

前庭神经鞘瘤术后面神经功能损伤影响因素分析

宋刚 吴晓龙 王旭 李茗初 郭宏川 肖新如 陈革 鲍遇海 梁建涛

【摘要】 目的 筛查前庭神经鞘瘤术后面神经功能损伤的相关危险因素。方法 共纳入 2018 年 12 月至 2020 年 1 月 95 例前庭神经鞘瘤患者,均行经乙状窦后入路手术,术前 MRI 记录肿瘤直径和分类、肿瘤体积和体表面积、肿瘤性质,术中观察面神经走行、肿瘤与面神经粘连程度、肿瘤切除程度和面神经功能情况,术后 8 d 评价面神经功能。单因素和多因素 Logistic 回归分析筛查面神经功能损伤的相关危险因素。结果 95 例患者中肿瘤全切除 80 例(84.21%),其中 3 例面神经未解剖保留;近全切除 15 例(15.79%),其中 14 例面神经残留少量薄层肿瘤、1 例脑干残留少量薄层肿瘤且面神经未解剖保留。Logistic 回归分析显示,肿瘤与面神经重度粘连是面神经功能损伤的危险因素($OR = 22.349, 95\%CI: 1.895 \sim 263.599; P = 0.014$)。结论 对于与面神经重度粘连的前庭神经鞘瘤,手术应更加仔细,若肿瘤全切除和保留面神经功能困难,建议在肿瘤与面神经粘连最紧密处残留薄层肿瘤以保留面神经功能。

【关键词】 神经鞘瘤; 前庭神经; 面神经损伤; 显微外科手术; 危险因素; Logistic 模型

Multivariate analysis of factors influencing postoperative facial nerve function after vestibular schwannoma surgery

SONG Gang, WU Xiao-long, WANG Xu, LI Ming-chu, GUO Hong-chuan, XIAO Xin-ru, CHEN Ge, BAO Yu-hai, LIANG Jian-tao

Department of Neurosurgery, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, Beijing 100053, China
Corresponding author: LIANG Jian-tao (Email: liangjt0001@163.com)

【Abstract】 Objective To investigate the risk factors of vestibular schwannoma without facial nerve functional preservation. **Methods** Total 95 patients with vestibular schwannoma who underwent surgery via the sigmoid sinus approach between December 2018 to January 2020 were included. Tumor diameter and classification, tumor volume and surface area, tumor property were recorded according to MRI. The course of facial nerve, adhesion degree between tumor and facial nerve, extent of tumor resection and facial nerve anatomic preservation were recorded according to intraoperative observation. Facial nerve function after 8 d was evaluated. Univariate and multivariate Logistic regression analyses were performed to analyze risk factors associated without facial nerve functional preservation. **Results** Of the 95 patients, 80 patients (84.21%) underwent gross total resection, among which 3 patients had no anatomical preservation of facial nerve. 15 patients (15.79%) underwent near total resection, including 14 cases with thin layer of tumor remaining on the facial nerve, and one case with thin layer of tumor remaining on the brainstem and no anatomical preservation of facial nerve. Logistic regression analysis showed that severe adhesion between tumor and facial nerve was risk factor for functional impairment of facial nerve ($OR = 22.349, 95\%CI: 1.895 \sim 263.599; P = 0.014$). **Conclusions** For severe adhesion, the operation should be more careful. If the tumor might not be completely removed under the premise of preserving the facial nerve function, a small amount of tumor could be left on the facial nerve.

【Key words】 Neurilemmoma; Vestibular nerve; Facial nerve injuries; Microsurgery; Risk factors; Logistic models

This study was supported by Beijing Medical Authority's Clinical Technology Innovation Project (No. XMLX201821).

