

改良式 TACS 术对剖宫产 PPH 患者子宫动脉血流动力学及凝血、卵巢功能的改善效应研究

徐玉娟, 蒋美琴, 林倩倩

(江阴市人民医院产科, 江苏 江阴 214400)

[摘要]目的 探究剖宫产产后出血(PPH)患者经改良式子宫下段横形环状压迫缝合术(TACS)治疗后子宫动脉血流动力学及凝血、卵巢功能的变化特点。**方法** 选取2021年6月至2023年5月江阴市人民医院收治的122例PPH患者为研究对象,根据治疗方法分为研究组(接受TACS治疗,64例)和对照组(给予“8”字缝合联合宫腔内的球囊压迫止血,58例)。采用倾向性评分匹配法进行1:1匹配,共匹配成功100例,两组各50例。比较两组患者术前、术后24h、术后48h子宫动脉血流动力学、凝血功能及卵巢功能。采用重复测量方差分析法比较两组患者的子宫动脉血流动力学的动态变化。采用二元Log-binomial回归计算两组并发症发生率的相对危险度(RR)。**结果** 与术前比较,两组患者术后的阻力指数(RI)、子宫动脉搏动指数(PI)、收缩压最大血流速度与舒张末期最大血流速比值(S/D)均有下降,平均血流速度(Vm)显著提升(F 介于14.159到69.831之间, $P < 0.05$);术后48h,研究组RI、PI、S/D均低于对照组,Vm高于对照组(t 介于2.622到9.055之间, $P < 0.05$)。两组患者术后的凝血酶原时间(PT)、活化部分凝血酶原时间(APTT)及研究组雌二醇(E_2)均低于术前,纤维蛋白原(FIB)、促黄体生成素(LH)、促卵泡生长激素(FSH)均高于术前(F 介于2.416到39.812之间, $P < 0.05$);研究组PT、APTT、 E_2 水平显著低于对照组,FIB、LH、FSH水平显著高于对照组(t 介于2.660到14.652之间, $P < 0.05$)。研究组总有效率显著高于对照组($\chi^2 = 5.005$, $P < 0.05$)。研究组患者并发症的总风险显著降低($RR < 1$, $P < 0.05$)。**结论** 改良式子宫下段横形环状压迫缝合术可显著改善PPH患者子宫动脉血流动力学、凝血功能及卵巢功能,提高临床疗效。

[关键词] 剖宫产;产后出血;改良式子宫下段横形环状压迫缝合术;子宫动脉;血流动力学

Doi:10.3969/j.issn.1673-5293.2026.04.013

[中图分类号] R173

[文献标识码] A

[文章编号] 1673-5293(2026)04-0088-07

Study on improvement effects of modified TACS on uterine artery hemodynamics, coagulation function and ovarian function of patients with PPH after cesarean section

XU Yujuan, JIANG Meiqin, LIN Qianqian

(Department of Obstetrics, Jiangyin People's Hospital, Jiangsu Jiangyin 214400, China)

[Abstract] **Objective** To explore characteristics of changes in uterine artery hemodynamics, coagulation and ovarian functions of patients with postpartum hemorrhage (PPH) after cesarean section treated with modified transverse annular compression sutures (TACS) of the lower uterine segment. **Methods** A total of 122 patients with PPH who admitted to Jiangyin People's Hospital from June 2021 to May 2023 were selected as study subjects. According to treatment method, they were divided into study group (64 patients received TACS operation) and control group (58 patients received “8-shape” suture combined with intrauterine balloon compression for hemostasis). Propensity score matching (PSM) method was used to match pairs of patients in 1:1 ratio, and a total of 100 patients were successfully matched, 50 patients in each group. The hemodynamic parameters of uterine arteries, coagulation function indexes and ovarian function indexes of the patients before surgery, at 24 hours after surgery and at 48 hours after surgery were compared between the two groups. Repeated measures analysis of variance (ANOVA) method was used to analyze and compare dynamic changes in hemodynamic parameters of uterine arteries of the patients between the two groups. Log-binomial regression was used to calculate relative risk (RR) of complication incidence in the two groups. **Results** Compared with hemodynamic parameters before operation, resistance index (RI), uterine artery pulsatility index (PI), and ratio of maximum systolic blood flow velocity to maximum diastolic blood flow velocity (S/D) of the PPH patients in both groups decreased after operation, while average blood flow velocity (mean velocity, Vm) significantly increased (F values ranged from 14.159 to 69.831, all $P < 0.05$). At 48 hours after operation, PI, RI, S/D of the PPH patients in the study group were all lower than those in the

