

面肌痉挛微血管减压术后迟发性面瘫影响因素分析

管玉华 郑刚 李刚 陈少军

【摘要】 **目的** 探讨面肌痉挛微血管减压术后并发迟发性面瘫的影响因素。**方法** 回顾分析 2014 年 3 月至 2019 年 3 月接受微血管减压术的面肌痉挛患者临床资料,比较迟发性面瘫组(面瘫组)和对照组患者性别、年龄、病程、高血压、糖尿病、陈旧性脑梗死、面肌痉挛位置、术前面肌痉挛程度(Cohen 分级)、责任血管数量及面神经压痕等差异,采用单因素和多因素逐步法 Logistic 回归分析术后迟发性面瘫危险因素。**结果** 本组 306 例患者中共 21 例(6.86%)于术后(11.40 ± 3.62)天发生迟发性面瘫,其中 House-Brackmann(H-B)分级Ⅲ级 2 例、Ⅳ级 17 例、Ⅴ级 2 例。多因素逐步法 Logistic 回归分析提示,长病程($OR = 1.130, 95\%CI: 1.004 \sim 1.271; P = 0.042$)、面神经压痕明显($OR = 0.167, 95\%CI: 0.056 \sim 0.495; P = 0.001$)是微血管减压术后迟发性面瘫的危险因素。随访 0.50~5.00 年,其中 19 例自愈,面神经功能恢复至正常状态(H-B 分级Ⅰ级);2 例恢复达到Ⅱ级。**结论** 病程长、面神经压痕明显是面肌痉挛微血管减压术后迟发性面瘫的危险因素,患者多可自愈,预后良好。

【关键词】 痉挛; 面部肌肉; 微血管减压术; 面神经麻痹; 手术后并发症; Logistic 模型

Delayed facial palsy after microvascular decompression for hemifacial spasm: multivariate Logistic regression analysis of influencing factors

GUAN Yu-hua, ZHENG Gang, LI Gang, CHEN Shao-jun

Department of Neurosurgery, the People's Hospital of China Three Gorges University, Yichang 443000, Hubei, China

Corresponding author: CHEN Shao-jun (Email: 3261526965@qq.com)

【Abstract】 **Objective** To explore the influencing factors for delayed facial palsy after microvascular decompression for hemifacial spasm. **Methods** We retrospectively analyzed 306 cases of hemifacial spasm undergoing microvascular decompression. The cases were divided into facial paralysis group and control group according to whether postoperative delayed facial paralysis occurred, comparing gender, age, disease duration, hypertension, diabetes, old cerebral infarction, spasm position, pre-operation Cohen grade, number of responsible vessels, severe indentation between two groups. Single factor and multivariate stepwise Logistic regression analysis were used to determine the risk factors for delayed facial palsy after microvascular decompression. **Results** Delayed facial palsy occurred in 21 cases (6.86%). House brackmann (H-B) grade Ⅲ in 2 cases, Ⅳ in 17 cases, Ⅴ in 2 cases. Multivariate stepwise Logistic regression analysis showed that disease duration ($OR = 1.130, 95\%CI: 1.004-1.271; P = 0.042$) and severe indentation ($OR = 0.167, 95\%CI: 0.056-0.495; P = 0.001$) were the risk factors for delayed facial palsy after microvascular decompression. During 0.50-5.00 years' follow-up, 19 patients with delayed faoial palsy recovered completely, and 2 patients recovered to H-B grade Ⅱ. **Conclusions** Severe indentation and disease duration were risk factors for delayed facial palsy after microvascular decompression. Delayed facial palsy is generally self-healing with a good prognosis.