Conflicts of interest: none declared

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2021.07.010

基金项目:北京市医院管理局临床技术创新项目(项目编号:XMLX201821)

作者单位:100053 北京,首都医科大学宣武医院神经外科

通讯作者:梁建涛,Email:liangjt0001@163.com

前庭神经鞘瘤(VS)手术的主要目的是全切除肿瘤、保留面神经和耳蜗神经功能^[1]。随着神经影像学、神经电生理监测技术和显微外科的进步,术后面神经功能显著改善,面神经解剖结构保留率高达 93.3%~98.8%^[2-4]。面神经功能对于患者术后生活质量影响很大,目前面神经功能损伤的危险因素仍是讨论的焦点问题。鉴于此,本研究回顾分析近 1 年首都医科大学宣武医院诊治的 95 例前庭神经鞘瘤患者的临床资料,筛查面神经功能损伤相关危险因素,有助于术者术中规避风险保留其功能。

资料与方法

一、临床资料

1. 纳入标准 (1)术前 MRI 显示脑桥小脑角(CPA)区占位性病变。(2)均行经乙状窦后入路手术,术中可见肿瘤起源于前庭神经。(3)术后经病理证实为前庭神经鞘瘤。(4)均为单侧前庭神经鞘瘤。

2. 排除标准 (1)2 型神经纤维瘤病(NF2)患者。(2)既往曾行前庭神经鞘瘤切除术患者。

3. 一般资料 选择 2018 年 12 月至 2020 年 1 月 在首都医科大学宣武医院神经外科肿瘤中心住院 治疗的前庭神经鞘瘤患者共 95 例,男性 30 例,女性 65 例;年龄 22~73 岁,平均为(46.41±12.62)岁;病程 1~240 个月,中位病程 12(4,48)个月;肿瘤位于 左侧脑桥小脑角区 52 例(54.74%),右侧 43 例 (45.26%)。本组有 2 例(2.11%)无临床症状,其余 93 例临床主要表现为听力丧失或耳鸣占 89.47% (85/95)、三叉神经功能障碍占 4.21%(4/95)、头晕占 3.16(3/95)和面神经功能障碍[House-Brackmann (HB)分级^[5]Ⅱ级]占 1.05%(1/95)。

二、研究方法

1. 术前 MRI 检查 所有患者均于术前行头部 MRI 检查,采用德国 Siemens 公司生产的 3.0T Magnetom Skyra MRI 扫描仪。(1)肿瘤直径和分类:肿瘤直径为横断面增强 T₁WI 显示的肿瘤最大径(包括内耳道内肿瘤)。按照德国汉诺威前庭神经鞘瘤分类系统^[6]将肿瘤分为 T1~4 级,T1 级,肿瘤完全位于内耳道内;T2 级,肿瘤侵及内耳道内外;T3a 级,肿瘤位于脑桥小脑角池内,但未侵及脑干;T3b 级,肿瘤填满脑桥小脑角池,侵及但未压迫脑干;T4a 级,肿瘤压迫脑干;T4b 级,肿瘤致脑干重度移位、第四脑室受压。(2)肿瘤体积和体表面积:通过薄层(层厚 1 mm)MRI 增强扫描获得 DICOM 格式数据,再采

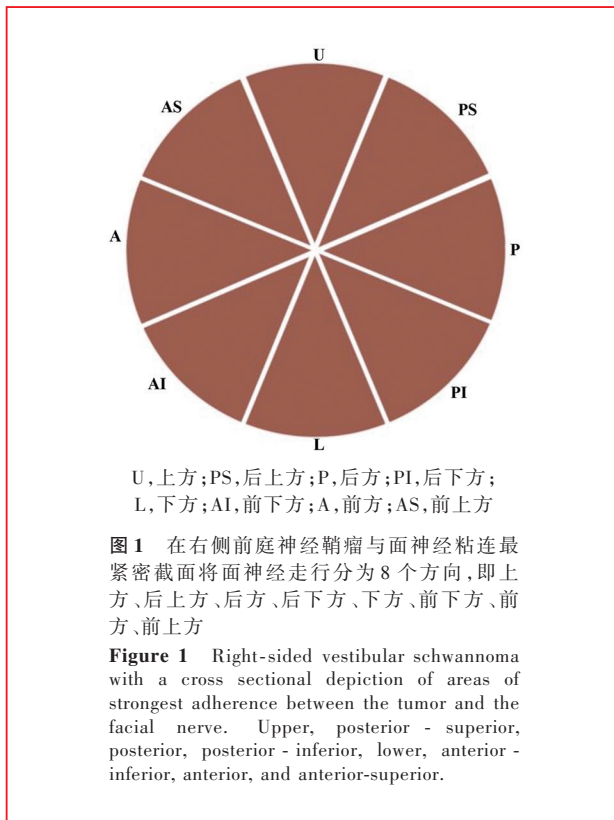
用 3D-Slicer 软件重建三维肿瘤,自动计算肿瘤体积和体表面积。(3)肿瘤性质:分为实性、囊实性和囊性肿瘤。