[收稿日期] 2025-10-16

[基金项目] 无锡市卫生健康委妇幼健康适宜技术推广项目(FYTG202207)

[作者简介] 徐玉娟(1977—),女,主任医师,主要从事妇产科方向研究。

control group, while Vm was higher than that in the control group ($t = 2.622-9.055$, all $P < 0.05$). Prothrombin time (PT), activated partial thromboplastin time (APTT) of the PPH patients in the two groups after operation, and estradiol (E2) level of the PPH patients in the study group after operation were lower than those before operation, while fibrinogen (FIB), luteinizing hormone (LH), and follicle-stimulating hormone (FSH) levels were higher than those before operation ($F = 2.416-39.812$, all $P < 0.05$). After operation, the levels of PT, APTT and E2 in the study group were significantly lower than those in the control group, while the levels of FIB, LH and FSH were significantly higher than those in the control group ($t = 2.660-14.652$, all $P < 0.05$). The total effective rate in the study group was significantly higher than that in the control group ($\chi^2 = 5.005$, $P < 0.05$). The total risk of complications in the study group was significantly decreased ($RR < 1$, $P < 0.05$). **Conclusion** Modified TACS can significantly improve hemodynamics of uterine artery, coagulation function and ovarian function of the patients with PPH, and improve clinical efficacy for treatment of PPH.

[Key words] caesarean section; postpartum hemorrhage; modified transverse annular compression sutures; uterine artery; hemodynamics

剖宫产作为现代医学中重要的分娩方式之一,其术后并发症也愈发受到关注,产后出血(postpartum hemorrhage, PPH)的发生已成为威胁产妇生命安全的重大挑战^[1-2]。PPH 是指胎儿娩出后 24 h 内,经阴道分娩出血量超过 500 mL,或剖宫产出血量超过 1 000 mL^[3]。改良式子宫下段横形环状压迫缝合术(transverse annular compression sutures, TACS)通过环形缝合对子宫下段组织形成均匀压迫,促进子宫肌层血管闭合及宫缩,同时避免大血管直接结扎,从而达到快速止血的目的^[4-5]。相较于传统缝合技术,TACS 止血效果更显著,且对子宫组织损伤小,有利于术后恢复^[6]。子宫动脉主要作用是供应子宫血液,其血流动力学状态直接反映子宫灌注情况及功能状态,是评估 PPH 患者治疗效果及预后的重要指标^[7]。TACS 通过阻断子宫动脉及其分支的血流,减少子宫的出血量,但同时也可能影响到子宫的灌注和营养供给^[8]。因此,深入研究 TACS 治疗后子宫动脉血流动力学的变化特点,对优化手术方案及制定术后管理策略至关重要。基于此,本研究旨在探讨剖宫产 PPH 患者经 TACS 治疗后子宫动脉血流动力学的变化特点,以期丰富临床数据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

回顾性分析 2021 年 6 月至 2023 年 5 月江阴市人民医院收治的 122 例 PPH 患者的临床资料,年龄 20~44 岁,平均(29.97 ± 1.43)岁。根据治疗方法将患者分为两组:研究组(TACS 治疗,64 例)和对照组(“8”字缝合法联合宫腔球囊压迫术,58 例)。纳入标准:①符合剖宫产手术特征;②妊娠晚期未发生无诱

因和无痛性的阴道出血者;③临床资料完整。排除标准:①凝血功能障碍等;②合并心肝肾功能异常;③合并免疫功能障碍性疾病;④合并恶性肿瘤者;⑤精神疾病者。本研究经江阴市人民医院医学伦理委员会审批通过(批号:AC016020)。

