

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2025.14.006

早期介入栓塞术对脑动脉瘤脑氧代谢、认知功能及血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 的影响:与 DSA 下原位松夹术比较^{*}

张雅轩,杨 扬,文 平,徐 鹿,邓轶鑫,赵志军[△],张春阳

内蒙古科技大学包头医学院第一附属医院神经外科,内蒙古包头 014010

摘 要:目的 探讨早期介入栓塞术与数字减影血管造影术(DSA)下原位松夹术在脑动脉瘤中的应用效果。**方法** 选取 2021 年 1 月至 2023 年 1 月该院收治的 115 例脑动脉瘤患者为研究对象,58 例采取早期介入栓塞术治疗(栓塞组),57 例采取 DSA 下原位松夹术治疗(对照组)。比较 2 组围术期指标、并发症、预后情况及手术前后脑氧代谢指标[动脉-颈内静脉球部的血氧差(DajvO₂)、脑氧量(SjvO₂)、颈内静脉的血氧量(CjvO₂)]、认知功能[简易智力状态检查量表(MMSE)]、视锥蛋白样蛋白 1(VILIP-1)、抗心磷脂抗体(ACA)、CXC 型趋化因子配体 16(CXCL16)。**结果** 与对照组比较,栓塞组术中出血量少,手术时间、住院时间短,差异均有统计学意义($P<0.05$);2 组动脉瘤完全闭塞率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。重复测量方差分析结果显示,2 组 SjvO₂、CjvO₂、DajvO₂、MMSE 评分及 VILIP-1、ACA、CXCL16 水平均存在时间效应、组间效应及交互效应($P<0.05$)。单因素重复测量方差分析结果显示:术后 7 d,2 组 SjvO₂、CjvO₂、MMSE 评分均低于术前,DajvO₂ 及血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 水平高于术前,差异均有统计学意义($P<0.05$);术后 1 个月,2 组 SjvO₂、CjvO₂、MMSE 评分均高于术前,DajvO₂ 及血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 水平低于术前,差异均有统计学意义($P<0.05$)。多变量方差分析结果显示:术前 2 组 SjvO₂、CjvO₂、DajvO₂、MMSE 评分及血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);术后 7 d、术后 1 个月栓塞组 SjvO₂、CjvO₂、MMSE 评分高于对照组,DajvO₂ 及血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 水平均低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。栓塞组并发症总发生率明显低于对照组,差异有统计学意义($\chi^2=4.044, P=0.044$)。栓塞组预后情况明显优于对照组,差异有统计学意义($U=2.236, P=0.025$)。**结论** 早期介入栓塞术在围术期指标、并发症、预后、脑氧代谢、认知功能及血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 表达方面优于 DSA 下原位松夹术,可作为脑动脉瘤优选治疗手段。

关键词:脑动脉瘤; 早期介入栓塞术; 栓塞术与数字减影血管造影术; 原位松夹术; 脑氧代谢; 认知功能

中图法分类号:R651.1+2;R743.9

文献标志码:A

文章编号:1672-9455(2025)14-1898-06

Effects of early interventional embolization on cerebral oxygen metabolism,cognitive function and serum VILIP-1,ACA,CXCL16 in cerebral aneurysms:a comparison with in-situ clip release under DSA^{*}

ZHANG Yaxuan,YANG Yang,WEN Ping,XU Lu,DENG Yixin,ZHAO Zhijun[△],ZHANG Chunyang

Department of Neurosurgery,the First Affiliated Hospital of Baotou Medical College,Inner Mongolia University of Science and Technology,Baotou,Inner Mongolia 014010,China

