

## 论著与临床研究

## 不同手术时机治疗宫颈机能不全的安全性探讨

李红<sup>1\*</sup>, 王慧鑫<sup>2</sup>, 张丹<sup>3</sup>, 孙晓华<sup>1</sup>, 王岩岩<sup>4</sup>

基金项目: 秦皇岛市科学技术局关于 2023 年度市级科学技术研究与发展计划(项目编号: 202301A243)

作者单位: 066000 河北 秦皇岛, 秦皇岛市妇幼保健院, 1. 妇瘤科; 2. 产科; 3. 检验科; 4. 妇一科

作者简介: 李红, 毕业于天津医科大学, 硕士研究生, 副主任医师, 主要研究方向为妇科微创

\* 通信作者, E-mail: mzes2268@21.cn.com

【摘要】目的 探讨不同手术时机对宫颈机能不全患者机体氧化应激状态、妊娠结局的影响。方法 选取 2021 年 1 月至 2022 年 9 月于秦皇岛市妇幼保健院就诊的 93 例宫颈机能不全患者, 根据治疗方式分为期待疗法组、孕期手术组、非孕期手术组各 31 例。期待疗法组行常规期待疗法治疗, 孕期手术组于孕中期行阴道宫颈环扎术治疗, 非孕期手术组于孕前行预防性阴道宫颈环扎术治疗。比较孕期手术组、非孕期手术组手术相关指标、氧化应激指标水平、手术并发症, 并统计 3 组妊娠结局。结果 与孕期手术组比较, 非孕期手术组住院时间明显缩短( $P < 0.05$ )。T<sub>1</sub> 时间点孕期手术组、非孕期手术组氧化应激指标总抗氧化能力(T-AOC)、超氧化物歧化酶(SOD)、丙二醛(MDA)水平比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ); T<sub>2</sub> 时间点、T<sub>3</sub> 时间点两组患者 T-AOC、SOD 水平降低, MDA 水平升高, 以 T<sub>2</sub> 时间点最高( $P < 0.05$ ); T<sub>2</sub> 时间点、T<sub>3</sub> 时间点非孕期手术组 T-AOC、SOD 水平均高于孕期手术组, MDA 水平低于孕期手术组( $P < 0.05$ )。非孕期手术组手术并发症发生率低于孕期手术组, 但两组比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。与期待疗法组比较, 孕期手术组、非孕期手术组总不良妊娠结局发生率降低, 以非孕期手术组总不良妊娠结局发生率最低( $P < 0.05$ )。结论 经阴道宫颈环扎术较期待疗法治疗宫颈机能不全所获得的妊娠结局更优, 尤其是孕前行预防性阴道宫颈环扎术, 这可能与预防性阴道宫颈环扎术所引起的氧化应激更轻, 安全性更高有关。

【关键词】宫颈机能不全; 手术时机; 氧化应激; 妊娠结局

【中图分类号】R 711.74 【文献标志码】A 【文章编号】1674-4020(2024)05-039-06

doi: 10.3969/j.issn.1674-4020.2024.05.08

## Exploring the safety of treating cervical insufficiency at different surgical times

Li Hong<sup>1\*</sup>, Wang Huixin<sup>2</sup>, Zhang Dan<sup>3</sup>, Sun Xiaohua<sup>1</sup>, Wang Yanyan<sup>4</sup>

1. Department of Gynecologic Tumor; 2. Department of Obstetrics; 3. Department of Laboratory; 4. 1st Department of Gynecology, Qinhuangdao Maternal and Child Health Hospital, Qinhuangdao Hebei 066000, P. R. China

\* Corresponding author, E-mail: mzes2268@21.cn.com

【Abstract】Objective To investigate the effects of different operation timing on oxidative stress and pregnancy outcome of patients with cervical insufficiency. Methods 93 patients with cervical insufficiency who were treated in Qinhuangdao Maternal and Child Health Hospital from January 2021 to September 2022 were selected. According to the treatment methods, they were divided into expectant treatment group, pregnancy surgery group and non-pregnancy surgery group, with 31 cases in each group. The expectant therapy group received routine expectant therapy treatment, the pregnancy surgery group received vaginal and cervical cerclage treatment in mid pregnancy, and the non-pregnancy surgery group received prophylactic vaginal and cervical cerclage treatment before pregnancy. Compared the operation-related indicators, oxidative stress indicators and surgical complications in the pregnant and non-pregnant surgery groups, and calculated the pregnancy outcomes of three groups. Results Compared with the pregnancy surgery group, the hospitalization time in the non-pregnancy surgery group was significantly shortened ( $P < 0.05$ ). There was no statistically significant difference in the total antioxidant capacity (T-AOC), superoxide dismutase (SOD), and malondialdehyde (MDA) levels between the pregnancy surgery group and the non-pregnancy surgery group at T<sub>1</sub> time point ( $P > 0.05$ ); at time points T<sub>2</sub> and T<sub>3</sub>, the levels of T-