1.2 观察指标

本研究收集以下临床资料:①一般人口学及产科资料:年龄、孕周、分娩前体质量指数(body mass index, BMI)、人工流产史、妊娠期高血压史、妊娠期糖尿病史;②入院后实验室检测指标:总胆固醇(total cholesterol, TC)、低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、甘油三酯(triacylglycerol, TG)、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、乳酸脱氢酶(lactic dehydrogenase, LDH)、白细胞计数(white blood cell count, WBC);③子宫动脉血流动力学指标:分别于术前、术后 24 h 及术后 48 h 检测子宫动脉搏动指数(pulsation index, PI)、阻力指数(resistance index, RI)、收缩压最大血流速度与舒张末期最大血流速比值(S/D)、平均血流速度(mean blood flow velocity, Vm);④凝血功能指标:血浆凝血酶原时间(prothrombin time, PT)、活化部分凝血酶原时间(activated partial thromboplastin time, APTT)、纤维蛋白原(fibrinogen, FIB);⑤卵巢功能指标:雌二醇(estradiol, E2)、促黄体生成素(luteinizing hormone, LH)、促卵泡生长激素(follicle-stimulating hormone, FSH)。

1.3 临床疗效

依据子宫收缩与失血量标准评定疗效^[9]:显效为子宫收缩增强、失血量 < 50 mL;有效为子宫收缩

改善、失血量<100 mL;无效为症状无改善或加重。

1.4 统计学分析

采用倾向性评分匹配(propensity score matching,PSM)法进行1:1匹配,以减少组间混杂偏倚。应用SPSS 23.0软件进行数据分析,计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)描述,行 t 检验;计数资料以例数(n)和百分比(%)描述,行 χ^2 检验。采用重复测量方差分析法比较两组患者血流动力学动态变化。两组并发症发生率的相对危险度(RR)采用二元

Log-binomial回归计算。 $P < 0.05$ 表示差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者基线资料倾向性评分匹配

匹配前,两组患者年龄、TC、LDH及WBC水平差异具有统计学意义($P < 0.05$);匹配后两组患者各50例,基线特征无统计学差异($P > 0.05$),有效改善两组患者均衡性,见表1。

表1 匹配前后两组患者基线特征比较[$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

Table 1 Comparison of baseline characteristics of the PPH patients between the two groups before and after matching [$\bar{x} \pm s, n(\%)$]

因素	匹配前				匹配后			
	对照组($n=58$)	研究组($n=64$)	t/χ^2	P	对照组($n=50$)	研究组($n=50$)	t/χ^2	P
年龄(岁)	27.21±1.41	27.79±1.48	2.211	0.029	27.18±1.36	27.32±1.38	0.511	0.611
分娩前BMI(kg/m ²)	25.79±3.72	26.04±3.82	0.366	0.715	25.61±3.53	26.06±3.32	0.657	0.513
孕周(周)	38.52±1.19	38.79±1.08	1.314	0.191	38.49±1.13	38.53±1.18	0.173	0.863
人工流产史			0.106	0.745			0.088	0.766
是	7(12.07)	9(14.06)			6(12.00)	7(14.00)		
否	51(87.93)	55(85.94)			44(88.00)	43(86.00)		
妊娠期高血压			0.037	0.847			0.211	0.646
是	4(6.90)	5(7.81)			2(4.00)	3(6.00)		
否	54(93.10)	59(92.19)			48(96.00)	47(94.00)		
妊娠期糖尿病			0.139	0.709			0.543	0.461
是	6(10.34)	8(12.50)			3(6.00)	5(10.00)		
否	52(89.66)	56(87.50)			47(94.00)	45(90.00)		
TC(mmol/L)	3.04±0.28	3.16±0.24	2.548	0.012	3.06±0.12	3.09±0.14	1.150	0.253
TG(mmol/L)	1.72±0.39	1.75±0.34	0.454	0.651	1.83±0.19	1.85±0.20	0.513	0.609
LDL-C(mmol/L)	3.02±0.14	3.03±0.16	0.366	0.715	3.11±0.09	3.08±0.10	1.577	0.118
HDL-C(mmol/L)	1.24±0.21	1.25±0.19	0.276	0.783	1.21±0.28	1.23±0.27	0.364	0.717
LDH(U/L)	158.52±32.86	147.31±29.27	1.993	0.049	148.55±31.38	146.34±30.77	0.356	0.723
WBC($\times 10^9/L$)	5.14±1.02	5.68±1.06	2.861	0.005	5.16±1.31	5.17±1.35	0.038	0.970

