

doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.03.023

View this article at: <https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.2095-6959.2022.03.023>

定向技术辅助下经脑沟入路显微切除术治疗幕上浅表低级别胶质瘤的疗效

唐波, 王晔东

(中国人民解放军陆军第七十三集团军医院神经外科, 福建 厦门 361000)

[摘要] 目的: 探究定向技术辅助下经脑沟入路显微切除术治疗幕上浅表低级别胶质瘤的疗效及对神经功能恢复、应激反应的影响。方法: 回顾性分析2018年10月至2020年10月在中国人民解放军陆军第七十三集团军医院进行治疗的100例幕上浅表低级别胶质瘤患者的临床资料, 根据手术方式的不同分为对照组与观察组, 每组50例。对照组进行传统经脑沟入路显微切除手术, 观察组进行定向技术辅助下经脑沟入路显微切除手术。对比2组肿瘤切除情况及手术前、手术后2周的美国国立卫生研究院卒中量表(National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS)评分和日常生活能力(Activities of Daily Living, ADL)评分; 检测并比较2组不同时间点[术前1 d(T_0)、术后1 d(T_1)、术后3 d(T_2)]的心率(heart rate, HR)、平均动脉压(mean arterial pressure, MAP)、皮质醇(corticosteroids, Cor)、促肾上腺皮质激素(adrenocorticotrophic hormone, ACTH)水平。结果: 观察组有效切除率为96.00%, 高于对照组的82.00%($P < 0.05$); 手术后, 观察组NIHSS评分低于对照组($P < 0.05$), ADL评分高于对照组($P < 0.05$); 观察组 T_1 、 T_2 时的HR、MAP及血清Cor、ACTH水平均低于对照组(均 $P < 0.05$)。结论: 定向技术辅助下经脑沟入路显微切除术治疗幕上浅表低级别胶质瘤具有较高的肿瘤有效切除率, 可降低患者神经功能损伤, 提高自理能力, 减轻手术应激反应。

[关键词] 低级别胶质瘤; 定向技术; 经脑沟入路; 显微切除术; 应激反应

Effect of microsurgery via sulcus approach assisted by directional technique in the treatment of supratentorial superficial low-grade gliomas

TANG Bo, WANG Yedong

(Department of Neurosurgery, No. 73 Army Group Hospital of People's Liberation Army Ground Force, Xiamen Fujian 361000, China)

Abstract **Objective:** To explore the efficacy of microsurgery via sulcus approach assisted by directional technique in the treatment of supratentorial superficial low-grade gliomas and its influence on nerve function recovery and stress response. **Methods:** A total of 100 patients with supratentorial superficial low-grade glioma treated in our hospital from October 2018 to October 2020 were selected and divided into a control group and an observation group,

收稿日期 (Date of reception): 2021-07-14

通信作者 (Corresponding author): 王晔东, Email: wyd75@126.com

with 50 cases in each group. The control group was treated with traditional microsurgery via sulcus approach, and the observation group was treated with microsurgery via sulcus approach assisted by directional technique. The National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) score and activities of daily living (ADL) score before and 2 weeks after the surgery were compared between the 2 groups. The levels of heart rate (HR), mean arterial pressure (MAP), corticosteroids (Cor) and adrenocorticotrophic hormone (ACTH) were detected and compared between the 2 groups at different time points [1 day before the operation (T_0), 1 day after the operation (T_1) and 3 days after the operation (T_2)]. **Results:** The effective resection rate of the observation group was 96.00%, which was higher than 82.00% of the control group ($P<0.05$). After the operation, the NIHSS score in the observation group was lower than that in the control group ($P<0.05$), and the ADL score was higher than that in the control group ($P<0.05$). The HR, MAP, serum Cor and ACTH levels of T_1 and T_2 in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.05$). The levels of HR, MAP and serum Cor, ACTH at T_1 and T_2 in the observation group were lower than those in the control group ($P<0.05$). **Conclusion:** Microsurgery via sulcus approach assisted by directional technique has a high effective tumor resection rate in the treatment of supratentorial superficial low-grade gliomas, which can reduce the neurological damage, improve self-care ability and reduce surgical stress response.

