双侧眼睑。②梅杰综合征:病人常常以双侧眼睑反复发作的不自主闭眼起病,但随着病程延长,会逐渐出现眼裂以下面肌的不自主抽动,表现为双侧面部不自主的异常动作,而且随着病情加重,肌肉痉挛的范围会逐渐向下扩大,甚至累及颈部、四肢和躯干的肌肉。③咬肌痉挛:为单侧或双侧咀嚼肌的痉挛,病人可出现不同程度的上下颌咬合障碍、磨牙和张口困难,三叉神经运动支病变是可能的原因之一。④面瘫后遗症:表现为同侧面面部表情肌的活动受限,同侧口角不自主抽动以及口角与眼睑的连带运动,依据确切的面瘫病史可以鉴别^[11,13]。

3 术前评估

3.1 电生理学评估 术前电生理评估有助于面肌痉挛的鉴别诊断和客观了解面神经与前庭神经的功能水平,有条件的医院应积极开展。电生理评估主要包括 AMR (LSR)、EMG 以及听觉脑干诱发电位 (brainstem acoustic evoked potential, BAEP)。AMR 是面肌痉挛特有的电生理表现,潜伏期一般为 10 ms 左右,对面肌痉挛诊断有辅助价值^[14-16]。AMR 检测方法:①刺激面神经颞支,在颞肌记录。②刺激面神经下颌缘支,在额肌记录。采用方波电刺激,波宽 0.2 ms,频率 0.5~1.0 Hz,强度 5~20 mA。EMG 一般采用同芯针电极插入额肌、眼轮匝肌、口轮匝肌等,

作者单位:上海交通大学颅神经疾病诊治中心

记录其运动单位变化情况。在面肌痉挛病人中 EMG 可记录到一种阵发性高频率的自发电位 (最高每秒可达 150 次)^[11]。BAEP 可反映整个听觉传导通路功能,主要观察 I、II、III 波,潜伏期延长说明神经传导障碍。由于出现的各波发生源比较明确,因此对疾病的定位有一定价值,也可结合纯音测听综合评估术前的前庭蜗神经功能^[17-19]。

3.2 影像学评估 面肌痉挛病人在接受微血管减压 (MVD) 手术之前必须进行影像学评估,最好选择 MRI 检查,对于无法接受 MRI 检查的病人应该进行头颅 CT 扫描。MRI 检查的意义在于明确可能导致面肌痉挛的颅内病变,如肿瘤、脑血管畸形 (AVM)、颅底畸形等,MRI 检查的重要意义还在于明确与面神经存在解剖接触的血管,甚至显示出血管的类别、粗细以及对面神经的压迫程度。尤其是 3D-TOF-MRA 已经成为 MVD 手术前常规的检查,以此为基础的 MRI 成像技术不断发展,已经能够 360°显示与面神经存在解剖关系的所有血管^[20]。但必须指出的是,MRI 检查显示的血管并不一定是真正的责任血管,同时 3D-TOF-MRA 检查阴性也不是 MVD 手术的绝对禁忌证,只不过对于 3D-TOF-MRA 检查阴性的病人选择 MVD 需要更加慎重,需要再次检查病人的面肌痉挛诊断是否确切,必要时参考电生理学评估结果^[21-22]。

4 治疗

4.1 药物治疗 ①面肌痉挛治疗的常用药物包括卡马西平 (得理多)、奥卡西平以及安定等^[23]。其中,卡马西平成人最高剂量不应超过 1200 mg/d。备选药物为苯妥英钠、氯硝安定、巴氯芬、托吡酯、加巴喷丁及氟哌啶醇等^[24-25]。②药物治疗可减轻部分病人面肌抽搐症状。③面肌痉挛药物治疗常用于发病初期、无法耐受手术或者拒绝手术者以及作为术后症状不能缓解者的辅助治疗。对于临床症状轻、药物疗效显著,并且无药物不良反应的病人可长期应用。④药物治疗可有肝肾功能损害、头晕、嗜睡、白细胞减少、共济失调、震颤等不良反应,如发生药物不良反应即刻停药。特别指出的是,应用卡马西平治疗有发生剥脱性皮炎的风险,严重的剥脱性皮炎可危及生命。