2. 手术治疗 由两位高年资神经外科医师主刀完成手术。95 例患者均行乙状窦后入路手术,74 例侧卧位、21 例半坐位,气管插管全身麻醉。术中采用 16 通道面部肌电描记仪(Nicolet Endeavor CR System,美国 Viasys Healthcare 公司)行面神经功能监测。经枕下乙状窦后入路,打开硬脑膜,释放小脑延髓池脑脊液,先以 0.10 mA 刺激副神经,然后以 1 mA 刺激肿瘤背侧以排除面神经走行于肿瘤背侧,超声吸引器(SONOCA 300,德国 Soering 公司)行肿瘤囊内减压以获得较大手术空间,再以磨钻磨除内耳道后壁,切除位于内耳道内的肿瘤;分离神经鞘瘤下极,于脑干水平确定面神经脑干端位置,再沿肿瘤包膜顺行剥离,直至全切除肿瘤。若分离过程中予 0.20 mA 重复刺激出现肌电反应振幅大幅度下降,则停止分离,面神经残留少量薄片肿瘤。

3. 观察指标 术中观察面神经走行、肿瘤与面神经粘连程度、肿瘤切除程度和面神经解剖结构保留。(1)面神经走行:根据术者术中所见,将面神经在内耳道附近与肿瘤粘连最紧密处的纵截面中点至内耳道内走行的方向定义为面神经走行,共分为 8 个方向,即上方、后上方、后方、后下方、下方、前下方、前方、前上方(图 1)。由于本组病例无走行于下方的面神经,故将走行于前下方和后下方、前方和后方者归为 I 型,走行于前上方、后上方和上方者归为 II 型。(2)肿瘤与面神经粘连程度:根据术者术中所见,轻度粘连,易与肿瘤分离,面神经受压变扁平,与肿瘤有明显的分离层面;重度粘连,不易与肿瘤分离,面神经受压膜化,或者与肿瘤之间无分离层面。(3)肿瘤切除程度:根据术者术中所见,全切除定义为肿瘤全部切除;若显微镜下有少量、薄层肿瘤残留于面神经或脑干上,术后复查增强 MRI 未见肿瘤残留为近全切除,如术后复查增强 MRI 可见肿瘤残留则定义为次全切除。

4. 术后面神经功能评价 分别于术前、术后 8 d 采用 HB 分级^[6]评价面神经功能,I~Ⅲ级为面神经功能保留,Ⅳ~Ⅵ级为面神经功能损伤^[7]。术后肿瘤全切除且面神经解剖保留患者中,根据面神经功能分为两组,A 组为面神经功能保留(HB 分级 I~Ⅲ级),B 组为面神经功能损伤(HB 分级Ⅳ~Ⅵ级)。

5. 统计分析方法 采用 SPSS 26.0 统计软件进



行数据处理与分析。计数资料以相对数构成比(%)或率(%)表示,采用 χ^2 检验、Fisher确切概率法或Mann-Whitney *U*检验。呈正态分布的计量资料以均数 \pm 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 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,采用Mann-Whitney *U*检验。面神经功能损伤相关危险因素的筛查采用单因素和多因素前进法 Logistic 回归分析($\alpha_{\lambda} = 0.05, \alpha_{\text{出}} = 0.10$),以 $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