AOC and SOD in the two groups of patients decreased, while MDA levels increased, with the highest being at time point  $T_2$  ( $P < 0.05$ ); at time points  $T_2$  and  $T_3$ , the T-AOC and SOD levels in the non-pregnancy surgery group were higher than those in the pregnancy surgery group, while MDA levels were lower than those in the pregnancy surgery group ( $P < 0.05$ ). The overall incidence of surgical complications in the non-pregnancy surgery group was lower than that in the pregnancy surgery group, but there was no significant difference between the two groups ( $P > 0.05$ ). Compared with the expectant therapy group, the incidence of total adverse pregnancy outcomes was reduced in the pregnancy surgery group and the non-pregnancy surgery group, with the non-pregnancy surgery group having the lowest overall incidence of adverse pregnancy outcomes ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** The pregnancy outcome obtained by transvaginal cervical ceration is better than that obtained by expectant therapy in the treatment of cervical insufficiency, especially prophylactic vaginal cervical ceration before pregnancy, which may be related to less oxidative stress and higher safety caused by prophylactic vaginal cervical ceration.

**[Key words]** cervical insufficiency; surgical timing; oxidative stress; pregnancy outcome

宫颈机能不全是流产、早产的常见原因,也是增加新生儿死亡的重要因素,目前此病的发生率逐年升高,给育龄期妇女身心健康带来巨大伤害<sup>[1]</sup>。期待疗法作为临床治疗宫颈机能不全的保守疗法,在治疗期间需要患者绝对卧床休息,并同时使用药物干预,以尽可能延长妊娠时间,保证母婴安全,但临床实践表明,常规期待疗法效果并不理想<sup>[2]</sup>。在上述背景下,宫颈环扎术广泛用于宫颈机能不全的治疗,以孕期宫颈环扎术应用较成熟,但该术式术后极易出现宫内感染、胎膜早破及妊娠丢失等严重并发症,且需在阴道与宫颈交界处环扎,存在手术失败、环扎位置低等风险,故多行紧急宫颈环扎<sup>[3,4]</sup>。而近年来随着临床宫颈环扎术的发展,腹腔镜宫颈环扎术成功率升高,但存在手术难度大、住院时间长、花费高等缺点,因此患者普遍接受度较低<sup>[5]</sup>。目前国内外在宫颈机能不全的治疗方面,侧重于如何减少手术创伤,减少手术并发症,以更好地延长妊娠孕周,迫切需要一项技术既能避免传统手术风险,减少手术创伤,又能更好地改善妊娠结局。故临床提出或许可在非孕期行预防性宫颈环扎术以利于降低手术应激,改善妊娠结局,本研究以氧化应激及妊娠结局等作为观察指标,分析不同手术时机治疗宫颈机能不全的安全性,现报道如下。

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2021年1月至2022年9月期间于秦皇岛市妇幼保健院就诊的93例宫颈机能不全患者,根据治疗方式分为期待疗法组、孕期手术组、非孕期手术组各31例。期待疗法组年龄23~37岁,平均 $(28.87 \pm 2.12)$ 岁,孕周14~27周,平均 $(20.12 \pm 1.23)$ 周;孕期手术组年龄23~36岁,平均 $(28.56 \pm 2.24)$ 岁,孕周14~27周,平均 $(19.86 \pm 1.44)$ 周;非孕期手术组年龄22~36岁,平均年龄 $(28.49 \pm 2.31)$ 岁。3组平均年龄、体质量指数、前次流产孕周、流产次数、产次等一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),期待疗法组、孕期手术组孕周比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见下页表1。具有可比性。患者及家属对本次研究均知情并签署知情同意书,且获得医院伦理委员会批准[伦理委员会批

准号:论审(2020)第38号]。

### 1.2 纳入与排除标准

纳入标准:(1)患者均符合2019年SOGC指南对宫颈机能不全的诊断<sup>[6]</sup>,符合①+②~⑤中任意一项即可诊断:①典型宫颈机能不全流产或存在不明原因孕中期流产史;②流产时无先兆症状,仅有宫颈口扩张、羊膜囊突出等;③非孕期时宫颈口松弛,可无阻力置入8号宫颈扩张器;④子宫峡部漏斗区呈管状扩大;⑤孕期经阴道超声测量宫颈管内口宽度 $>2.0$  cm或宫颈管长度 $<2.5$  cm,子宫峡部呈漏斗状;(2)孕期手术组均为单胎妊娠;(3)入组前未接受宫颈机能不全相关治疗;(4)自愿参与本次研究。