4.2 肉毒素注射

4.2.1 常用药物: 注射用 A 型肉毒毒素 (botulinum toxin A)^[26-27]。主要应用于不能耐受手术、拒绝手术、手术失败或术后复发、药物治疗无效或药物过敏的成年病人。当出现疗效下降或严重不良

反应时应慎用。过敏性体质者及对本品过敏者禁止使用。

4.2.2 用法及用量: 采用上睑及下睑肌肉多点注射法,即上、下睑的内外侧或外眦部颞侧皮下眼轮匝肌共 4 或 5 点。如伴面部、口角抽动还需于面部中、下及颊部肌内注射 3 点。依病情需要,也可对眉部内、外或上唇或下颌部肌肉进行注射。每点起始量为 2.5 U/0.1 ml。注射 1 周后有残存痉挛者可追加注射;病情复发者可作原量或加倍量 (5.0 U/0.1 ml) 注射。但是,1 次注射总剂量应不高于 55 U,1 个月内使用总剂量不高于 200 U。

4.2.3 疗效: 90%以上的病人对初次注射肉毒素有效,1 次注射后痉挛症状完全缓解及明显改善的时间为 1~8 个月,大多集中在 3~4 个月,而且随着病程延长及注射次数的增多,疗效逐渐减退。两次治疗间隔不应少于 3 个月,如治疗失败或重复注射后疗效逐步降低,应该考虑其他治疗方法。因此,肉毒素注射不可能作为长期治疗面肌痉挛的措施。需要指出的是,每次注射后的效果与注射部位选择、注射剂量大小以及注射技术是否熟练等因素密切相关^[26-27]。

4.2.4 不良反应: 少数病人可出现短暂的症状性干眼、暴露性角膜炎、流泪、畏光、复视、眼睑下垂、瞬目减少、睑裂闭合不全、不同程度面瘫等,多在 3~8 周内自然恢复。反复注射肉毒素病人将会出现永久性的眼睑无力、鼻唇沟变浅、口角歪斜、面部僵硬等体征。

4.2.5 注意事项: 发热、急性传染病者、孕妇和 12 岁以下儿童慎用;在使用本品期间禁用氨基糖苷类抗生素;应备有 1:1000 肾上腺素,以备过敏反应时急救,注射后应留院内短期观察。

4.3 微血管减压

4.3.1 医院及科室应具备的条件: ①医院应具备独立的神经外科建制。②具备开展显微外科手术的设备 (显微镜) 及器械。③CT 及 MRI,有条件的单位应配备神经电生理监测的设备及人员。④应由掌握娴熟显微手术技术的高年资神经外科医师完成。

4.3.2 手术适应证: ①原发性面肌痉挛诊断明确,经头颅 CT 或 MRI 排除继发性病变。②面肌痉挛症状严重,影响日常生活和工作,病人手术意愿强烈。③应用药物或肉毒素治疗的病人,如果出现疗效差、无效、药物过敏或毒副作用时应积极手术。④MVD 术后复发的病人可以再次手术。⑤MVD 术后无效的病人,如认为首次手术减压不够充分,而且术后 AMR 检测阳性者,可考虑早期再次手术。随

访的病人如症状无缓解趋势甚至逐渐加重时也可考虑再次手术。

4.3.3 手术禁忌证: ①同一般全麻开颅手术禁忌证。②严重血液系统疾病或重要器官功能障碍(心、肺、肾脏或肝脏)病人。③高龄病人选择 MVD 手术应慎重。

4.3.4 术前准备: ①术前检查,包括心、肺、肾、肝等功能评估及凝血功能等。②头部 MRI 或 CT 检查。有条件的医院可行头部 3D-TOF-MRI 以及神经电生理检查(AMR、BAEP 等)。