术前横断面增强 T₁WI 扫描显示,肿瘤直径 8 ~ 53 mm,平均为(29.3 \pm 10.13) mm;根据德国汉诺威前庭神经鞘瘤分类系统^[6],T1 级 2 例(2.11%),T2 级 5 例(5.26%),T3a 级 3 例(3.16%),T3b 级 9 例(9.47%),T4a 级 33 例(34.74%),T4b 级 43 例(45.26%)。三维重建显示,肿瘤体积为 171.76 ~ 221 800.00 mm³,中位值为 1987.44 (1107.45, 3747.12) mm³;体表面积 201.71 ~ 46 240.00 mm²,中位值 6123.33 (244.39, 15 590.59) mm²;肿瘤呈实性 62 例(65.26%),囊性 33 例(34.74%);术前面神经功能 HB 分级 I 级 94 例(98.95%),II 级 1 例(1.05%)。根据术中术者所见,面神经走行前下方 32 例

(33.68%)、后下方 2 例(2.11%)、前方 20 例(21.05%)、后方 1 例(1.05%)、前上方 28 例(29.47%)、后上方 1 例(1.05%)、上方 11 例(11.58%);肿瘤与面神经轻度粘连 64 例(67.37%),重度粘连 31 例(32.63%)。肿瘤全切除 80 例(84.21%),其中 3 例面神经未解剖保留;近全切除 15 例(15.79%),其中 14 例面神经残留少量薄层肿瘤,1 例脑干残留少量薄层肿瘤且面神经未解剖保留。术后 2 例(2.11%)发生术区血肿,但无明显临床症状,仅予保守治疗,均好转出院;余 93 例(97.89%)未出现并发症。所有患者术后 8 d 面神经功能 HB 分级 I 级 54 例(56.84%),II 级 16 例(16.84%),III 级 11 例(11.58%),IV 级 9 例(9.47%),V 级 1 例(1.05%),VI 级 4 例(4.21%)。15 例近全切除患者中,术后 8 d 面神经功能评价:I 级 4 例,II 级 4 例,III 级 3 例,IV 级 3 例,VI 级 1 例。

77 例肿瘤全切除且面神经解剖结构保留患者中,面神经功能保留组(A 组)与损伤组(B 组)一般资料比较显示,B 组肿瘤与面神经重度粘连比例高于 A 组($P = 0.000$),其余指标组间差异无统计学意义(均 $P > 0.05$,表 1)。

单因素 Logistic 回归分析显示,肿瘤与面神经重度粘连是面神经功能损伤的相关危险因素($P = 0.001$;表 2,3)。将符合纳入与剔除标准以及临床认为的肿瘤直径和肿瘤表面积纳入多因素 Logistic 回归方程,结果显示,仅肿瘤与面神经重度粘连是面神经功能损伤的危险因素($OR = 22.349, 95\%CI: 1.895 \sim 263.599, P = 0.014$;表 4)。

讨 论

前庭神经鞘瘤的手术原则是在保留面神经功能的基础上全切除肿瘤。面瘫严重影响患者生活质量和社交能力^[8],因此面神经功能预后十分重要。术中对于面神经功能损害较严重甚至无法实现面神经解剖结构保留的患者,在肿瘤与面神经粘连最紧密处残留少量肿瘤,以避免严重损伤面神经功能。一项为期 45.4 ~ 156.0 个月的随访研究显示,近全切除患者肿瘤再生率 $< 3.5\%$ ^[9-10],因此,对于存在面瘫高风险的患者,残留少量肿瘤以避免面神经功能损害得到部分术者的认同^[11]。

多项研究显示,肿瘤大小不同,术后面神经功能亦不同,肿瘤直径大、手术难度更大、术后面神经功能预后更差^[12-13]。Wiet 等^[14]发现,直径 > 3 cm 的