Abstract: Objective To investigate the effect of early interventional embolization and in-situ clip release under digital subtraction angiography (DSA) in the treatment of cerebral aneurysms. **Methods** The clinical data of 115 patients with cerebral aneurysm in the First Affiliated Hospital of Baotou Medical College, Inner Mongolia University of Science and Technology from January 2021 to January 2023 were collected for this study. A total of 58 patients underwent early interventional embolization and 57 patients underwent in-situ release clip under DSA, and were included in the embolization group and the control group respectively. Oxygen metabolism indexes [blood oxygen difference (DajvO₂), cerebral oxygen (SjvO₂) and internal jugular vein oxygen (CjvO₂) in the bulb of the internal carotid vein], cognitive function [Mini Mental State Examination (MMSE)], trypsin like protein 1 (VILIP-1), anti-cardiolipin antibody (ACA), CXC-type chemokine ligand 16 (CXCL16) were compared. **Results** Compared with the control group, the embolization group had less intraoperative bleeding, shorter operation time and hospital stay, the differences were statistically significant (P

* 基金项目:国家自然科学基金项目(81960238,82360188)。

作者简介:张雅轩,男,副主任医师,主要从事脑血管病介入治疗研究。 [△] 通信作者,E-mail:41419731@qq.com。

<0.05). There was no statistically significant difference in the complete occlusion rate of aneurysms in the two groups ($P>0.05$). The results of repeated measures ANOVA showed that there were time effect, inter group effect and interaction effect on $SjvO_2$, $CjvO_2$, $DajvO_2$, MMSE scores, as well as VILIP-1, ACA and CXCL16 levels in both groups ($P<0.05$). The results of one-way repeated measures ANOVA showed that at 7 days after surgery, the $SjvO_2$, $CjvO_2$ and MMSE scores in both groups were lower than those before surgery, while the levels of $DajvO_2$ and serum VILIP-1, ACA and CXCL16 were higher than those before surgery, the differences were statistically significant ($P<0.05$). One month after surgery, the $SjvO_2$, $CjvO_2$ and MMSE scores in both groups were higher than those before surgery, while the levels of $DajvO_2$ and serum VILIP-1, ACA and CXCL16 were lower than those before surgery, the differences were statistically significant ($P<0.05$). The results of multivariate analysis of variance showed that there was no statistically significant difference on the preoperative $SjvO_2$, $CjvO_2$, $DajvO_2$, MMSE scores and serum VILIP-1, ACA, CXCL16 levels between the two groups ($P>0.05$). However, at 7 days and 1 month after surgery, the $SjvO_2$, $CjvO_2$ and MMSE scores in the embolization group were higher than those in the control group, while the $DajvO_2$, serum VILIP-1, ACA and CXCL16 levels were lower than those in the control group, the differences were statistically significant ($P<0.05$). The total incidence rate of complications in the embolization group was significantly lower than that in the control group, the difference was statistically significant ($\chi^2=4.044, P=0.044$). The prognosis of the embolization group was significantly better than that of the control group, the difference was statistically significant ($U=2.236, P=0.025$). **Conclusion** Early interventional embolization is better than DSA in improving perioperative indexes, complications, prognosis, cerebral oxygen metabolism, cognitive function and serum VILIP-1, ACA and CXCL16 expression, and can be used as a feasible treatment for cerebral aneurysms.

Key words: cerebral aneurysm; early interventional embolization; digital subtraction angiography; in-situ clip release; cerebral oxygen metabolism; cognitive function

脑动脉瘤可见于任何年龄段,一旦破裂,致残率较高。调查显示,动脉瘤破裂致残率高达 50%,确诊后应立即采取治疗措施,这对病情控制及疾病转归具有积极促进作用^[1-2]。数字减影血管造影术(DSA)下原位松夹术通过 DSA 观察动脉瘤夹闭情况,有助于及时调整动脉夹位置,防止动脉瘤颈残留、载瘤动脉狭窄等问题^[3]。早期介入栓塞术是近年来临床较推崇的治疗手段,既往研究显示,发病 72 h 内实施介入栓塞术在围术期指标、并发症发生率、预后优良率等方面均优于开颅夹闭术^[4]。脑动脉瘤破裂出血、手术创伤等因素可能诱发脑血管痉挛,降低脑组织血氧含量,增加脑梗死发生风险,还可刺激大脑额叶功能,引起认知障碍^[5-6]。本研究从脑氧代谢、认知功能及血清学指标方面探究 2 种术式在脑动脉瘤中的应用效果,以期为本病的治疗提供科学依据,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2021 年 1 月至 2023 年 1 月本院收治的 115 例脑动脉瘤患者为研究对象。纳入标准:均符合脑动脉瘤诊断标准^[7],表现为头部剧烈疼痛、发热、呕吐,伴肢体活动障碍、意识障碍等神经功能缺损表现;DSA、CT 血管成像清楚显示动脉瘤存在和大小;首次发病,病程不足 3 h;临床资料完整。排除标准:其他脑部疾病(脑梗死)患者;需接受急诊颅脑减压术患者;有脑部手术史患者;合并局部或全身慢性感染患者;存在严重精神疾病患者;合并凝血或出血异常患者。根据手术方案分为栓塞组 58 例、