4.3.5 麻醉: 气管插管静脉复合麻醉。除麻醉诱导阶段,术中应控制肌松药物的使用量,以避免干扰神经电生理监测。术中应控制补液总量,维持二氧化碳分压 26 mmHg 左右,并适当使用 β 受体阻滞剂,方便手术操作。

4.3.6 体位: 可根据术者的习惯选择合适的手术体位,通常取侧卧位,头架固定。床头抬高 $15^{\circ}\sim 20^{\circ}$,头前屈至下颏距胸骨柄约 2 横指,肩带向尾端牵拉同侧肩部维持头部过伸位,避免过度牵拉损伤臂丛神经,最终使得乳突根部位于最高点。

4.3.7 切口与开颅: 发际内斜切口或耳后横切口,切口以乳突根部下方 1 cm 为中心,用磨钻、咬骨钳或铣刀形成直径约 2.5 cm 的骨窗,外侧缘到乙状窦,骨窗形成过程中应严密封堵气房,防止冲洗液和血液流入。以乙状窦为底边切开硬脑膜并进行悬吊。

4.3.8 显微操作要点^[3,6,11,13,28-36]: 开放蛛网膜下腔释放脑脊液,待颅内压下降后,自后组脑神经尾端向头端锐性分离蛛网膜,使小脑与后组脑神经完全分离,全程探查面神经颅内段 ~ 区,暴露困难时可以借助内镜进行多角度探查,对所有与面神经接触的血管进行分离、移位,并选择合适的方法进行减压(Teflon 棉、胶水黏附或悬吊等)。术中须对蛛网膜进行充分松解,避免牵拉脑神经。有条件的医院术中应实时进行 AMR、肌电反应波形(ZLR)及 BAEP 监测。

结束手术的主要依据有两条:①面神经 4 区探查完全。②所有与面神经接触的血管均已被隔离。对于进行电生理学监测的病人,还应争取让 AMR 波形完全消失。对于 AMR 波形持续存在的病人,建议再次仔细全程探查,避免血管遗漏,必要时可辅助面神经梳理术。

对于粗大椎-基底动脉压迫的病例,可采用在延髓侧方自尾端向头端逐步分离并减压的方法,必要时可辅助胶水黏附或悬吊。

双侧面肌痉挛的处理,建议选择症状严重的一侧首先手术,术后根据手术一侧症状缓解程度及病人的身体状况择期进行另外一侧手术,不主张一次进行双侧 MVD 手术,但是两次手术之间的间隔时间目前没有特别规定。

在复发病人的再次手术中,更强调使用神经电生理监测,特别是 AMR 和 ZLR 联合监测,确保面神经充分减压。复发无效病人再次手术前,医师需慎重向病人及家属交代手术风险,术后症状可能仍然不缓解或部分缓解。

4.3.9 关颅: 温盐水缓慢彻底冲洗术野,明确无出血后开始关颅,严密缝合硬脑膜,关闭硬脑膜前反复注入温盐水,排出气体,必要时可使用人工脑膜和生物胶封闭,采用自体骨瓣回纳、人工颅骨替代或金属颅骨板固定等方法修补颅骨缺损,逐层关闭切口。

5 疗效评价

面肌痉挛术后疗效判定标准,共分四级:①痊愈(excellent):面肌痉挛症状完全消失。②明显缓解(good):面肌痉挛症状基本消失,只是在情绪紧张激动时,或特定面部动作时才偶尔诱发出,病人主观满意,以上两级均属“有效”。③部分缓解(fair):面肌痉挛症状减轻,但仍比较频繁,病人主观不满意。④无效(poor):面肌痉挛症状没有变化,甚至加重。对于无效和部分缓解的病人,建议复测 AMR,如果 AMR 阳性则建议尽早再次手术;相反,如果复测 AMR 阴性,则可以随访或者辅助药物、肉毒素治疗。

6 术后管理^[37-38]