表1 A组与B组患者一般资料的比较

Table 1. Comparison of general data between group A and group B

观察指标	A组 (n=70)	B组 (n=7)	统计量值	P值	观察指标	A组 (n=70)	B组 (n=7)	统计量值	P值
性别[例(%)]			—	1.000	T3a级	3(4.29)	0(0/7)		
男性	21(30.00)	2(2/7)			T3b级	8(11.43)	1(1/7)		
女性	49(70.00)	5(5/7)			T4a级	30(42.86)	1(1/7)		
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	45.97 ± 12.36	48.71 ± 6.75	-0.576	0.566	T4b级	22(31.43)	5(5/7)		
病程 [$M(P_{25}, P_{75})$, 年]	18.00 (3.00, 48.00)	9.00 (3.00, 48.00)	-0.417	0.676	肿瘤体积[例(%)]			0.380	0.538
听力丧失或耳鸣[例(%)]	63(90.00)	6(6/7)	0.000	1.000	< 10 000 mm ³	53(75.71)	4(4/7)		
三叉神经功能障碍[例(%)]	3(4.29)	1(1/7)	0.059	0.808	≥ 10 000 mm ³	17(24.29)	3(3/7)		
头晕[例(%)]	2(2.86)	0(0/7)	0.000	1.000	肿瘤体表面积[例(%)]			1.290	0.255
HB分级Ⅱ级[例(%)]	1(1.43)	0(0/7)	0.000	1.000	< 3000 mm ²	58(82.86)	4(4/7)		
无临床症状	1(1.43)	0(0/7)	0.000	1.000	≥ 3000 mm ²	12(17.14)	3(3/7)		
肿瘤侧别[例(%)]			0.000	1.000	肿瘤性质[例(%)]			0.000	1.000
左侧	38(54.29)	4(4/7)			实性	50(71.43)	5(5/7)		
右侧	32(45.71)	3(3/7)			囊性	20(28.57)	2(2/7)		
肿瘤直径[例(%)]			—	0.205	面神经走行[例(%)]			—	0.231
< 30 mm	49(70.00)	3(3/7)			Ⅰ型	30(42.86)	1(1/7)		
≥ 30 mm	21(30.00)	4(4/7)			Ⅱ型	40(57.14)	6(6/7)		
肿瘤分类[例(%)]			5.238	0.387	肿瘤与面神经粘连程度[例(%)]			12.330	0.000
T1级	2(2.86)	0(0/7)			轻度粘连	62(88.57)	2(2/7)		
T2级	5(7.14)	0(0/7)			重度粘连	8(11.43)	5(5/7)		

—, Fisher exact probability, Fisher确切概率法。Two-independent-sample *t* test for comparison of age, Mann-Whitney *U* test for comparison of duration and tumor classification, and adjusted χ^2 test for comparison of others, 年龄的比较行两独立样本的 *t* 检验, 病程和肿瘤分类的比较行 Mann-Whitney *U* 检验, 其余各项指标的比较行校正 χ^2 检验

前庭神经鞘瘤术后面神经功能损伤概率是小直径肿瘤的6倍。研究显示, 直径较大(>3或4 cm)的前庭神经鞘瘤术后面神经解剖结构保留率为80%~93%^[15-18]。Samii等^[2]纳入222例前庭神经鞘瘤患者(包括55例直径≥4 cm和167例直径≤3.90 cm), 发现直径≥4 cm的肿瘤术后面神经解剖结构保留率约为92%, 直径≤3.90 cm的肿瘤术后面神经解剖结构保留率约为98.8%。虽然发现直径大的肿瘤是面神经功能损伤的原因, 但事实上一些大肿瘤面神经功能可以很好地保留^[2], 而在小肿瘤中也有无法保留面神经功能, 甚至是无法保留解剖结构的情况^[19]。多项研究显示, 肿瘤与面神经粘连程度对面神经功能保留有较大影响^[11, 20-21], 在大多数病例中, 肿瘤包膜与面神经神经纤维之间有清晰的边界, 但也存在肿瘤浸润面神经的情况^[11], 这为我们区分面神经与肿瘤的粘连程度奠定了组织学基础。本研究结果显示, 直径≥30 mm与直径<30 mm的肿瘤相比, 术后面神经功能保留率略低, 但差异并无统计学意义; 肿瘤与面神经重度粘连的患者术后面神经功能