Keywords low-grade glioma; directional position technology; via sulcus approach; microsurgery; stress response

脑胶质瘤是临床常见的原发性脑肿瘤之一, 占颅脑肿瘤的40%~50%^[1]。该病病程隐匿, 临床症状主要表现为头痛、头晕、恶心呕吐及颅内压升高等。幕上低级别脑胶质瘤为世界卫生组织(World Health Organization, WHO)分类为I、II级的幕上胶质瘤, 目前首选治疗方案为手术切除辅助化学、放射治疗^[2]。显微切除手术可减少术后并发症的发生, 降低复发率, 提高患者生存质量, 但传统显微切除手术难以在显微镜下分辨瘤体和正常脑组织, 肿瘤切除程度不佳^[3]。因此, 如何最大范围切除肿瘤是神经外科研究的热点内容。定向技术辅助经脑沟入路手术方式以肿瘤浸润脑沟为坐标, 做“成块状”最大范围的肿瘤切除, 安全切除程度较高。研究^[4]显示: 定向技术辅助显微手术可提高脑深部胶质瘤的切除率, 明显改善患者神经功能。本研究对100例幕上浅表低级别胶质瘤患者的临床资料进行对比研究, 旨在探究定向技术辅助下经脑沟入路显微切除术治疗幕上浅表低级别胶质瘤的疗效及对神经功能恢复、应激反应的影响。

1 对象与方法

1.1 对象

回顾性分析2018年10月至2020年10月在中国人民解放军陆军第七十三集团军医院进行治疗的

幕上浅表低级别胶质瘤患者。纳入标准: 1) 头颅磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)显示为幕上低级别胶质瘤; 2) 脑沟脑回无明显神经缺损; 3) 术后病理诊断为低级别胶质瘤; 4) 进行定向技术辅助下经脑沟入路显微切除术或传统显微切除手术; 5) 临床资料完整。排除标准: 1) 颅脑深部肿瘤及多病变肿瘤; 2) 肿瘤病变范围超过中线; 3) 复发性胶质瘤; 4) 心、肝、肺功能障碍。按不同手术方式将患者分为对照组与观察组, 每组50例。

1.2 手术方法

2组均进行术前常规检查, 术前12 h禁食、6 h禁饮, 术后进行丙戊酸钠预防癫痫发作等处理。

1.2.1 脑沟入路显微术

对照组进行脑沟入路显微手术切除肿瘤, 术者在显微镜下仔细分辨肿瘤范围, 沿边界切除, 避开重要脑区及血管。肿瘤残面使用双极电凝止血, 缝合前可向瘤腔内注入灭菌生理盐水, 避免脑塌陷引起桥静脉断裂, 固定骨瓣后逐层缝合。

1.2.2 定向技术辅助下经脑沟入路显微切除术

观察组进行定向技术辅助下经脑沟入路显微切除术: 1) 将MRI影像数据导入Medtronic Stealth Station S7神经导航系统, 根据影像学及临床症状确定肿瘤靶点, 以肿瘤浸润范围最大的脑沟为靶点, 若无脑沟且脑回中未完全浸润时, 可选择肿

瘤浸润的皮层及皮层下最浅边缘做2~3个靶点; 2)在三维立体图像上选择肿瘤整体浸润皮质下最远处为标靶点,生成靶点坐标值; 3)患者进入手术室进行全身麻醉、常规消毒,安装立体定向仪; 4)根据靶点位置开颅,沿脑沟切开,导向针引导下做肿瘤最大范围安全切除,术中避免破坏浅表静脉血管; 5)缝合前向瘤腔内注入灭菌生理盐水,固定骨瓣后逐层缝合。

1.3 观察指标

1)于术后3 d进行头颅MRI检查,比较2组肿瘤切除情况。全切除:肿瘤病灶完全切除,T1W1信号无或略低,T2W2高信号无,增强信号无;次全切除:肿瘤病灶切除范围 $\geq 80\%$;部分切除:肿瘤病灶切除范围 $< 80\%$ 。有效切除率为全切除率与次全切除率之和。2)于术前及术后4周使用美国国立卫生研究院卒中量表(National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS)对患者的神经功能进行评价,包括感觉、语言、意识状态、上肢运动、下肢运动等内容,总分为42,得分越高,则神经功能损伤越严重;于术前及术后4周使用日常生活能力(Activities of Daily Living, ADL)量表评价患者生活自理能力,包括穿衣、吃饭、步行、用厕等内容,总分为100,得分越高,则自理能力越好。3)于术前1 d(T_0)、术后1 d(T_1)、术后3 d(T_2)测量并记录患者心率(heart rate, HR)和平均动脉压(mean artery pressure, MAP)。4)于 T_0 、 T_1 、 T_2 抽取患者空腹静脉血5 mL,采用酶联免疫吸附法检测血清皮质醇(corticosteroids, Cor)及促肾上腺皮质激素(adrenocorticotrophic hormone, ACTH)水平,试剂