对照组 57 例,2 组基线资料比较,差异均无统计学意义($P>0.05$),见表 1,具有可比性。所有研究对象均自愿参与本研究,并签署知情同意书,本研究经本院医学伦理委员会审批通过[包医伦审人体 2021 第(032)号]。

1.2 治疗方法 栓塞组接受早期介入栓塞术,发病 72 h 内接受手术,全身麻醉,静脉注射肝素,以 Seldinger 改良法进行股动脉穿刺,置入导管鞘,将导引管置入载瘤动脉 $C_1\sim C_4$ 水平,示踪技术指引下将微导管置入动脉瘤内,根据 CT 血管造影确定动脉瘤大小、部位、形态等,选择适宜裸圈弹簧圈栓塞动脉瘤,术毕结合患者情况采取引流、降颅内压、止血、预防血管痉挛、抗凝等处理。对照组接受 DSA 下原位松夹术,全身麻醉,取仰卧位,固定头颅,自翼点入路作一弧形切口,进行全脑血管造影及三维旋转 DSA,了解动脉瘤位置、数目及与相邻组织关系,显微镜下分离载瘤动脉及瘤颈,夹闭动脉瘤,针对载瘤动脉狭窄者,先用原位夹闭技术调整动脉瘤夹,若未达到满意效果则改为移动动脉瘤夹,反复进行目标血管造影,直至夹闭满意,术后操作同栓塞组。

1.3 观察指标 (1)比较 2 组围术期指标,包括术中出血量、动脉瘤完全闭塞率、手术时间、住院时间。(2)比较 2 组脑氧代谢指标。术前、术后 7 d、术后 1 个月采用脑血氧监测仪测定动脉-颈内静脉球部的血氧差($DajvO_2$)、脑氧量($SjvO_2$)、颈内静脉的血氧量($CjvO_2$),测量 3 次取均值。(3)比较 2 组简易智力状

态检查量表(MMSE)评分。术前、术后 7 d、术后 1 个月进行 MMSE^[8]评分,MMSE 共 30 项题目(包括定向力、记忆力、注意力与计算力、回忆能力、语言能力 5 个部分),回答正确得 1 分,回答错误或不知道得 0 分,当总分低于 27 分提示认知功能障碍。(4)比较 2 组视锥蛋白样蛋白 1(VILIP-1)、抗心磷脂抗体(ACA)、CXC 型趋化因子配体 16(CXCL16)水平。术前、术后 7 d、术后 1 个月分别采集空腹静脉血 2 mL,离心 15 min(2 500 r/min 离心半径 6.5 cm),取上清液,采用化学放光法(试剂盒购自湖北泉林医疗设备

有限公司)检测 CXCL16 水平,采用酶联免疫吸附试验(试剂盒购自深圳瑞清生物信息科技有限公司)检测 VILIP-1、ACA 水平。(5)比较 2 组并发症,包括围术期发生颅内感染、脑积水、脑血管痉挛、再出血情况。(6)比较 2 组预后情况。术后 6 个月以电话或门诊形式展开随访,以格拉斯哥评分量表(GOS)^[9]评估患者预后;1 分提示死亡;2 分提示植物生存状态;3 分提示重度残疾,需他人照顾日常生活;4 分提示轻度残疾,可独立生活,需在他人保护下工作;5 分提示恢复良好,可正常生活与工作。