术后全面观察病人生命体征、意识、有无面瘫、声音嘶哑、呛咳和呕吐。常规 24 h 内复查头颅 CT。发生术后低颅内压时,应取平卧位或头低足高位,伴随恶心呕吐者,头偏向一侧,避免误吸并积极对症处理。术后发生面瘫,应注意角膜及口腔护理。如出现饮水呛咳和吞咽功能障碍,应避免误吸。如出现脑脊液漏时,应采取平卧位头高 30° ,禁忌鼻腔、耳道的堵塞、冲洗和滴药等,并积极查明原因妥善处理。

7 并发症防治

7.1 脑神经功能障碍 脑神经功能障碍主要为面瘫、耳鸣、听力障碍,少数病人可出现面部麻木、声音嘶哑、饮水呛咳、复视等。脑神经功能障碍分为急

性和迟发性两种,急性脑神经功能障碍发生在手术后的 3 d 之内,手术 3 d 以后出现的脑神经功能障碍是迟发性脑神经功能障碍,绝大多数迟发性脑神经功能障碍发生在术后 30 d 之内。比如超过 90% 以上的迟发性面瘫发生在术后 1 个月之内,可能与手术操作以及术后受凉继发病毒感染相关,因此建议术后 1 个月内应注意保暖,减少迟发性面瘫的发生,一旦发生,则应给予激素和抗病毒药物治疗,同时可以辅助应用神经营养性药物^[35]。

注意以下操作能有效降低脑神经功能障碍的发生:①尽量避免电凝灼烧脑神经表面及周围穿支血管。②避免牵拉脑神经,减少对脑神经的直接刺激以避免其滋养血管发生痉挛。③充分解剖脑神经周围蛛网膜,减少术中对脑神经的牵拉。④常规术中电生理监测。⑤手术当天即开始使用扩血管药物、激素和神经营养药物。

7.2 小脑、脑干损伤 MVD 治疗面肌痉挛有 0.1% 的病死率,主要是由于小脑、脑干损伤,包括梗死或出血。避免小脑损伤的关键在于减少牵拉时间、降低牵拉强度。术前半小时使用甘露醇降低颅内压,术中适量过度通气,骨窗尽量靠近乙状窦,避免使用脑压板,逐渐打开小脑脑桥池缓慢充分放出脑脊液后再探查桥小脑角等措施可最大程度减少术中对小脑半球的牵拉,尽量避免电凝灼烧小脑、脑干表面血管。

术后通过多参数心电监护仪对血压、脉搏、呼吸、血氧饱和度实行 24 h 连续监测,密切观察意识、瞳孔的变化。出现血压骤然升高同时脉搏减慢,清醒后又出现意识障碍,呼吸深慢甚至骤停,氧饱和度明显下降,瞳孔散大、光反射减弱或消失,均应考虑小脑或脑干梗死、肿胀及出血的可能,应及时行头颅 CT 扫描,根据 CT 实施扩大骨窗枕下减压或脑室外引流。

7.3 脑脊液漏 严密缝合硬脑膜是防止脑脊液漏的关键;对于硬脑膜无法严密缝合者,可取肌肉筋膜进行修补,同时应用生物胶将人工硬脑膜与硬脑膜贴敷完全;用骨蜡严密封闭开放的气房;严格按照肌肉、筋膜、皮下组织、皮肤四层缝合切口,不留死腔。

如发生脑脊液鼻漏,立即嘱咐病人去枕平卧,告知病人勿抠、挖及堵塞鼻孔,保持鼻孔清洁,观察体温变化,使用抗生素预防感染。保持大便通畅,防止咳嗽、大用力而引起颅内压增高,必要时可使用脱水剂或腰大池引流降低颅内压,若漏孔经久不愈或多次复发需行漏孔修补术。

7.4 低颅内压综合征 可能原因是术中长期暴露手术部位,释放大量的脑脊液,术后脑脊液分泌减少等所致。常表现为头痛、头晕、恶心及非喷射状呕吐,同时血压偏低、脉率加快,放低头位后症状可缓解。术中在缝合硬脑膜时应尽量于硬脑膜下注满生理盐水,排出空气。术后取平卧位。