盒均购自上海江莱生物科技有限公司(JL12509、JL12377)。操作严格按照试剂盒说明书进行。

1.4 统计学处理

采用SPSS 21.0统计学软件进行数据分析,年龄、肿瘤直径、NIHSS评分、ADL评分等计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x}\pm s$)表示,组间对比用独立样本 t 检验,组内对比用配对样本 t 检验;2组不同时间的计量资料HR、MAP、Cor、ACTH水平比较使用重复测量方差分析,进一步组间两两比较用LSD- t 检验,组内两两比较用LSD检验;性别、生长部位、肿瘤切除情况等计数资料以例(%)表示,采用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者一般情况

2组患者一般资料比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$,表1)。

2.2 肿瘤切除情况

观察组有效切除率为96.00%,高于对照组的82.00%($P < 0.05$,表2)。

2.3 NIHSS 及 ADL 评分

手术前,2组NIHSS及ADL评分比较,差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$);手术后,2组NIHSS及ADL评分均有所改善(均 $P < 0.05$),观察组NIHSS评分低于对照组($P < 0.05$),ADL评分高于对照组($P < 0.05$,表3)。

表1 2组一般资料比较($n=50$)

Table 1 Comparison of general data between the 2 groups ($n=50$)

组别	性别/例		年龄/岁	肿瘤直径/cm	生长部位/例						合并症/例		不良生活习惯史/例	
	男	女			额叶	顶叶	颞叶	枕叶	额顶	额颞	糖尿病	高血压	吸烟史	饮酒史
观察组	28	22	37.52 \pm 7.46	3.16 \pm 0.81	23	12	5	4	3	3	8	5	26	39
对照组	26	24	37.41 \pm 7.57	3.27 \pm 0.76	18	14	2	7	5	4	6	7	29	34
t/χ^2	0.161		0.073	0.700							0.332	0.379	0.364	1.268
P	0.688		0.942	0.485			0.462*				0.564	0.538	0.546	0.260

*采用Fisher精确概率法。

*Fisher's exact probability method.

表2 2组肿瘤切除情况对比($n=50$)Table 2 Comparison of tumor resection between the 2 groups ($n=50$)

组别	全切除/[例(%)]	次全切除/[例(%)]	部分切除/[例(%)]	有效切除/[例(%)]
观察组	45 (90.00)	3 (6.00)	2 (4.00)	48 (96.00)
对照组	37 (74.00)	4 (8.00)	9 (18.00)	41 (82.00)
χ^2				5.005
P				0.025

表3 2组NIHSS及ADL评分比较($n=50$)Table 3 Comparison of NIHSS and ADL scores between the 2 groups ($n=50$)

组别	NIHSS评分		ADL评分	
	术前	术后	术前	术后
观察组	31.25 ± 7.16	20.63 ± 3.16 [*]	65.84 ± 7.61	80.46 ± 12.23 [*]
对照组	30.84 ± 7.23	26.42 ± 4.67 [*]	66.13 ± 7.58	73.53 ± 9.36 [*]
t	0.285	7.261	0.191	3.182
P	0.776	<0.001	0.849	0.002

与同组治疗前相比, * $P<0.05$ 。

Compared with the same group before treatment, * $P<0.05$.

2.4 HR 及 MAP

观察组与对照组 T_0 、 T_1 、 T_2 的HR、MAP采用重复测量方差分析, 结果显示: 不同时间点HR、MAP的差异有统计学意义($F=20.367$ 、 21.157 , $P<0.001$); 2组的HR、MAP的差异有统计学意义($F=18.465$ 、 17.368 , $P<0.001$); 2组的HR、MAP变化趋势的差异有统计学意义($F=18.816$ 、 19.125 , $P<0.001$; 表4)。

2.5 应激反应

观察组与对照组 T_0 、 T_1 、 T_2 的Cor、ACTH采用重复测量方差分析, 结果显示: 不同时间点Cor、ACTH水平的差异有统计学意义($F=23.583$ 、 24.561 , $P<0.001$); 2组Cor、ACTH水平的差异有统计学意义($F=20.485$ 、 22.758 , $P<0.001$); 2组Cor、ACTH水平变化趋势的差异有统计学意义($F=22.416$ 、 23.157 , $P<0.001$; 表5)。