【Key words】 Spasm; Facial muscles; Microvascular decompression surgery; Facial paralysis; Postoperative complications; Logistic models

Conflicts of interest: none declared

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2020.12.012

作者单位:443000 宜昌,三峡大学人民医院神经外科

通讯作者:陈少军,Email:3261526965@qq.com

面肌痉挛(HFS)是一种临床常见的面神经功能障碍性疾病,严重影响患者生活质量。微血管减压术(MVD)是目前治疗面肌痉挛最为有效的方法,创伤小、疗效确切,术后并发症包括眩晕、脑脊液漏、颅内感染、耳鸣、听力下降、面瘫、后组脑神经损伤等,尤其是术后面瘫是临床较为常见并发症之一,对患者工作生活造成诸多不良影响。根据发生时间,术后面瘫可分为即刻性面瘫(iFNP)和迟发性面瘫(DFP)两种类型,前者主要发生于术后 24 小时内,与面神经直接损伤有关^[1];后者常见于术后 3~14 天,目前尚无明确定义,根据其临床症状与体征可概括为术后非即刻发生的周围性面瘫^[2]。迟发性面瘫患者大多预后良好,但对其病因及影响因素至今尚不十分明确,在本研究中我们拟对微血管减压术后迟发性面瘫的影响因素进行分析,旨在探讨其病因及发病机制,以为临床防治提供参考。

对象与方法

一、观察对象

1. 纳入与排除标准 (1)原发性面肌痉挛的诊断符合 2014 年《面肌痉挛诊疗中国专家共识》^[3]诊断标准。(2)接受经乙状窦后入路面神经微血管减压术治疗。(3)所有纳入病例均根据 Cohen 面肌痉挛分级标准^[4],于术前进行分级(0 级:无痉挛;1 级:外部刺激引起瞬目增多或面肌轻度颤动;2 级:眼睑、面肌自发轻微颤动,无功能障碍;3 级:痉挛明显,有轻微功能障碍;4 级:严重痉挛和功能障碍,例如患者因不能持续睁眼而无法看书或独自行走困难)。(4)就诊与住院手术病历资料完整。(5)排除存在以下情况者:术前头部 MRI 提示颅内肿瘤、脑干病变、脑血管畸形、动脉瘤等;术前存在面瘫症状或面瘫病史;伴有血液系统疾病或凝血功能障碍;合并免疫系统疾病或严重心、肺、肝、肾功能障碍;微血管减压术后即刻性面瘫;失访。

2. 一般资料 选择 2014 年 3 月至 2019 年 3 月于三峡大学人民医院神经外科行微血管减压术的面肌痉挛患者共 306 例,其中男性 116 例,女性 190 例;年龄为 20~75 岁,平均为(51.71±11.38)岁;病程(以面肌痉挛初发至行微血管减压术时间计算)为 0.30~23.00 年,平均为(4.88±3.38)年。合并高血压者 63 例(20.59%)、糖尿病 43 例(14.05%)、陈旧性脑梗死 21 例(6.86%)。左侧面肌痉挛 163 例、右侧为

2 级者 61 例(19.93%)、3 级 137 例(44.77%)、4 级 108 例(35.29%)。单责任血管 213 例(69.61%),主要包括小脑前下动脉 106 例(34.64%)、小脑后下动脉 85 例(27.78%)、椎动脉 17 例(5.56%)、岩静脉 5 例(1.63%);多责任血管 93 例(30.39%)。面神经压痕明显 120 例(39.22%),不明显 186 例(60.78%)。根据患者微血管减压术后是否发生迟发性面瘫分为迟发性面瘫组(面瘫组)和未发生组(对照组)。