表 1 2 组基线资料比较[$\bar{x}\pm s$ 或 n/n 或 $n(\%)$]

组别	<i>n</i>	年龄 (岁)	男性/女性	动脉瘤最大径 (mm)	动脉瘤位置			
					椎基底动脉	前交通动脉	后交通动脉	大脑中动脉
栓塞组	58	50.05±4.49	32/26	6.48±0.65	2(3.45)	18(31.03)	25(43.10)	13(22.42)
对照组	57	48.95±5.36	30/27	6.60±0.58	1(1.75)	20(35.09)	26(45.61)	10(17.54)
<i>t</i> / χ^2 / <i>U</i>		1.194	0.075	−1.044			0.841	
<i>P</i>		0.235	0.785	0.300			0.840	

组别	<i>n</i>	Hunt-Hess 分级			ASA 分级		合并基础疾病
		I 级	II 级	III 级	II 级	III 级	
栓塞组	58	15(25.86)	23(39.66)	20(34.48)	28(48.28)	30(51.72)	6(10.34)
对照组	57	17(29.82)	25(43.86)	15(26.32)	31(54.39)	26(45.61)	8(14.04)
<i>t</i> / χ^2 / <i>U</i>			0.803			0.430	0.366
<i>P</i>			0.422			0.512	0.545

1.4 统计学处理 采用 SPSS28.0 统计软件进行数据处理及统计学分析。符合正态分布、方差齐的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 *t* 检验;重复测量资料比较采用重复测量方差分析,若存在交互效应,则进一步做单独效应分析,通过单因素重复测量分析组内效应,通过多变量方差分析组间效应。计数资料以例数或百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验;等级资料比较采用秩和检验。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 2 组围术期指标比较 与对照组比较,栓塞组术中出血量少,手术时间、住院时间短,差异均有统计学意义($P<0.05$);2 组动脉瘤完全闭塞率比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 2。

表 2 比较 2 组围术期指标[$\bar{x}\pm s$ 或 $n(\%)$]

组别	<i>n</i>	术中出血量 (mL)	手术时间 (min)	动脉瘤 完全闭塞率	住院时间 (d)
栓塞组	58	104.42±12.23	60.62±5.55	52(89.66)	12.44±1.38
对照组	57	152.24±19.71	86.67±7.12	48(84.21)	15.54±2.20
<i>t</i> / χ^2		−15.663	−21.904	0.751	−9.068
<i>P</i>		<0.001	<0.001	0.386	<0.001

2.2 2 组脑氧代谢指标比较 重复测量方差分析结果显示,2 组 SjvO₂、CjvO₂、DajvO₂ 存在时间效应、组

间效应及交互效应($P<0.05$),见表 3。单因素重复测量方差分析结果显示:术后 7 d,2 组 SjvO₂、CjvO₂ 低于术前,DajvO₂ 高于术前,差异均有统计学意义($P<0.05$);术后 1 个月,2 组 SjvO₂、CjvO₂ 高于术前,DajvO₂ 低于术前,差异均有统计学意义($P<0.05$)。多变量方差分析结果显示:术前 2 组间 SjvO₂、CjvO₂、DajvO₂ 比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);术后 7 d、术后 1 个月栓塞组 SjvO₂、CjvO₂ 高于对照组,DajvO₂ 低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 4。

表 3 2 组脑氧代谢指标的重复测量方差分析结果

指标	时间效应		组间效应		交互效应	
	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>P</i>	<i>F</i>	<i>P</i>
SjvO ₂	20.248	<0.001	10.146	<0.001	15.126	<0.001
CjvO ₂	18.462	<0.001	7.765	<0.001	11.346	<0.001
DajvO ₂	15.602	<0.001	8.897	0.002	10.411	<0.001

2.3 2 组 MMSE 评分比较 重复测量方差分析结果显示,2 组 MMSE 评分存在时间效应、组间效应及交互效应($F_{\text{时间}}=10.231$ 、 $P_{\text{时间}}<0.001$, $F_{\text{组间}}=6.681$ 、 $P_{\text{组间}}<0.001$, $F_{\text{交互}}=7.786$ 、 $P_{\text{交互}}<0.001$)。单因素重复测量方差分析结果显示:术后 7 d,2 组 MMSE 评分低于术前,差异均有统计学意义($P<0.05$);术后 1