表4 2组HR及MAP比较($n=50$)Table 4 Comparison of HR and MAP between the 2 groups ($n=50$)

组别	HR/min ⁻¹			MAP/mmHg		
	T_0	T_1	T_2	T_0	T_1	T_2
观察组	62.45 ± 10.72	74.41 ± 12.16	68.19 ± 11.55	98.37 ± 15.43	121.43 ± 23.25	113.71 ± 18.06
对照组	61.86 ± 10.94	80.36 ± 13.48	75.46 ± 12.43	98.53 ± 15.15	130.57 ± 22.46	124.46 ± 18.47
t	0.272	2.318	3.030	0.052	2.334	2.943
P	0.786	0.023	0.003	0.958	0.022	0.004

HR: 处理因素主效应, $F=18.465$, $P<0.001$; 时间因素主效应, $F=20.367$, $P<0.001$; 二者交互作用, $F=18.816$, $P<0.001$ 。MAP: 处理因素主效应, $F=17.368$, $P<0.001$; 时间因素主效应, $F=21.157$, $P<0.001$; 二者交互作用, $F=19.125$, $P<0.001$ 。 t 、 P 值为组间比较所得。1 mmHg=0.133 kPa。

HR: Main effect of processing factors, $F=18.465$, $P<0.001$; main effect of time factor, $F=20.367$, $P<0.001$; interaction between the two, $F=18.816$, $P<0.001$ 。MAP: Main effect of processing factors, $F=17.368$, $P<0.001$; main effect of time factor, $F=21.157$, $P<0.001$; interaction between the two, $F=19.125$, $P<0.001$ 。 t , P values obtained by comparison between groups. 1 mmHg=0.133 kPa。

表5 2组Cor及ACTH水平比较($n=50$)Table 5 Comparison of Cor and ACTH between the 2 groups ($n=50$)

组别	Cor/(ng·mL ⁻¹)			ACTH/(pmol·L ⁻¹)		
	T ₁	T ₂	T ₃	T ₁	T ₂	T ₃
观察组	185.75 ± 18.56	196.37 ± 19.34	225.63 ± 22.72	8.23 ± 2.62	10.46 ± 3.08	13.75 ± 3.46
对照组	186.23 ± 18.77	213.85 ± 20.63	250.76 ± 23.75	7.81 ± 2.57	15.41 ± 4.90	17.16 ± 5.11
<i>t</i>	0.129	4.371	5.406	0.809	6.048	3.907
<i>P</i>	0.898	<0.001	<0.001	0.420	<0.001	<0.001

Cor: 处理因素主效应, $F=20.485$, $P<0.001$; 时间因素主效应, $F=23.583$, $P<0.001$; 二者交互作用, $F=22.416$, $P<0.001$ 。ACTH: 处理因素主效应, $F=22.758$, $P<0.001$; 时间因素主效应, $F=24.561$, $P<0.001$; 二者交互作用, $F=23.157$, $P<0.001$ 。 t 、 P 值为组间比较所得。

Cor: Main effect of processing factors, $F=20.485$, $P<0.001$; main effect of time factor, $F=23.583$, $P<0.001$; interaction between the two, $F=22.416$, $P<0.001$. ACTH: Main effect of processing factors, $F=22.758$, $P<0.001$; main effect of time factor, $F=24.561$, $P<0.001$; interaction between the two, $F=23.157$, $P<0.001$. t , P values obtained by comparison between groups.

3 讨论

脑胶质瘤通常呈浸润式增生, 在传统显微镜下难以分辨肿瘤组织及正常脑组织, 导致切除效果不佳, 易引起肿瘤复发^[5]。肿瘤切除程度与预后关系密切, 最大安全范围的切除是获得较长生存时间的关键^[6]。随着现代医学技术的发展, 神经导航、术中线性超声等先进影像学辅助技术和设备在提高肿瘤全切率、减少术后神经功能障碍方面具有很大的临床应用价值。神经导航技术虽可辅助医师避开血管、神经及重要功能区, 但该技术存在“脑漂移”的风险, 可影响手术效果, 且神经导航设备价格高昂, 增加患者负担^[7]。术中线性超声技术可对肿瘤病灶进行实时定位, 且可显示病灶周围血流情况, 但术中超声易受到气体、组织水肿的影响, 分辨率较低^[8]。定向技术发展于上世纪70年代, 可通过立体定向仪在体外建立三维参照系统, 结合颅脑影像学测量颅内靶点坐标参数, 从而达到精准定位。目前, 定向技术已广泛应用于神经外科领域。郭铭等^[9]使用立体定向辅助神经内镜治疗高血压脑出血取得较高的血肿清除率, 患者预后良好。而将立体定向应用于颅内活检术, 可实时显示穿刺路径, 提高精确度, 减少颅内损伤^[10]。