二、治疗方法

1. 微血管减压术 (1)术前准备:术前 1 周采用美国 GE 公司 Discovery MR750 3.0T MRI 扫描仪对患者行三维时间飞跃(3D-TOF)MRA 序列扫描,评估面神经与局部血管间的解剖关系,指导术前责任血管预判。(2)手术步骤:患者侧卧位,气管插管全身麻醉,头架固定,经枕下乙状窦后入路,取耳后发际内 0.50 cm,沿发际走形做长约 5 cm 直切口,横窦下方制备直径约 2.00 cm×2.50 cm 的椭圆形骨窗,前缘紧邻乙状窦,弧形剪开硬膜并悬吊,缓慢释放脑脊液后小脑塌陷,锐性分离蛛网膜,探查后组脑神经及面听神经间隙。术中采用美国 Natus 公司生产的 Natus-Xletek 神经电生理检测仪监测肌电图变化及异常肌反应,协助寻找责任血管,明确责任血管后充分游离;可见面听神经被血管压迫后形态改变,形成局部扁平或凹陷痕迹,记录为面神经压痕。选择适形 Teflon 棉垫置于责任血管与面神经之间,电生理检测显示异常肌反应波消失,于脑池内缓慢注入生理盐水,观察垫片有无移动,彻底止血、严密缝合硬脑膜、还纳骨瓣并固定,逐层缝合肌肉、皮下组织及皮肤。手术分别由我院功能神经外科亚专业的两位医师完成。

2. 疗效评价 于术后 6 月根据患者症状改善程度进行疗效评价。其中,面肌痉挛消除(治愈)或缓解(术后 Cohen 面肌痉挛分级较术前降低 ≥ 1 级但未完全消除)视为手术治疗有效,有效率=(治愈人数+缓解人数)/手术人数×100%。

3. 术后面瘫程度评价 采用 House-Brackmann (H-B)分级标准^[5]对术后迟发性面瘫程度进行分级。I 级:正常,各区面肌运动正常;II 级:存在轻度面肌功能异常(大体观察,有轻度面肌无力,可伴极细微的联带运动;静止状态面部对称,肌张力正常;运动时额部肌肉正常,稍用力闭眼完全、口角轻度不对称);III 级:中度面肌功能异常(大体观察显示明显面肌无力,但无面部变形,联带运动明显或

半面痉挛;静止状态面部对称,肌张力正常;运动时额部肌肉力量减弱,用力后闭眼完全,口角最大用力呈轻度不对称);IV级:中至重度面肌功能异常(大体观察可见明显面肌无力/面部变形;静止状态面部对称,肌张力正常;运动时额部无运动,闭眼不完全,口角最大用力呈完全不对称);V级:重度面肌功能异常(大体观察仅有几乎不能察觉的面部运动;静止状态面部不对称;运动时额部无运动,闭眼不完全,口角轻微运动);VI级:完全麻痹,无运动。

4. 治疗与随访 所有患者术后均常规应用神经保护及糖皮质激素,迟发性面瘫患者在上述药物治疗的基础上同时加用尼莫地平针剂(20 mg/d)治疗,疗程7~14 d,平均10.14 d。本研究所纳入病例住院时间4~29 d,平均12.60 d。出院后通过电话与门诊随访相结合的方式行预后观察,记录面肌痉挛改善程度,以及迟发性面瘫发生率。迟发性面瘫患者出院后每月在我院门诊复诊1次,记录面瘫发展与转归情况,随访截止日期为2019年9月30日。

5. 统计分析方法 采用SPSS 19.0统计软件进行数据处理与分析。呈正态分布的计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用两独立样本的t检验;呈非正态分布的计量资料以中位数和四分位数间距[M(P₂₅, P₇₅)]表示,采用Mann-Whitney U检验。计数资料以相对数构成比(%)或率(%)表示,行χ²检验或Fisher确切概率法;影响因素分析采用单因素和多因素逐步法Logistic回归分析,选入与剔除变量的标准为α_入 = 0.05, α_出 = 0.10。以P ≤ 0.05为差异具有统计学意义。

结 果

本研究纳入的306例患者术中无一例发生直接面神经损伤事件,治愈241例(78.76%)、缓解40例(13.07%)、无效25例(8.17%),微血管减压术治疗有效率为91.83%(281/306)。术后发生迟发性面瘫者(面瘫组)21例(6.86%),分别发生于术后2~41 d [(11.40 ± 3.62) d]。依据H-B分级,Ⅲ级2例(9.52%)、Ⅳ级17例(80.95%)、Ⅴ级2例(9.52%)。