个月,2 组 MMSE 评分高于术前,差异有统计学意义($P<0.05$)。多变量方差分析结果显示:术前 2 组间 MMSE 评分比较,差异无统计学意义($P>0.05$);术后 7 d、术后 1 个月栓塞组 MMSE 评分高于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 5。

2.4 2 组血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 水平比较
重复测量方差分析结果显示,2 组血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 水平存在时间效应、组间效应、交互效应($P<0.05$),见表 6。单因素重复测量方差分析结果显示:术后 7 d,2 组血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 水平均高于术前,差异均有统计学意义($P<0.05$);术

后 1 个月,2 组血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 水平均低于术前,差异均有统计学意义($P<0.05$)。多变量方差分析结果显示:术前 2 组间血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 水平比较,差异均无统计学意义($P>0.05$);术后 7 d、术后 1 个月栓塞组血清 VILIP-1、ACA、CX-CL16 水平均低于对照组,差异均有统计学意义($P<0.05$)。见表 7。

2.5 2 组并发症发生情况比较 栓塞组并发症总发生率明显低于对照组,差异有统计学意义($\chi^2=4.044,P=0.044$)。见表 8。

表 4 2 组脑氧代谢指标的单独效应分析($\bar{x}\pm s$)

组别	n	SjvO ₂ (%)					CjvO ₂ (mL/L)				
		术前	术后 7 d	术后 1 个月	F	P	术前	术后 7 d	术后 1 个月	F	P
栓塞组	58	49.91±6.48	46.12±5.33*	57.05±5.68*	52.205	<0.001	85.62±8.13	81.57±8.36*	95.01±7.79*	42.055	<0.001
对照组	57	51.03±5.75	43.38±4.29*	53.12±5.43*	55.541	<0.001	86.98±7.44	78.05±8.78*	89.43±7.42*	32.718	<0.001
F		0.980	3.034	3.791			0.935	2.202	3.932		
P		0.330	0.003	<0.001			0.352	0.030	<0.001		

组别	n	DajvO ₂ (mL/L)				
		术前	术后 7 d	术后 1 个月	F	P
栓塞组	58	50.02±4.46	52.28±5.12*	40.91±4.55*	94.358	<0.001
对照组	57	48.99±5.37	56.64±5.78*	45.56±5.38*	60.336	<0.001
F		1.120	4.284	5.008		
P		0.265	<0.001	<0.001		

注:与同组术前比较,* $P<0.05$ 。

表 5 2 组 MMSE 评分的单独效应分析($\bar{x}\pm s$)

组别	n	术前	术后 7 d	术后 1 个月	F	P
栓塞组	58	24.12±2.33	22.04±1.26*	26.85±1.68*	102.913	<0.001
对照组	57	23.89±2.56	20.12±1.03*	25.44±1.72*	121.080	<0.001
F		0.504	8.938	4.447		
P		0.615	<0.001	<0.001		

注:与同组术前比较,* $P<0.05$ 。

表 6 2 组血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 水平的重复测量方差分析结果

指标	时间效应		组间效应		交互效应	
	F	P	F	P	F	P
VILIP-1	20.689	<0.001	12.235	<0.001	14.446	<0.001
ACA	24.781	<0.001	10.131	<0.001	16.372	<0.001
CXCL16	30.782	0.002	15.227	<0.001	14.137	<0.001

表 7 2 组血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 水平的单独效应分析($\bar{x}\pm s$)

组别	n	VILIP-1(pg/mL)					ACA(mg/L)				
		术前	术后 7 d	术后 1 个月	F	P	术前	术后 7 d	术后 1 个月	F	P
栓塞组	58	7.00±1.23	8.89±1.55*	2.44±0.81*	418.48	<0.001	1.60±0.33	2.78±0.46*	0.92±0.34*	353.40	<0.001
对照组	57	6.86±1.34	9.74±1.63*	2.96±0.99*	364.416	<0.001	1.54±0.36	3.95±0.69*	1.18±0.36*	527.54	<0.001
F		0.584	2.866	3.085			0.932	10.716	3.982		
P		0.560	0.005	0.003			0.353	<0.001	<0.001		