2.2 子宫动脉血流动力学的主效应检验

两组患者的RI、PI、S/D、Vm水平均服从正态分布且方差齐($P > 0.05$)。Mauchly's球形假设检验表明因变量RI、PI、S/D、Vm的方差协方差矩阵均相等($\chi^2 = 3.125, P = 0.467; \chi^2 = 3.596, P = 0.344; \chi^2 = 4.247, P = 0.319; \chi^2 = 6.845, P = 0.285$),故结果无需经Greenhouse-Geisser法校正。

重复测量方差分析结果显示:时间效应显著

($P < 0.05$),表明两组患者治疗期间RI、PI、S/D、Vm水平均随治疗时间呈现显著变化;组间效应显著($P < 0.05$),表明研究组与对照组的RI、PI、S/D、Vm水平存在差异;交互效应显著($P < 0.05$),表明时间因素对RI、PI、S/D、Vm水平的影响随治疗方法不同而有所不同。因此,两组患者时间效应和组间效应进行单独效应的检验。见表2和图1。

表 2 两组患者治疗期间 RI、PI、S/D、Vm 水平的重复测量方差分析

Table 2 Repeated measures ANOVA of RI,PI,S/D and Vm levels of the PPH patients in the two groups during treatment

指标	时间效应		组间效应		交互效应	
	F	P	F	P	F	P
RI	2.433	0.008	1.421	0.012	1.875	0.010
PI	3.514	<0.001	2.106	0.003	2.912	0.001
S/D	4.362	<0.001	3.725	0.001	4.039	<0.001
Vm	5.976	<0.001	3.694	<0.001	5.266	<0.001