面瘫组患者年龄(P = 0.050)、病程(P = 0.000)及面神经压痕明显者比例(P = 0.000)均高于对照组,且差异具有统计学意义;而两组性别、高血压、糖尿病、陈旧性脑梗死、面肌痉挛位置、Cohen分级、责任血管数量差异无统计学意义(均P > 0.05,表1)。对两位术者微血管减压术治疗有效率及迟发

表1 迟发性面瘫组与对照组患者一般资料的比较

Table 1. Comparison of clinical characteristics between DFP group and control group

观察指标	对照组 (n = 285)	面瘫组 (n = 21)	统计量值	P值
性别[例(%)]			0.235	0.628
男性	107(37.54)	9(42.86)		
女性	178(62.46)	12(57.14)		
年龄[M(P ₂₅ , P ₇₅),岁]	51.00 (43.00, 59.00)	60.00 (47.00, 64.00)	1.960	0.050
病程[M(P ₂₅ , P ₇₅),年]	4.00 (2.50, 6.00)	6.00 (5.00, 8.50)	4.002	0.000
高血压[例(%)]	55(19.30)	8(38.10)	—	0.051
糖尿病[例(%)]	39(13.68)	4(19.05)	—	0.513
陈旧性脑梗死[例(%)]	18(6.32)	3(14.29)	—	0.166
面肌痉挛位置[例(%)]			0.136	0.712
左侧	151(52.98)	12(57.14)		
右侧	134(47.02)	9(42.86)		
Cohen分级[例(%)]			4.934	0.085
2级	59(20.70)	2(9.52)		
3级	130(45.61)	7(33.33)		
4级	96(33.69)	12(57.14)		
责任血管数量[例(%)]			1.716	0.086
单责任血管	202(70.88)	11(52.38)		
小脑前下动脉	101(35.44)	5(23.81)		
小脑后下动脉	81(28.42)	4(19.05)		
椎动脉	15(5.26)	2(9.52)		
岩静脉	5(1.75)	0(0.00)		
多责任血管	83(29.12)	10(47.62)		
面神经压痕[例(%)]			12.932	0.000
明显	104(36.49)	16(76.19)		
不明显	181(63.51)	5(23.81)		

—, Fisher exact probability, Fisher确切概率法。Mann-Whitney U test for comparison of age and disease duration, χ² test for comparison of sex, spasm position, Cohen grade, number of responsible vessels and severe indentation, and Fisher exact probability for comparison of others, 年龄、病程的比较采用Mann-Whitney U检验,性别、面肌痉挛位置、Cohen分级、责任血管数量、面神经压痕的比较采用χ²检验,其余各项的比较采用Fisher确切概率法

表2 两位术者微血管减压术治疗有效率及迟发性面瘫发生率的比较[例(%)]

Table 2. Comparison of MVD efficiency and DFP incidence between two surgeons [case (%)]

术者编号	手术例数	有效率	迟发性面瘫发生率
1	144	131(90.97)	8(5.56)
2	162	150(92.59)	13(8.02)
χ ² 值		0.267	0.727
P值		0.605	0.394

性面瘫发生率进行评价,差异亦无统计学意义(均P > 0.05,表2)。

表 3 微血管减压术后迟发性面瘫影响因素变量赋值表**Table 3.** Variable assignment table of influencing factors of DFP after MVD

变量	赋值		
	0	1	2
性别	男性	女性	
高血压	无	有	
糖尿病	无	有	
陈旧性脑梗死	无	有	
面肌痉挛位置	左侧	右侧	
Cohen 分级	2 级	3 级	4 级
责任血管数量	单根	多根	
面神经压痕	不明显	明显	

表 4 微血管减压术后迟发性面瘫影响因素的单因素 Logistic 回归分析**Table 4.** Univariate Logistic regression analysis of influencing factors of DFP after MVD