7.5 其他并发症 MVD 手术应严格规范操作,避免感染、伤口愈合不良、平衡障碍、切口疼痛、远隔部位血肿、椎动脉损伤等并发症的发生。部分病人术后出现眩晕,多数在术后活动时发现,症状轻重不一,重者影响活动,可逐渐减轻,多在 1~2 周内缓解,少数病人可持续 1 个月以上,但不影响活动。

【参考文献】

- [1] Jannetta PJ. Neurovascular compression in cranial nerve and systemic disease [J]. *Ann Surg*, 1980, 192(4): 518-525.
- [2] Gardner WJ. Concerning the mechanism of trigeminal neuralgia and hemifacial spasm [J]. *J Neurosurg*, 1962, 19: 947-958.
- [3] McLaughlin MR, Jannetta PJ, Clyde BL, *et al.* Microvascular decompression of cranial nerves: lessons learned after 4400 operations [J]. *J Neurosurg*, 1999, 90(1): 1-8.
- [4] 周良辅. 现代神经外科学 [M]. 上海: 复旦大学出版社, 2001: 1030-1033.
- [5] 王忠诚. 王忠诚神经外科学 [M]. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2004: 106-107.
- [6] Li X, Zheng X, Wang X, *et al.* Microvascular decompression treatment for post-Bell's palsy hemifacial spasm [J]. *Neurol Res*, 2013, 35(2): 187-192.
- [7] Feng B, Zheng X, Zhang W, *et al.* Surgical treatment of pediatric hemifacial spasm patients [J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2011, 153(5): 1031-1035.
- [8] Tan EK, Jankovic J. Bilateral hemifacial spasm: a report of five cases and a literature review [J]. *Mov Disord*, 1999, 14 (2): 345-349.
- [9] Felicio AC, Godeiro-Junior Cde O, Borges V, *et al.* Bilateral hemifacial spasm: a series of 10 patients with literature review [J]. *Parkinsonism Relat Disord*, 2008, 14(2): 154-156.
- [10] Barker FG 2nd, Jannetta PJ, Bissonette DJ, *et al.* Microvascular decompression for hemifacial spasm [J]. *J Neurosurg*, 1995, 82(2): 201-210.
- [11] Sekula RF Jr, Frederickson AM, Arnone GD, *et al.* Microvascular decompression for hemifacial spasm in patients >65 years of age: an analysis of outcomes and complications [J]. *Muscle Nerve*, 2013, 48(5): 770-776.
- [12] National Institute of Neurological Disorders and Stroke. Hemifacial Spasm [EB/OL]. (2011-10-11) [2014-9-1] http://www.ninds.nih.gov/disorders/hemifacial_spasm/hemifac

ial_spasm.htm.