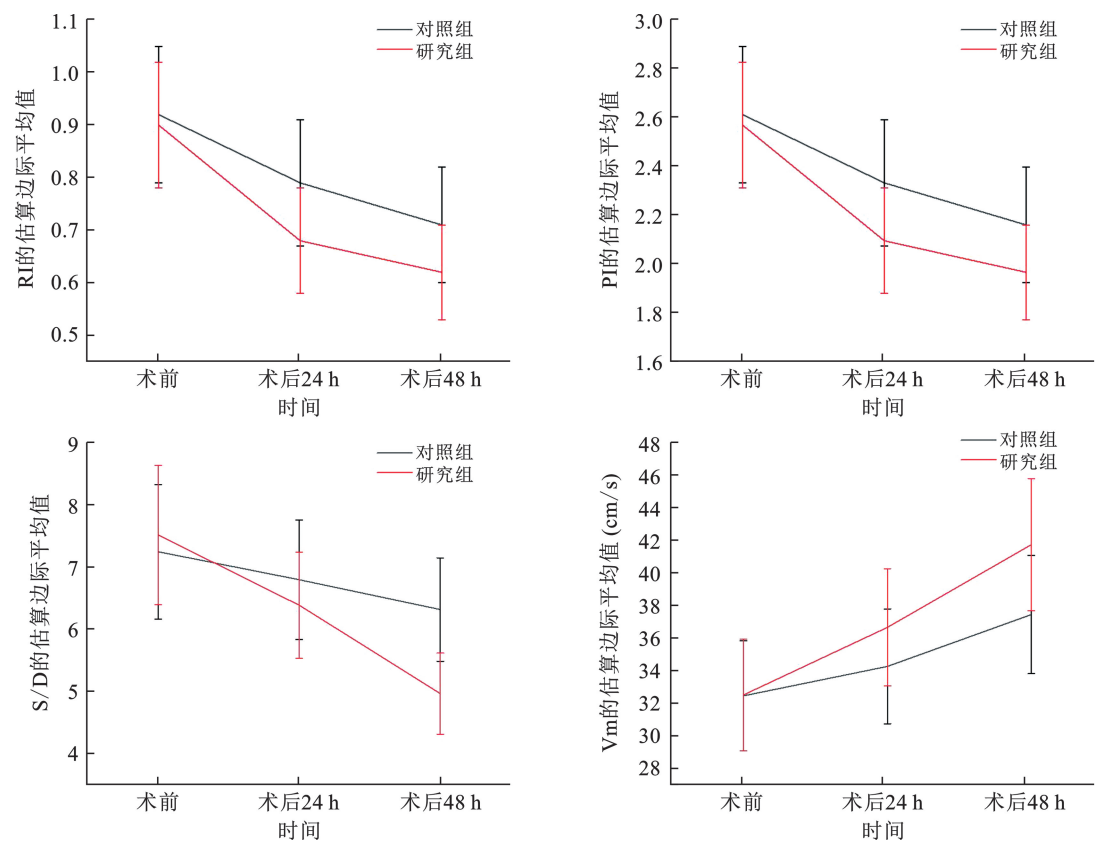


图 1 两组患者不同时间 RI、PI、S/D、Vm 的组别交互作用

Fig. 1 Group interactions of RI,PI,S/D and Vm at different time points of the PPH patients between the two groups

2.3 子宫动脉血流动力学的单独效应检验

与术前比较,两组患者治疗后的 RI、PI、S/D 均有下降,Vm 水平显著提升($P<0.001$)。采用 Bonferroni 法对检验水准 $\alpha=0.05$ 进行校正($\alpha'=0.006$)后,研究组不同时间 RI、PI、S/D 比较结果为术前 $>$ 术后 24 h $>$ 术后 48 h($P<\alpha'$);对照组不同时间 RI、S/D 比较结果为术前 $>$ 术后 24 h $>$ 术后 48 h($P<\alpha'$),不同时间 PI 比较结果为术前 $>$ 术后 24 h $>$ 术后 48 h,但术前与术后 24 h 的 PI 水平差异无统

计学意义($P>\alpha'$);研究组和对照组不同时间 Vm 水平比较结果为术前 $<$ 术后 24 h $<$ 术后 48 h($P<\alpha'$)。

研究组术后 24 h、术后 48 h 的 RI、PI、S/D 均低于对照组,Vm 均高于对照组($P<0.05$)。见表 3。

2.4 两组患者凝血功能及卵巢功能变化

术后 48 h 两组患者 PT、APTT 及研究组 E₂ 均低于术前,两组患者 FIB、LH、FSH 均高于术前($P<0.05$),研究组各指标改善程度优于对照组,见表 4。

表 3 两组患者术前、术后 24 h 及术后 48 h 子宫动脉血流动力学指标对比 ($\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of uterine artery hemodynamics of the PPH patients between the two groups before operation, at 24 hours after surgery and at 48 hours after surgery ($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	术前	术后 24 h	术后 48 h	F	P
RI	对照组	50	0.92±0.13	0.79±0.12 ^a	0.71±0.11 ^{ab}	23.002	<0.001
	研究组	50	0.90±0.12	0.68±0.10 ^a	0.62±0.09 ^{ab}	59.214	<0.001
	<i>t</i>		0.799	4.979	3.237		
	<i>P</i>		0.426	<0.001	0.002		
PI	对照组	50	2.41±0.38	2.27±0.37	2.12±0.31 ^{ab}	14.159	<0.001
	研究组	50	2.33±0.35	2.13±0.33 ^a	1.97±0.26 ^{ab}	46.733	<0.001
	<i>t</i>		1.095	1.997	2.622		
	<i>P</i>		0.276	0.049	0.010		
S/D	对照组	50	7.24±1.08	6.79±0.96 ^a	6.31±0.83 ^{ab}	16.218	<0.001
	研究组	50	7.51±1.12	6.38±0.85 ^a	4.96±0.65 ^{ab}	49.572	<0.001
	<i>t</i>		1.227	2.261	9.055		
	<i>P</i>		0.223	0.026	<0.001		
Vm(cm/s)	对照组	50	32.48±3.36	34.28±3.51 ^a	37.45±3.62 ^{ab}	26.758	<0.001
	研究组	50	32.53±3.41	36.67±3.58 ^a	41.73±4.05 ^{ab}	69.831	<0.001
	<i>t</i>		0.074	3.371	5.571		
	<i>P</i>		0.941	0.001	<0.001		