变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>P</i> 值	OR 值	OR 95%CI
年龄	0.042	0.022	3.876	0.049	1.043	1.000~1.088
高血压	0.945	0.474	3.981	0.046	0.389	0.154~0.983
病程	0.159	0.051	9.679	0.002	1.173	1.061~1.297
面神经压痕	1.717	0.527	10.622	0.001	0.180	0.064~0.504

表 5 微血管减压术后迟发性面瘫影响因素的多因素逐步法 Logistic 回归分析**Table 5.** Multivariate stepwise Logistic regression analysis of influencing factors for DFP after MVD for hemifacial spasm

变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>P</i> 值	OR 值	OR 95%CI
病程	0.122	0.060	4.124	0.042	1.130	1.004~1.271
面神经压痕	1.790	0.554	10.434	0.001	0.167	0.056~0.495
常数项	3.241	1.597	4.121	0.042		

术后对迟发性面瘫患者随访 0.50~5.00 年,平均(1.90±0.81)年;随访期间 H-B 分级Ⅲ级者 2 例、Ⅳ级 17 例、Ⅴ级 2 例,除 1 例Ⅳ级(目前随访 14 个月)和 1 例Ⅴ级(目前随访 35 个月)患者面肌功能恢复至Ⅱ级,其余 19 例患者经药物治疗面肌功能均恢复至正常状态(Ⅰ级)。

单因素 Logistic 回归分析显示,两组患者的年龄($P=0.049$)、高血压($P=0.046$)、病程($P=0.002$)以及面神经压痕($P=0.000$)等因素差异具有统计学意义(表 3,4);将单因素分析结果中 $P<0.10$ 的影响因素进一步纳入多因素 Logistic 回归分析方程,其结果显示,病程长($P=0.042$)、面神经压痕明显($P=0.001$)是微血管减压术后并发迟发性面瘫的危险因

素(表 5)。

讨 论

微血管减压术治疗面肌痉挛效果显著,临床应用广泛,但术后并发的即刻性面瘫和迟发性面瘫会影响手术效果及患者生活质量。其中,即刻性面瘫主要发生于术后 24 小时内,多由术中面神经直接损伤所致,通过提高显微手术操作技能、精确术中监测可有助于避免术中面神经损伤^[6]。迟发性面瘫一般发生在术后 3~14 天,可概括描述为术后同侧非即刻短期内发生的周围性面瘫^[7-8],其病因及发病机制目前尚未完全阐明。对本组病例的观察分析提示,21 例(6.86%)迟发性面瘫患者术后面瘫发生时间为(11.40±3.62)天;其中 H-B 分级Ⅲ级 2 例、Ⅳ级 17 例、Ⅴ级 2 例;随访 0.50~5.00 年,19 例面肌功能恢复至正常(H-B 分级Ⅰ级),仅 2 例恢复至Ⅱ级。表明微血管减压术后所并发的迟发性面瘫一般可以自愈,患者预后良好,此与文献报道相符^[9]。

微血管减压术后发生的迟发性面瘫的影响因素可分为诊疗性因素与患者影响因素两部分。诊疗性因素主要包括不同术者手术技巧及习惯差异,术中对面神经骚扰,减压垫片大小、形状选择不当,导致术后面神经发生迟发性水肿,以及面神经供血血管痉挛等引起的面神经损伤^[10]。本组病例由我科两位经验丰富的功能神经外科亚专业临床医师施行手术,对两位术者微血管减压术治疗有效率 and 迟发性面瘫发生率进行统计分析显示无明显差异。本组患者微血管减压术后迟发性面瘫发生率约为 6.86%,与国内外文献报道的 3.6%~8.2%基本一致^[10-13]。而患者迟发性面瘫影响因素则包括性别、年龄、病程、合并其他疾病、术前面肌痉挛程度、有无病毒感染、责任血管数量及有无面神经压痕等。其中,微血管减压术并发迟发性面瘫是否与病毒感染有关目前尚存争议。Furukawa 等^[14]认为,迟发性面瘫与疱疹病毒的再激活有关。但 Rhee 等^[15]对 410 例面肌痉挛患者微血管减压术后病毒感染率进行分析,发现其中感染疱疹病毒的 44 例患者均未发生迟发性面瘫。我们对本研究中面瘫组与对照组患者的性别、年龄、病程、合并其他疾病、术前面肌痉挛程度、责任血管分类,以及有无面神经压痕等影响因素进行比较,提示面瘫组患者年龄、病程、面神经压痕明显者比例均高于对照组;进一步的单