- [13] 李世亭. 微血管减压术治疗面肌痉挛——临床病例荟萃 [M]. 上海: 复旦大学出版社, 2011: 13-19.
- [14] Campos-Benitez M, Kaufmann AM. Neurovascular compression findings in hemifacial spasm [J]. J Neurosurg, 2008, 109(3): 416-420.
- [15] Moller AR, Jannetta PJ. Microvascular decompression in hemifacial spasm: intraoperative electrophysiological observations [J]. Neurosurgery, 1985, 16(5): 612-618.
- [16] Valls-Sole J. Electrodiagnostic studies of the facial nerve in peripheral facial palsy and hemifacial spasm [J]. Muscle Nerve, 2007, 36(1): 14-20.
- [17] Legatt AD. Mechanisms of intraoperative brainstem auditory evoked potential changes [J]. J Clin Neurophysiol, 2002, 19(5): 396-408.
- [18] Polo G, Fischer C, Sindou MP, *et al.* Brainstem auditory evoked potential monitoring during microvascular decompression for hemifacial spasm: intraoperative brainstem auditory evoked potential changes and warning values to prevent hearing loss—prospective study in a consecutive series of 84 patients [J]. Neurosurgery, 2004, 54(1): 97-104.
- [19] 韩德明. 临床听力学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 30-38.
- [20] Girard N, Poncet M, Caces F, *et al.* Three-dimensional MRI of hemifacial spasm with surgical correlation [J]. Neuroradiology, 1997, 39(1): 46-51.
- [21] Guan HX, Zhu J, Zhong J. Correlation between idiopathic hemifacial spasm and the MRI characteristics of the vertebral artery [J]. J Clin Neurosci, 2011, 18(4): 528-530.
- [22] Du C, Korogi Y, Nagahiro S, *et al.* Hemifacial spasm: three-dimensional MR images in the evaluation of neurovascular compression [J]. Radiology, 1995, 197(1): 227-231.
- [23] Boghen DR, Lesser RL. Blepharospasm and hemifacial spasm [J]. Curr Treat Options Neurol, 2000, 2(5): 393-400.
- [24] Patel J, Naritoku DK. Gabapentin for the treatment of hemifacial spasm [J]. Clin Neuropharmacol, 1996, 19(2): 185-188.
- [25] Sandyk R, Gillman MA. Baclofen in hemifacial spasm [J]. Int J Neurosci, 1987, 33(3-4): 261-264.
- [26] Defazio G, Abbruzzese G, Girlanda P, *et al.* Botulinum toxin A treatment for primary hemifacial spasm: a 10-year multicenter study [J]. Arch Neurol, 2002, 59(3): 418-420.
- [27] Elston JS. Botulinum toxin treatment of hemifacial spasm [J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 1986, 49(7): 827-829.
- [28] Dannenbaum M, Lega BC, Suki D, *et al.* Microvascular decompression for hemifacial spasm: long-term results from 114 operations performed without neurophysiological monitoring [J]. J Neurosurg, 2008, 109(3): 410-415.
- [29] Kong DS, Park K. Hemifacial spasm: a neurosurgical perspective [J]. J Korean Neurosurg Soc, 2007, 42(5): 355-362.
- [30] Abbruzzese G, Berardelli A, Defazio G. Hemifacial spasm [J]. Handb Clinical Neurol, 2011, 100: 675-80.
- [31] Zhu J, Li ST, Zhong J, *et al.* Microvascular decompression for hemifacial spasm [J]. J Craniofac Surgery, 2012, 23(5): 1385-1387.
- [32] Li S, Hong W, Tang Y, *et al.* Re-operation for persistent hemifacial spasm after microvascular decompression with the aid of intraoperative monitoring of abnormal muscle response [J]. Acta Neurochir (Wien), 2010, 152(12): 2113-2118.
- [33] Zhong J, Li ST, Zhu J, *et al.* Is entire nerve root decompression necessary for hemifacial spasm [J]? Int J Surg, 2011, 9(3): 254-257.
- [34] Zhong J, Zhu J, Li ST, *et al.* An analysis of failed microvascular decompression in patients with hemifacial spasm: focused on the early reoperative findings [J]. Acta Neurochir (Wien), 2010, 152(12): 2119-2123.
- [35] Zhong J, Li ST, Zhu J, *et al.* A clinical analysis on microvascular decompression surgery in a series of 3000 cases [J]. Clin Neurol Neurosurg, 2012, 114(7): 846-851.
- [36] Li Y, Zheng X, Hua X, *et al.* Surgical treatment of hemifacial spasm with zone-4 offending vessel [J]. Acta Neurochir (Wien), 2013, 155(5): 849-853.
- [37] Schwedt TJ, Dodick DW. Spontaneous intracranial hypotension [J]. Curr Pain Headache Rep, 2007, 11(1): 56-61.
- [38] Couch JR. Spontaneous intracranial hypotension: the syndrome and its complications [J]. Curr Treat Options Neurol, 2008, 10(1): 3-11.

(收稿日期: 2014-10-14)

敬告作者及读者: 本刊作为“中国临床试验注册和发表协作网”成员单位, 优先发表经中国临床试验注册中心注册的研究报告。

本刊编辑部