保留率低于轻度粘连的患者且差异有统计学意义, 进一步的Logistic回归分析显示, 肿瘤与面神经重度粘连是面神经功能损伤的危险因素, 证实肿瘤与面神经粘连程度在面神经功能保留方面的重要性。

目前关于肿瘤体积和体表面积的研究较少, 有研究显示, 肿瘤体积>10 cm³是无法解剖保留面神经的危险因素($P < 0.01$)^[7]。本研究通过3D-Slicer软件三维重建肿瘤, 并计算肿瘤体积和体表面积, 结果显示, 两组肿瘤体积≥10 000 mm³和肿瘤体表面积≥3000 mm²比例差异均无统计学意义, 考虑是由于肿瘤生长方向不同, 对面神经的牵拉损伤不同, 如果肿瘤向着远离面神经的方向生长, 即使肿瘤体积较大, 亦较易分离肿瘤与面神经, 不易损伤面神经功能。

面神经走行也是面神经功能预后的影响因素, 有研究显示, 当面神经走行于肿瘤前方时, 术后面神经功能预后较差^[22], 或者当面神经走行于肿瘤上方时, 术后面神经功能预后较差^[23]; 亦有研究显示, 面神经走行与面神经功能预后并无关联性^[24]。究

表 2 面神经功能损伤相关危险因素变量赋值表

Table 2. The variable assignment table of risk factors for functional impairment of facial nerve

变量	赋值	
	0	1
性别	男性	女性
肿瘤侧别	右侧	左侧
肿瘤直径(mm)	< 30	≥ 30
肿瘤体积(mm ³)	< 10 000	≥ 10 000
肿瘤体表面积(mm ²)	< 3 000	≥ 3 000
肿瘤性质	实性	囊性
面神经走行	I 型	II 型
肿瘤与面神经粘连程度	轻度	重度

表 3 面神经功能损伤相关危险因素的单一因素 Logistic 回归分析

Table 3. Univariate Logistic regression analysis of risk factors for functional impairment of facial nerve

变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	<i>OR</i> 95%CI
性别(女性)	0.849	0.813	1.091	0.296	2.338	0.192 ~ 5.969
年龄	0.020	0.034	0.337	0.562	1.020	0.954 ~ 1.090
病程	-0.005	0.011	0.187	0.665	0.995	0.937 ~ 1.018
肿瘤侧别(左侧)	0.116	0.801	0.021	0.885	1.123	0.234 ~ 5.392
肿瘤直径 ≥ 30 mm	1.135	0.807	1.978	0.160	3.111	0.640 ~ 15.132
肿瘤体积 ≥ 10 000 mm ³	0.849	0.813	1.091	0.296	2.338	0.475 ~ 11.507
肿瘤体表面积 ≥ 3000 mm ²	1.288	0.827	2.425	0.119	3.625	0.717 ~ 18.333
囊性肿瘤	0.000	0.877	0.000	1.000	1.000	0.179 ~ 5.584
面神经走行 II 型	1.504	0.873	2.968	0.085	4.500	0.813 ~ 24.909
重度粘连	2.964	0.917	10.445	0.001	19.375	3.211 ~ 116.924

表 4 面神经功能损伤相关危险因素的多元因素前进法 Logistic 回归分析

Table 4. Multivariate forward Logistic regression analysis of risk factors for functional impairment of facial nerve

变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	<i>OR</i> 95%CI
肿瘤直径 ≥ 30 mm	0.627	1.142	0.301	0.583	1.872	0.200 ~ 17.548
肿瘤体表面积 ≥ 3000 mm ²	-0.976	1.424	0.470	0.493	0.377	0.023 ~ 6.139
面神经走行 II 型	0.675	1.028	0.431	0.512	1.964	0.262 ~ 14.729
重度粘连	3.107	1.259	6.089	0.014	22.349	1.895 ~ 263.599
常数项	-3.829	0.970	15.593	0.000		