注：^a表示与治疗前相比 $P<0.05$ ；^b表示与术后 24 h 相比 $P<0.05$ 。

表 4 两组患者术前、术后 24 h 及术后 48 h 凝血功能及卵巢功能对比 ($\bar{x} \pm s$)

Table 4 Comparison of coagulation function and ovarian function of the PPH patients between the two groups before operation, at 24 hours after operation and at 48 hours after operation ($\bar{x} \pm s$)

指标	组别	例数	术前	术后 24 h	术后 48 h	F	P
PT(s)	对照组	50	15.37±0.64	14.85±0.55 ^a	14.26±0.47 ^{ab}	15.264	<0.001
	研究组	50	15.23±0.52	14.37±0.50 ^a	12.94±0.43 ^{ab}	20.578	<0.001
	<i>t</i>		1.200	4.566	14.652		
	<i>P</i>		0.233	<0.001	<0.001		
APTT(s)	对照组	50	39.04±3.17	32.27±2.96 ^a	28.59±2.53 ^{ab}	23.674	<0.001
	研究组	50	38.86±3.09	30.18±2.67 ^a	22.43±2.17 ^{ab}	39.812	<0.001
	<i>t</i>		0.288	3.707	13.068		
	<i>P</i>		0.774	<0.001	<0.001		
FIB(g/L)	对照组	50	3.63±0.42	3.79±0.44	4.16±0.45 ^{ab}	2.416	0.032
	研究组	50	3.59±0.40	4.09±0.45 ^a	4.75±0.48 ^{ab}	5.547	0.005
	<i>t</i>		0.488	3.371	6.341		
	<i>P</i>		0.627	0.001	<0.001		
E ₂ (pg/mL)	对照组	50	37.88±11.62	36.19±9.22	35.26±8.75	0.892	0.412
	研究组	50	37.74±11.38	34.25±8.41	31.14±6.59 ^{ab}	6.771	0.002
	<i>t</i>		0.061	1.099	2.660		
	<i>P</i>		0.952	0.274	0.009		
LH(mIU/mL)	对照组	50	4.27±0.63	6.55±0.74 ^a	9.32±0.96 ^{ab}	14.091	<0.001
	研究组	50	4.21±0.57	8.17±0.92 ^a	11.54±1.43 ^{ab}	27.817	<0.001
	<i>t</i>		0.499	9.702	9.114		
	<i>P</i>		0.619	<0.001	<0.001		

(转下表)

(续上表)

指标	组别	例数	术前	术后 24 h	术后 48 h	F	P
FSH(mIU/mL)	对照组	50	4.35±0.67	7.84±0.96 ^a	10.17±1.23 ^{ab}	16.360	<0.001
	研究组	50	4.22±0.53	9.06±1.01 ^a	11.32±1.37 ^{ab}	25.259	<0.001
	t		1.076	6.191	4.417		
	P		0.285	<0.001	<0.001		

注：^a表示与治疗前相比 $P<0.05$ ；^b表示与术后 24 h 相比 $P<0.05$ 。

2.5 两组患者临床疗效比较

研究组总有效率显著高于对照组 ($P<0.05$)，见表 5。

2.6 安全性比较

Log-binomial 模型回归分析结果显示，两组患者产褥感染、胃肠道反应、面部潮红、腹痛的风险差异无统计学意义 ($P>0.05$)，但研究组患者并发症的总风险显著降低 ($RR<1, P<0.05$)，见表 6。

表 5 研究组和对照组临床疗效对比[n(%)]

Table 5 Comparison of clinical efficacy between the study group and the control group [n(%)]