本研究使用定向技术辅助经脑沟入路显微切除治疗幕上浅表低级别胶质瘤, 结果显示: 观察组有效切除率显著高于对照组, 这说明定向技术辅助下经脑沟入路显微切除术对幕上浅表低级别胶质瘤具有较好的肿瘤切除效果。定向技术在

术前设计精确开颅路径, 准确地将肿瘤浸润脑沟为靶点, 手术过程中使用导向针对肿瘤病灶进行标定, 使手术操作者更好地分辨肿瘤与正常脑组织, 从而可对肿瘤进行最大安全范围的切除, 取得较好的治疗效果。本研究结果显示: 手术后, 观察组NIHSS评分低于对照组, ADL评分高于对照组, 这提示定向技术辅助下经脑沟入路显微切除术可降低幕上浅表低级别胶质瘤患者神经功能损伤程度, 提高生存质量。定向技术辅助下经脑沟入路显微切除术可有效诊断肿瘤位置, 并较好地地区分肿瘤病灶与正常脑组织, 有利于手术操作者完整、快速地切除肿瘤, 减少手术创伤及脑部组织暴露时间, 最大程度保护神经功能, 提高术后生存质量。

手术应激反应是指机体在经过手术刺激后产生的一系列防御反应, 主要表现为交感功能、丘脑下部、垂体前叶功能增强^[11]。手术应激反应可导致患者内分泌及代谢功能紊乱、神经传导速度降低, 影响心肌功能, 使心率加快、血压升高, 严重者甚至出现心律失常现象^[12]。此外, 手术应激反应还可激活患者神经内分泌系统, 使大量儿茶酚胺及Cor进入血液循环, 刺激ACTH分泌增加^[13-14]。因此, 血清Cor、ACTH可作为机体应激反应的重要评估指标。本研究结果显示: 术后2组T₁、T₂的HR、MAP及血清Cor、ACTH水平均增加, 但观察组增加程度显著低于对照组, 说明定向技术辅助下经脑沟入路显微切除术与常规经脑沟入路切除术均可引起不同程度的应激反应, 但定向技术辅助下经脑沟入路显微切除术引起的应

激反应更小。原因可能为定向技术辅助下经脑沟入路显微切除术可精确诊断肿瘤位置, 减少手术切除时间, 且可在一定程度上减小头皮切口及骨床, 进而减少脑组织暴露, 减轻应激反应。