其原因,与面神经被肿瘤压迫拉伸有关,面神经走行越长、面神经拉伸越长、受压力度越大、与肿瘤之间越难以分离。但在本研究中,两组患者面神经走行差异无统计学意义,进一步的 Logistic 回归分析也未得出面神经走行是面神经功能损伤的危险因素。因此,关于面神经走行与面神经功能预后的关系,尚待进一步研究。

有研究显示,囊性肿瘤增长速度更快、病程更短、与面神经的粘连程度更严重^[25],术后面神经功能预后更差^[23,25-26]。本研究两组患者肿瘤性质差异无统计学意义,进一步的 Logistic 回归分析也未得出肿瘤性质是面神经功能损伤的危险因素。

综上所述,肿瘤与面神经重度粘连是面神经功能损伤的危险因素。因此,对于肿瘤与面神经粘连较严重的前庭神经鞘瘤,若术中肿瘤全切除和保留面神经功能困难,建议在肿瘤与面神经粘连最紧密处残留薄层肿瘤以保留面神经功能,以提高术后生活质量。本研究存在一定的局限性,样本量较小、可能出现假阴性结果,今后需进一步扩大样本量并纳入其他影响因素(如内耳道扩大、脑水肿、手术入

路、手术体位等),以全面筛查面神经功能损伤的相关影响因素。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Breshears JD, Morshed RA, Molinaro AM, McDermott MW, Cheung SW, Theodosopoulos PV. Residual tumor volume and location predict progression after primary subtotal resection of sporadic vestibular schwannomas: a retrospective volumetric study[J]. Neurosurgery, 2020, 86:410-416.
- [2] Samii M, Gerganov VM, Samii A. Functional outcome after complete surgical removal of giant vestibular schwannomas[J]. J Neurosurg, 2010, 112:860-867.
- [3] Samii M, Gerganov V, Samii A. Improved preservation of hearing and facial nerve function in vestibular schwannoma surgery via the retrosigmoid approach in a series of 200 patients [J]. J Neurosurg, 2006, 105:527-535.
- [4] Bae CW, Cho YH, Hong SH, Kim JH, Lee JK, Kim CJ. The anatomical location and course of the facial nerve in vestibular schwannomas: a study of 163 surgically treated cases [J]. J Korean Neurosurg Soc, 2007, 42:450-454.
- [5] House JW, Brackmann DE. Facial nerve grading system [J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 1985, 93:146-147.
- [6] Samii M, Matthies C. Management of 1000 vestibular schwannomas (acoustic neuromas): the facial nerve: preservation and restitution of function[J]. Neurosurgery, 1997, 40:684-694.
- [7] Kunert P, Dziedzic T, Podgorska A, Nowak A, Czernicki T,