续表 7 2 组血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 水平的单独效应分析($\bar{x} \pm s$)

组别	n	CXCL16(mg/L)			
		术前	术后 7 d	术后 1 个月	F P
栓塞组	58	2.25±0.36	3.44±0.41 [*]	1.72±0.30 [*]	248.22 <0.001
对照组	57	2.30±0.31	4.12±0.38 [*]	1.90±0.33 [*]	685.24 <0.001
F		0.798	9.221	3.062	
P		0.427	<0.001	0.003	

注:与同组术前比较,^{*} $P<0.05$ 。

表 8 2 组并发症发生情况比较[n(%)]

组别	n	颅内感染	脑积水	脑血管痉挛	再出血	总发生
栓塞组	58	0(0.00)	3(5.17)	2(3.45)	1(1.72)	6(10.34) [*]
对照组	57	2(3.51)	5(8.77)	3(5.26)	4(7.02)	14(24.56)

注:与对照组比较,^{*} $P<0.05$ 。

2.6 2 组预后情况比较 术后 6 个月随访,2 组均无失访病例。栓塞组预后情况明显优于对照组,差异有统计学意义($U=2.236, P=0.025$)。见表 9。

表 9 2 组预后情况比较[n(%)]

组别	n	植物生存状态	重度残疾	轻度残疾	恢复良好
栓塞组	58	0(0.00)	8(13.79)	14(24.14)	36(62.07)
对照组	57	1(1.75)	10(17.54)	25(43.86)	21(36.84)

3 讨 论

脑动脉瘤是第 3 大颅内血管病变性疾病,若未及时救治,可明显增加脑动脉瘤破裂风险^[10-11]。脑动脉瘤破裂可引起蛛网膜下腔出血,刺激脑组织和血管神经,导致昏迷、残疾等严重并发症,积极的外科处理能使动脉瘤在血液循环中完全被隔绝,是防治脑动脉瘤破裂的根本方法^[12-13]。

开颅夹闭术治疗原则是在不影响原有血流模式下完全夹闭动脉瘤瘤颈。当前有关动脉瘤夹闭方式多种多样,涉及单纯夹闭、交叉夹闭、混合夹闭等,但仍存在动脉瘤残留狭窄问题。DSA 下原位松夹术的应用可有效弥补上述不足,DSA 监测下实施原位松夹术,可精准定位动脉瘤夹方向、位置,加上原位松夹术可利用载瘤动脉血管壁自然张力自行调整动脉瘤夹,减少副损伤,起到治疗疾病的目的^[14]。介入栓塞术是将弹簧圈栓置于动脉瘤囊体内,可减少动脉瘤体内血流,发挥栓塞作用,其有效性及可行性已得到临床学者肯定^[15]。需注意的是,脑动脉瘤发病 72 h 内,红细胞尚未完全溶解,随着时间推移,红细胞溶解完全,可释放过量血红蛋白,增加瘤体破裂风险,影响弹簧圈填塞,进而诱发血管痉挛、血栓等并发症。相关研究表明,脑动脉瘤发病急、病情进展快,其脑血管痉挛、破裂出血风险随介入栓塞术实施时间推移而增加,严重者可引起继发性脑损伤^[16]。由此可见,尽早手术阻断动脉瘤体血液供应对降低并发症、改善预后具有重要的现实意义。本研究比较早期介入栓塞术、DSA 下

原位松夹术在动脉瘤中的应用价值,发现前者术中出血量更少,手术时间及住院时间更短,并发症总发生率更低,预后情况也优于后者,与 LIU 等^[17]的研究部分观点相近,充分佐证了早期介入栓塞术在脑动脉瘤中的可行性。