综上, 定向技术辅助下经脑沟入路显微切除术治疗幕上浅表低级别胶质瘤具有较高的有效切除率, 可减轻神经功能损伤程度和应激反应。

参考文献

- Bush NA, Chang SM, Berger MS, et al. Current and future strategies for treatment of glioma[J]. *Neurosurg Rev*, 2017, 40(1): 1-14.
- 杜伟, 陈义兵, 魏新亭. 2016版《WHO中枢神经系统肿瘤分类》更新解读[J]. *中华神经外科杂志*, 2016, 32(11): 1095-1098.
DU Wei, CHEN Yibing, WEI Xinting. An updated interpretation of the 2016 edition of "WHO Classification of Central Nervous System Tumors"[J]. *Chinese Journal of Neurosurgery*, 2016, 32(11): 1095-1098.
- 郭学军, 雷克成, 梁勇. 显微手术治疗脑胶质瘤的临床效果及对术后认知功能的影响[J]. *中国临床实用医学*, 2020, 11(5): 32-35.
GUO Xuejun, LEI Kecheng, LIANG Yong. The clinical effect of microsurgery in the treatment of glioma and its influence on postoperative cognitive function[J]. *China Clinical Practical Medicine*, 2020, 11(5): 32-35.
- 樊庆荣, 王恩任, 张列, 等. 75例脑胶质瘤患者手术治疗效果及复发影响因素分析[J]. *检验医学与临床*, 2017, 14(17): 2544-2546.
FAN Qingrong, WANG Enren, ZHANG Lie, et al. Analysis on influence factors of surgical treatment effect and recurrence in 75 cases of brain glioma[J]. *Laboratory Medicine and Clinic*, 2017, 14(17): 2544-2546.
- 邹盛晖. 立体定向辅助显微手术对脑深部胶质瘤治疗的临床探讨[J]. *中外医疗*, 2016, 35(15): 45-46.
ZOU Shenghui. Clinical experience of microsurgery supplemented by stereotaxis in treatment of deep-seated brain glioma[J]. *China Foreign Medical Treatment*, 2016, 35(15): 45-46.
- 张芒, 吴伟莉, 金凤, 等. 58例低级别脑胶质瘤术后放化疗疗效及预后相关因素分析[J]. *世界肿瘤研究*, 2018, 8(1): 55-63.
ZHANG Mang, WU Weili, JIN Feng, et al. Analysis of the curative effect and prognosis of 58 cases of low-grade gliomas treated by postoperative chemo-radiotherapy[J]. *World Journal of Cancer Research*, 2018, 8(1): 55-63.
- 古嘉宇, 胡天宇, 苏月焦, 等. 神经导航辅助显微手术切除大脑功能区胶质瘤[J]. *中国神经精神疾病杂志*, 2019, 45(2): 96-100.
GU Jiayu, HU Tianyu, SU Yuejiao, et al. Neuronavigation-assisted microsurgical resection for gliomas in eloquent areas of brain[J]. *Chinese Journal of Nervous and Mental Diseases*, 2019, 45(2): 96-100.
- Policicchio D, Doda A, Sgaramella E, et al. Ultrasound-guided brain surgery: echographic visibility of different pathologies and surgical applications in neurosurgical routine[J]. *Acta Neurochir (Wien)*, 2018, 160(6): 1175-1185.
- 郭铭, 姚晨, 官春城, 等. 立体定向辅助神经内镜治疗基底节区高血压脑出血[J]. *中华神经医学杂志*, 2015, 14(8): 780-783.
GUO Ming, YAO Chen, GUAN Chuncheng, et al. Stereotactic endoscopic evacuation of spontaneous hypertensive hemorrhage of the basal ganglia[J]. *Chinese Journal of Neuromedicine*, 2015, 14(8): 780-783.
- 张继波, 刘学猛, 付锴, 等. 立体定向活检术在AIDS伴发颅内病变诊断中的应用[J]. *武汉大学学报(医学版)*, 2017, 25(3): 176-178.
ZHANG Jibo, LIU Xuemeng, FU Kai, et al. Application of stereotactic biopsy for the diagnosis of the intracranial lesions in patients with AIDS[J]. *Medical Journal of Wuhan University*, 2017, 25(3): 176-178.
- 王信磊, 廖新利, 杨福明. 临床麻醉深度对患者应激反应及神经功能的影响[J]. *湖南师范大学学报(医学版)*, 2018, 15(2): 79-81.
WANG Xinlei, LIAO Xinli, YANG Fuming. Effect of clinical anesthesia depth on stress response and neurological function[J]. *Journal of Hunan Normal University. Medical Science*, 2018, 15(2): 79-81.
- 吴晓培. 护理干预对脑胶质瘤手术患者围手术期应激反应的影响[J]. *中国医药指南*, 2019, 17(24): 34-35.
WU Xiaopei. Effect of nursing intervention on perioperative stress response of patients with glioma[J]. *Guide of China Medicine*, 2019, 17(24): 34-35.
- Manou-Stathopoulou V, Korbonits M, Ackland GL, et al. Redefining the perioperative stress response: a narrative review[J]. *Br J Anaesth*, 2019, 123(5): 570-583.
- Prete A, Yan Q, Al-Tarrah K, et al. The cortisol stress response induced by surgery: a systematic review and meta-analysis[J]. *Clin Endocrinol (Oxf)*, 2018, 89(5): 554-567.

本文引用: 唐波, 王晔东. 定向技术辅助下经脑沟入路显微切除术治疗幕上浅表低级别胶质瘤的疗效[J]. *临床与病理杂志*, 2022, 42(3): 674-679. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.03.023

Cite this article as: TANG Bo, WANG Yedong. Effect of microsurgery via sulcus approach assisted by directional technique in the treatment of supratentorial superficial low-grade gliomas[J]. *Journal of Clinical and Pathological Research*, 2022, 42(3): 674-679. doi: 10.3978/j.issn.2095-6959.2022.03.023