- Marchel A. Surgery for sporadic vestibular schwannoma: Part IV: predictive factors influencing facial nerve function after surgery[J]. *Neurol Neurochir Pol*, 2016, 50:36-44.
- [8] Leong SC, Lesser TH. A national survey of facial paralysis on the quality of life of patients with acoustic neuroma[J]. *Otol Neurotol*, 2015, 36:503-509.
- [9] Chen Z, Prasad SC, Di Lella F, Medina M, Piccirillo E, Taibah A, Russo A, Yin S, Sanna M. The behavior of residual tumors and facial nerve outcomes after incomplete excision of vestibular schwannomas[J]. *J Neurosurg*, 2014, 120:1278-1287.
- [10] Freeman SR, Ramsden RT, Saeed SR, Alzoubi FQ, Simo R, Rutherford SA, King AT. Revision surgery for residual or recurrent vestibular schwannoma[J]. *Otol Neurotol*, 2007, 28: 1076-1082.
- [11] Sasaki T, Shono T, Hashiguchi K, Yoshida F, Suzuki SO. Histological considerations of the cleavage plane for preservation of facial and cochlear nerve functions in vestibular schwannoma surgery[J]. *J Neurosurg*, 2009, 110:648-655.
- [12] Zaoche S, Ionescu E, Dubreuil C, Ferber-Viart C. Pre- and intraoperative predictive factors of facial palsy in vestibular schwannoma surgery[J]. *Acta Otolaryngol*, 2005, 125:363-369.
- [13] Sughrue ME, Yang I, Rutkowski MJ, Aranda D, Parsa AT. Preservation of facial nerve function after resection of vestibular schwannoma[J]. *Br J Neurosurg*, 2010, 24:666-671.
- [14] Wiet RJ, Mamikoglu B, Odom L, Hoistad DL. Long-term results of the first 500 cases of acoustic neuroma surgery [J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2001, 124:645-651.
- [15] Mamikoglu B, Wiet RJ, Esquivel CR. Translabyrinthine approach for the management of large and giant vestibular schwannomas[J]. *Otol Neurotol*, 2002, 23:224-227.
- [16] Sluyter S, Graamans K, Tulleken CA, Van Veelen CW. Analysis of the results obtained in 120 patients with large acoustic neuromas surgically treated via the translabyrinthine - transtentorial approach[J]. *J Neurosurg*, 2001, 94:61-66.
- [17] Staecker H, Nadol JB Jr, Ojeman R, Ronner S, McKenna MJ. Hearing preservation in acoustic neuroma surgery: middle fossa versus retrosigmoid approach[J]. *Am J Otol*, 2000, 21:399-404.
- [18] Yamakami I, Uchino Y, Kobayashi E, Yamaura A, Oka N. Removal of large acoustic neurinomas (vestibular schwannomas) by the retrosigmoid approach with no mortality and minimal morbidity[J]. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 2004, 75:453-458.
- [19] Seo JH, Jun BC, Jeon EJ, Chang KH. Predictive factors influencing facial nerve outcomes in surgery for small - sized vestibular schwannoma[J]. *Acta Otolaryngol*, 2013, 133:722-727.
- [20] Esquia-Medina GN, Grayeli AB, Ferrary E, Tubach F, Bernat I, Zhang Z, Bianchi C, Kalamarides M, Sterkers O. Do facial nerve displacement pattern and tumor adhesion influence the facial nerve outcome in vestibular schwannoma surgery [J]? *Otol Neurotol*, 2009, 30:392-397.
- [21] McElveen JT Jr, Belmonte RG, Fukushima T, Bullard DE. A review of facial nerve outcome in 100 consecutive cases of acoustic tumor surgery[J]. *Laryngoscope*, 2000, 110(10 Pt 1): 1667-1672.
- [22] Mastroradi L, Cacciotti G, Roperto R, Di Scipio E, Tonelli MP, Carpineta E. Position and course of facial nerve and postoperative facial nerve results in vestibular schwannoma microsurgery[J]. *World Neurosurg*, 2016, 94:174-180.
- [23] Torres R, Nguyen Y, Vanier A, Smail M, Ferrary E, Sterkers O, Kalamarides M, Bernardeschi D. Multivariate analysis of factors influencing facial nerve outcome following microsurgical resection of vestibular schwannoma[J]. *Otolaryngol Head Neck Surg*, 2017, 156:525-533.
- [24] Troude L, Boucekine M, Montava M, Lavieille JP, Regis JM, Roche PH. Predictive factors of early postoperative and long-term facial nerve function after large vestibular schwannoma surgery[J]. *World Neurosurg*, 2019, 127:599-608.
- [25] Fundova P, Charabi S, Tos M, Thomsen J. Cystic vestibular schwannoma: surgical outcome[J]. *J Laryngol Otol*, 2000, 114: 935-939.
- [26] Yashar P, Zada G, Harris B, Giannotta SL. Extent of resection and early postoperative outcomes following removal of cystic vestibular schwannomas: surgical experience over a decade and review of the literature[J]. *Neurosurg Focus*, 2012, 33:E13.

(收稿日期:2021-06-12)

(本文编辑:彭一帆)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《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 \pm 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。