认知功能障碍是脑动脉瘤并发症之一,其发病机制未明,普遍认为与脑灌注不足、血脑屏障损伤、脑水肿等因素有关,可引起全脑组织损伤,促进神经细胞凋亡、坏死,最终导致认知功能减退^[18-19]。MMSE 是国内外评估认知功能的常见量表,但其存在主观性,建议与实验室指标共同应用。SjvO₂、CjvO₂、DajvO₂ 均可反映脑氧代谢,其异常表达说明脑氧代谢率降低、脑血管供血不足,长此以往可引起脑组织缺氧缺血,损伤脑实质,诱发认知功能障碍^[20]。CXCL16 属于趋化因子,其水平升高提示认知功能损伤,考虑与其促动脉粥样硬化斑块形成并破裂,最终导致血管闭塞有关^[21]。ACA 是免疫球蛋白,正常情况下呈低表达或不表达,当脑组织缺氧、缺血时,其水平快速升高,促进血栓形成,阻断脑组织血流,影响患者神经功能。既往研究显示,ACA 可用于早期预测认知功能障碍^[22]。VILIP-1 主要分布于脑组织,可使脑脊液相关蛋白聚集于神经元,产生神经元毒性,损伤神经功能,导致认知功能障碍。本研究数据显示,术后 7 d,2 组 MMSE 评分及 SjvO₂、CjvO₂ 均低于术前,DajvO₂ 及血清 VILIP-1、ACA、CXCL16 水平均高于术前,可见无论是 DSA 下原位松夹术,还是早期介入栓塞术均会不同程度刺激血管,引起脑组织局部软化,极易损伤患者认知功能。术后 1 个月 2 组 MMSE 评分呈升高趋势,VILIP-1、ACA、CXCL16 呈降低趋势,特别是栓塞组,说明早期介入栓塞术有利于认知功能恢复。DSA 下原位松夹术中需充分显现瘤颈、瘤体,创伤较大,易牵拉周围脑组织,引起部分穿支动脉血管痉挛,对认知功能损伤更严重。发病 72 h 内实施介入栓塞术可在早期快速、有效解除动脉瘤对颅内神经组

织的压迫及损伤,加之其创伤小,对脑颞叶、额叶无明显损伤,不影响正常脑组织功能,有利于认知功能恢复。

综上所述,相比于 DSA 下原位松夹术,早期介入栓塞术可改善脑动脉瘤患者围术期指标,降低并发症总发生率,有利于认知功能恢复,提高预后优良率。但本研究存在选择偏倚,同时未统计脑动脉瘤患者远期预后情况,因此未来研究需进行远期随访进一步验证结论。

参考文献

[1] OKAWA M S K, ISHII A. Ruptured cerebral aneurysm: endovascular techniques and devices[J]. No Shinkei Geka, 2023, 51(2): 239-250.

[2] LIU Y, GUO G C, LIN Z, et al. Occlusion of the anterior cerebral artery mimicking a cerebral aneurysm: clinical presentation and literature review[J]. J Neurol Surg A Cent Eur Neurosurg, 2022, 83(6): 606-610.

[3] BLORIA S D, PANDA N B, JANGRA K, et al. Goal-directed fluid therapy versus conventional fluid therapy during craniotomy and clipping of cerebral aneurysm: a prospective randomized controlled trial[J]. J Neurosurg Anesthesiol, 2022, 34(4): 407-414.

[4] LI G, CHEN S J, HAN J, et al. Comparative study on the clinical outcomes and prognosis of endovascular embolization and craniotomy clipping for the treatment of cerebral aneurysms[J]. Pak J Med Sci, 2023, 39(5): 1296-1300.

[5] GANESH A, GOYAL M, WILSON A T, et al. Association of iatrogenic infarcts with clinical and cognitive outcomes in the evaluating neuroprotection in aneurysm coiling therapy trial[J]. Neurology, 2022, 98(14): e1446-e1458.

[6] SRIVATSAN A, MOHANTY A, SALEEM Y, et al. Cognitive outcomes after unruptured intracranial aneurysm treatment with endovascular coiling[J]. J Neurointerv Surg, 2021, 13(5): 430-433.