组别	例数	显效	有效	无效	总有效率
对照组	50	35(70.00)	6(12.00)	9(18.00)	41(82.00)
研究组	50	45(90.00)	3(6.00)	2(4.00)	48(96.00)
χ^2					5.005
P					0.025

表 6 研究组和对照组并发症的 Log-binomial 回归分析[n(%)]

Table 6 Log-binomial regression analysis of complications in the study group and the control group [n(%)]

并发症	对照组(n=50)	研究组(n=50)	RR(95%CI)	χ^2	P
产褥感染	3(6.00)	1(2.00)	1.02(0.79~1.36)	1.042	0.307
胃肠道反应	1(2.00)	0(0.00)	—		
面部潮红	2(4.00)	1(2.00)	0.96(0.88~1.23)	0.344	0.558
腹痛	2(4.00)	0(0.00)	—		
总计并发症	8(16.00)	2(4.00)	0.94(0.76~0.99)	4.000	0.046

3 讨论

3.1 改良式 TACS 与其他缝合方式的比较优势

PPH 的发生不仅威胁产妇生命安全，还可能对产妇的子宫动脉血流动力学、凝血功能及卵巢功能产生深远影响^[10-11]。传统“8”字缝合止血时压迫不均，易造成子宫肌层缺血坏死、增加术后宫腔粘连风险，且操作复杂、耗时较长；联合球囊压迫虽能增强止血效果，但存在置入不适、感染风险及额外费用问题。相比之下，改良式 TACS 通过横向环状缝合实现对子宫下段的均匀加压，既能有效闭合血窦，又避免直接结扎大血管，在快速止血的同时保护子宫肌层血供与收缩功能，减少组织损伤，更利于术后子宫形态及功能恢复^[12]。

3.2 改良式 TACS 对子宫动脉血流动力学、凝血及卵巢功能的影响

子宫动脉血流动力学参数的变化反映子宫局部

血流灌注的改善，有利于组织修复和子宫功能的恢复^[13]。本研究中，术后研究组 RI、PI、S/D 水平均显著低于对照组，Vm 水平显著高于对照组，提示 TACS 能够有效改善子宫动脉的血流动力学状态，增加子宫的血供，减少血管阻力，有利于出血的控制^[14]。凝血功能异常是 PPH 患者常见并发症之一，严重出血会导致凝血因子大量丢失，进而引发继发性凝血功能障碍和多器官功能衰竭^[15]。本研究中，研究组患者术后 PT、APTT 水平均显著低于对照组，提示 TACS 可能通过减少出血量，降低凝血因子消耗，从而维持凝血指标稳定。PPH 可能导致卵巢血流灌注不足，进而影响卵巢功能^[16]。本研究发现，研究组 E₂ 水平低于对照组，而 LH 和 FSH 水平高于对照组。提示 TACS 在控制出血的同时，在一定程度上保护患者的卵巢，减少因出血过多对卵巢的损害^[17]。在临床疗效方面，研究组治疗总有效率显著高于对照组，表明 TACS 在治疗 PPH 方面具有

更高的效率和更好的疗效。

3.3 TACS 在基层医院的推广策略

为实现 TACS 安全、规范应用,可采取以下路径:①制定标准化操作流程:结合基层医生操作习惯,简化 TACS 术操作步骤,明确关键技术要点;②开展阶梯式技术培训:组织妇产科医生参加 TACS 专项培训,提高医生对该技术的认识和掌握程度;③设备与材料保障:确保基层医院具备实施 TACS 术所需的设备和材料,TACS 不需额外植入材料,手术成本可控,有利于在资源有限的基层单位开展。

3.4 本研究的局限与展望

本研究为单中心回顾性研究,样本量有限,随访时间较短,未来需开展多中心、大样本、长周期的前瞻性研究,进一步验证 TACS 对子宫血流、凝血机制及卵巢功能的长期效应。此外,可结合影像学与分子生物学手段,深入探讨 TACS 作用于子宫微循环及卵巢内分泌调节的机制,为其临床推广提供更有力的理论支撑。