因素和多因素逐步法 Logistic 回归分析显示,病程长、面神经压痕明显是微血管减压术后并发迟发性面瘫的危险因素。鉴于此,笔者认为微血管减压术后并发迟发性面瘫的原因可能与面神经长时间受压、缺血有关,这是由于病程较长的面肌痉挛患者其面神经周围血管因长期物理压迫、缺血而导致面神经发生脱髓鞘改变;加之微血管减压术后面神经水肿、麻痹,尤其是病程较长的患者,其面神经发生脱髓鞘性病变的可能及程度更为严重,故而术后发生迟发性面瘫的风险亦明显高于其他患者^[16]。有研究显示,面神经压痕明显的患者,微血管减压术后面肌痉挛程度可得到显著缓解^[17],但其术后发生迟发性面瘫的风险亦随之增加,提示面神经压痕明显与术后迟发性面瘫发生率存在关联性^[18]。对于面神经严重压痕所导致的面神经缺血变性,在微血管减压术后需要较长时间对神经损伤进行修复;与此同时,形成面神经压痕的责任血管局部压力较大,术中在使用 Teflon 棉垫隔离过程中,局部压力仍有可能通过垫片传导而诱发面神经功能麻痹。本研究结果显示,责任血管数量对迟发性面瘫的发生无明显影响,与赵华等^[19]的观察结果一致。未来有待增加样本量,并对责任血管进行更细化的分组,以明确其与迟发性面瘫间的关联性。