[7] ETMINAN N, DE SOUSA D A, TISEO C, et al. European stroke organisation (ESO) guidelines on management of unruptured intracranial aneurysms[J]. Eur Stroke J, 2022, 7(3): V.

[8] 杨梅, 朱新汉, 朱荣华, 等. 针灸联合认知训练治疗脑卒中后血管性认知障碍疗效及对血清 CRP、Hcy、NSE 的影响[J]. 现代中西医结合杂志, 2022, 31(14): 1981-1984.

[9] WILSON L, BOASE K, NELSON L D, et al. A manual for the Glasgow outcome Scale-Extended interview[J]. J Neurotrauma, 2021, 38(17): 2435-2446.

[10] HIGASHI T. Ruptured cerebral aneurysm: indications and outcomes[J]. No Shinkei Geka, 2023, 51(2): 230-238.

[11] AHUJA C K, JOSHI M, GUPTA S K, et al. Ruptured cerebral aneurysm in isolated type A interrupted aortic arch managed by transradial endovascular route: A case report with literature review[J]. Neuroradiol J, 2022, 35(6): 772-776.

[12] SASAKI T, MURAKAMI K, SAITO A, et al. Usefulness of transcranial motor evoked potential in clipping surgery for cerebral aneurysms-introduction of a new protocol for stable monitoring[J]. Neurol Med Chir (Tokyo), 2023, 63(9): 409-419.

[13] HAN S M, QIN X Y, ZHANG W, et al. Advantages of computed tomography-based navigation in clipping distal anterior cerebral artery aneurysms: a retrospective cohort study[J]. Quant Imaging Med Surg, 2023, 13(12): 8326-8335.

[14] 宋炳伟, 何佳伟, 甄勇, 等. 术中脑血管造影辅助下原位松夹技术在脑动脉瘤夹闭术中的应用[J]. 临床神经外科杂志, 2021, 18(4): 381-385.

[15] CHOI H Z, KIM S U, HUH J, et al. Comparison of treatment outcomes and complications of coil embolization in elderly and very elderly patients with cerebral aneurysms: a propensity score matching analysis[J]. Acta Neurochir (Wien), 2023, 165(11): 3361-3369.

[16] KONYA B, DANKBAAR J W, VAN DER ZWAN A. Brain retraction injury after elective aneurysm clipping: a retrospective single-center cohort study[J]. Acta Neurochir (Wien), 2022, 164(3): 805-809.

[17] LIU Q, WU J D, LUO Y, et al. Effect and blood flow parameters of Biomaterials-Based endovascular interventional embolization and craniotomy clipping in the treatment of cerebral aneurysms[J]. J Biomed Nanotechnol, 2022, 18(1): 259-267.

[18] ISHII D, ZANATY M, ROA J A, et al. Postoperative cognitive dysfunction after endovascular treatments for unruptured intracranial aneurysms: a pilot study[J]. Interv Neuroradiol, 2022, 28(4): 439-443.

[19] KUMON Y, WATANABE H, TAGAWA M, et al. Relationship between deep white matter hyperintensities on magnetic resonance imaging and postoperative cognitive function following clipping of unruptured intracranial aneurysm[J]. Neurol Med Chir (Tokyo), 2021, 61(2): 152-161.

[20] LIU M, WANG Q Q, LIN W X, et al. Effects of EEG burst suppression on cerebral Oxygen metabolism and postoperative cognitive function in elderly surgical patients: a randomized clinical trial[J]. Medicine (Baltimore), 2023, 102(13): e33148.

[21] ZHANG J, HAO W J, ZHANG J M, et al. CXCL16 promotes Ly6high monocyte infiltration and impairs heart function after acute myocardial infarction[J]. J Immunol, 2023, 210(6): 820-831.

[22] DONG S Y, PEI B, XIE W X, et al. Anticardiolipin antibody and anti- β 2 glycoprotein I antibody are potential risk markers of ischaemic stroke in Chinese adults[J]. Rheumatology (Oxford), 2020, 59(8): 1834-1841.