[参考文献]

- [1]Cheema H A, Ahmad A B, Ehsan M, et al. Tranexamic acid for the prevention of blood loss after cesarean section;an updated systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Am J Obstet Gynecol MFM*,2023,5(8):101049.
- [2]于莹,沈汝冈,刘凯波,等.北京市 6 194 例阴道分娩产后出血影响因素分析[J]. *中国妇幼健康研究*,2023,34(10):53-59.
- [3]Mappa I, Masturzo B, Ghi T, et al. Current practice of ultrasound in the management of postpartum hemorrhage;a secondary analysis of a national survey[J]. *J Perinat Med*,2024,52(8):896-898.
- [4]刘妍,霍苗,薛薇薇,等.欣母沛联合子宫下段横形环状压迫缝合术对二次剖宫产产后出血患者止血效果的影响[J]. *中国妇产科临床杂志*,2024,25(3):264-266.
- [5]Han L, Zhang B, Xu H, et al. A new step-wise surgical technique of knapsack-like uterine compression sutures for intractable postpartum hemorrhage in cesarean section[J]. *BMC Pregnancy Childbirth*,2024,24(1):9.
- [6]毕冬华,周芳芳,刘宇,等.子宫血管缝扎术及宫颈环状缝扎术联合双侧髂内动脉球囊阻断治疗 PPP 合并胎盘植入效果[J]. *中国计划生育学杂志*,2024,32(8):1856-1859.
- [7]Yang X, Tian X, Liu H, et al. Homocysteine increases uterine artery blood flow resistance in women with pregnancy loss[J]. *J Gynecol Obstet Hum Reprod*,2023,52(2):102533.
- [8]Allerkamp H H, Leighton S, Pole T, et al. Synergistic regulation of uterine radial artery adaptation to pregnancy by paracrine and hemodynamic factors[J]. *Am J Physiol Heart Circ Physiol*,2023,325(4):H790-H805.
- [9]祖丽菲娅·阿布力克木,黄莺,努尔比也·地里夏提.血清 TSP-2 联合 PTX3 水平对产后出血的预测价值[J]. *中国妇幼健康研究*,2024,35(7):91-95.
- [10]Gök S, Kaleli M B. Investigation of the effects of oxytocin administration timing on postpartum hemorrhage during cesarean section[J]. *Medicina (Kaunas)*,2023,59(2):222.
- [11]Zewdu D, Tantu T. Incidence and predictors of severe postpartum hemorrhage after cesarean delivery in south central Ethiopia: a retrospective cohort study[J]. *Sci Rep*,2023,13(1):3635.
- [12]黄君莉,李念.子宫下段横形环状压迫缝合术用于前置胎盘剖宫产产后出血的有效率及安全性研究[J]. *现代消化及介入诊疗*,2021,26(S2):1120-1120.
- [13]Siargkas A, Tsakiridis I, Kappou D, et al. The Association Between Uterine Artery Pulsatility Index at Mid-Gestation and the Method of Conception: A Cohort Study[J]. *Medicina (Kaunas)*,2025,61(6):1093.
- [14]van Zijl M D, Koullali B, Mol B WJ, et al. The predictive capacity of uterine artery Doppler for preterm birth:a cohort study[J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*,2020,99(4):494-502.
- [15]Kuang L, Lin W, Wang D, et al. Abnormal coagulation after hepatectomy in patients with normal preoperative coagulation function[J]. *BMC Surg*,2024,24(1):136.
- [16]王梅,刘德佩,张成思,等.卡贝缩宫素合 Bakri 球囊压迫对宫缩乏力性产后出血患者卵巢功能和凝血功能的影响[J]. *现代生物医学进展*,2022,22(2):299-303.
- [17]陈文英,邹晴燕,张凤英,等.加味左归丸联合雌孕激素序贯治疗对早发性卵巢功能不全患者子宫动脉血流动力学,氧化应激和免疫因子的影响[J]. *现代生物医学进展*,2023,23(16):3097-3101.

[专业责任编辑:李 力]

[中文编辑:刘昕田;英文编辑:杨周岐]