综上所述,病程、面神经压痕是面肌痉挛微血管减压术后发生迟发性面瘫的危险因素。由于本研究未行血清疱疹病毒抗体检测,故而无法对迟发性面瘫与疱疹病毒再激活之间的相关性进行研究,结论存在一定局限性,期待未来开展更为科学严谨的大样本、多中心、前瞻性临床试验,进一步明确面肌痉挛微血管减压术后迟发性面瘫的危险因素。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Lee MH, Jee TK, Lee JA, Park K. Postoperative complications of microvascular decompression for hemifacial spasm: lessons from experience of 2040 cases[J]. *Neurosurg Rev*, 2016, 39:151-158.
- [2] Hengstman GJ, Gons RA, Menovsky T, Lunel FV, van de Vlasakker CJ, de Vries J. Delayed cranial neuropathy after neurosurgery caused by Herpes simplex virus reactivation: report of three cases[J]. *Surg Neurol*, 2005, 64:67-69.
- [3] Diagnosis and treatment center of cranial nerve diseases, Shanghai Jiao Tong University School. Consensus of Chinese expert on the diagnosis and treatment of hemifacial spasm[J]. *Zhongguo Wei Qin Xi Shen Jing Wai Ke Za Zhi*, 2014, 19:528-532.[上海交通大学颅神经疾病诊治中心. 面肌痉挛诊疗中国专家共识[J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2014, 19:528-532.]
- [4] Cohen L. Hemifacial spasm[J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1967, 23:592-595.
- [5] House JW, Brackmann DE. Facial nerve grading system[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 1985, 93:146-147.
- [6] Barker FG 2nd, Jannetta PJ, Bissonette DJ, Shields PT, Larkins MV, Jho HD. Microvascular decompression for hemifacial spasm[J]. *J Neurosurg*, 1995, 82:201-210.
- [7] Lovely TJ, Getch CC, Jannetta PJ. Delayed facial weakness after microvascular decompression of cranial nerve VII[J]. *Surg Neurol*, 1998, 50:449-452.
- [8] Ren HB, Wan W, Xu YY, Wang X, Li DH, Sima XT, Zhang H. Risk factors and prognosis study of delayed facial palsy after microvascular decompression for hemifacial spasm[J]. *Li Ti Ding Xiang He Gong Neng Xing Shen Jing Wai Ke Za Zhi*, 2018, 31:154-157.[任海波, 万文, 徐阳阳, 王馨, 李登辉, 司马秀田, 张恒. 面肌痉挛微血管减压术后迟发性面瘫危险因素及预后研究[J]. *立体定向和功能性神经外科杂志*, 2018, 31:154-157.]
- [9] Lee JM, Park HR, Choi YD, Kim SM, Jeon B, Kim HJ, Kim DG, Paek SH. Delayed facial palsy after microvascular decompression for hemifacial spasm: friend or foe[J]? *J Neurosurg*, 2018, 129:299-307.
- [10] Han JS, Lee JA, Kong DS, Park K. Delayed cranial nerve palsy after microvascular decompression for hemifacial spasm[J]. *J Korean Neurosurg Soc*, 2012, 52:288-292.
- [11] Hua Z, Da TY, Hui WX, Tingting Y, Jin Z, Yan Y, Shiting L. Delayed facial palsy after microvascular decompression for hemifacial spasm[J]. *J Craniofac Surg*, 2016, 27:781-783.
- [12] Liu LX, Zhang CW, Ren PW, Xiang SW, Xu D, Xie XD, Zhang H. Prognosis research of delayed facial palsy after microvascular decompression for hemifacial spasm[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2016, 158:379-385.
- [13] Kong CC, Guo ZL, Xu XL, Yu YB, Yang WQ, Wang Q, Zhang L. Delayed facial palsy after microvascular decompression for hemifacial spasm[J]. *World Neurosurg*, 2020, 134:e12-15.
- [14] Furukawa K, Sakoh M, Kumon Y, Teraoka M, Ohta S, Ohue S, Hatoh N, Ohnishi T. Delayed facial palsy after microvascular decompression for hemifacial spasm due to reactivation of varicella-zoster virus[J]. *No Shinkei Geka*, 2003, 31:899-902.
- [15] Rhee DJ, Kong DS, Park K, Lee JA. Frequency and prognosis of delayed facial palsy after microvascular decompression for hemifacial spasm[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2006, 148:839-843.
- [16] Guan LB, Rong JB, Wu Y, Huang SL. Risk factors analysis and prevention of delayed facial paralysis after surgery for idiopathic facial spasm[J]. *Yi Xue Zong Shu*, 2020, 26:1017-1020.[观龙彬, 容嘉彬, 吴勇, 黄书岚. 特发性面肌痉挛术后迟发性面瘫的危险因素分析及预防[J]. *医学综述*, 2020, 26:1017-1020.]
- [17] Li S, Feng B, Xie C, You C, Wei Y, Zheng X. Good surgical outcomes of hemifacial spasm patients with obvious facial nerve indentation and color change[J]. *World Neurosurg*, 2016, 92:218-222.
- [18] Na BS, Cho JW, Park K, Kwon S, Kim YS, Kim JS, Youn J. Severe hemifacial spasm is a predictor of severe indentation and facial palsy after microdecompression surgery[J]. *J Clin Neurol*, 2018, 14:303-309.
- [19] Zhao H, Wang XH, Zhu J, Tang YD, Ying TT, Yuan Y, Li ST. Clinical analysis of delayed facial palsy after microvascular decompression for hemifacial spasm[J]. *Zhongguo Wei Qin Xi Shen Jing Wai Ke Za Zhi*, 2016, 21:24-26.[赵华, 王旭辉, 朱晋, 唐寅达, 应婷婷, 袁艳, 李世亭. 面肌痉挛微血管减压术后迟发性面瘫的临床分析[J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2016, 21:24-26.]

(收稿日期:2020-12-08)
(本文编辑:彭一帆)