排除标准:(1)患有子宫内膜异位症、子宫腺肌症、子宫肌瘤的患者;(2)畸形或纵隔子宫;(3)因免疫、感染、内分泌所致流产或早产的患者;(4)宫颈炎症;(5)既往宫颈手术史及手术禁忌证的患者;(6)血液系统疾病;(7)精神异常或沟通异常。

### 1.3 研究方法

1.3.1 治疗方法 期待疗法组行常规期待疗法治疗,指导患者卧床休息,定期产检,并口服地屈孕酮片(Abbott Biologicals B.V)至孕30周,每次10 mg,每日2次。孕期手术组、非孕期手术组分别于孕中期行阴道宫颈环扎术治疗、孕前行预防性阴道宫颈环扎术治疗,两组手术均由同一手术团队医生完成。孕期手术组在术前行B超检查,检查有无胎盘异常、生殖道感染、胎儿畸形等事件,非孕期手术组于月经干净后3~7 d进行手术。经阴道宫颈环扎术:行常规全麻,取膀胱截石位,经阴道以宫颈钳向下拉宫颈,以确定膀胱与宫颈的分界处,切开阴道黏膜,辨别清膀胱宫颈间隙,上推膀胱。在宫颈内口水平使用双股10号丝线进针,从宫颈11点方向进针并穿入肌层2/3,宽度至0.5~0.8 cm,避开黏膜层,在宫颈9点出针,而后从8点进针6点出针、12点进针3点出针、4点进针5点出针,收紧宫颈,于阴道后穹隆处打结,松紧度以子宫颈口通过4号扩条或容一指尖为宜。非孕期手术组术后3个月正常试孕,加强患者产后监测,若妊娠早中期宫缩或出现胎膜早破症状及时住院,若胎儿流出则经腹或经腹腔镜拆线。

表 1 3 组一般资料比较

组别	例数	平均年龄(岁)	体质量指数 (kg/m <sup>2</sup> )	孕周(周)	前次流产孕周 (周)	流产次数 (1 次/≥2 次)	产次 (0 次/1 次/≥2 次)
期待疗法组	31	28.87 ± 2.12	24.18 ± 2.43	20.12 ± 1.23	20.32 ± 1.23	5/26	22/8/1
孕期手术组	31	28.56 ± 2.24	23.98 ± 2.69	19.86 ± 1.44	20.41 ± 1.35	7/24	26/5/0
非孕期手术组	31	28.49 ± 2.31	24.12 ± 1.78	-	20.27 ± 1.26	6/25	24/5/2
<i>F</i> / <i>t</i> / $\chi^2$ 值		0.839	0.461	0.764	0.412	0.413	3.333
<i>P</i> 值		0.385	0.507	0.448	0.523	0.813	0.504

1.3.2 指标观察 ① 孕期手术组、非孕期手术组手术相关指标:统计两组患者手术时间、手术出血量、住院时间等指标。② 孕期手术组、非孕期手术组氧化应激指标:根据术前 1 d( $T_1$  时间点)、术后 1 d( $T_2$  时间点)、术后 2 d( $T_3$  时间点)总抗氧化能力(T-AOC)、超氧化物歧化酶(SOD)、丙二醛(MDA)水平变化评价患者机体氧化应激状态,抽取两组患者术前 1 d、术后 1 d、术后 2 d 静脉血 3 mL,在 3 000 r/min、离心半径 10 cm 条件下离心 10 min,分离上清液,−80℃下保存备用。使用总自由基清除抗氧化能力法测定 T-AOC 水平,使用黄嘌呤氧化酶法测定 SOD 水平,使用硫代巴比妥酸化学比色法测定 MDA 水平。③ 手术并发症统计:统计孕期手术组、非孕期手术组手术并发症,包括膀胱损伤、输尿管损伤、阴道感染、环扎带阴道壁损伤、血肿形成。④ 妊娠结局、分娩结局、围生儿结局统计:患者均随访 12 个月,无失访,统计 3 组早产、流产、妊娠后宫内感染、胎膜早破、产后出血等不良妊娠结局发生率,分娩孕周、分娩方式等分娩结局,宫内窒息、出生时窒息、新生儿低体重(<2 500 g)等围生儿结局。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 25.0 统计软件进行分析处理。计量资料使用 Kolmogorov-Smirnov 检验是否符合正态分布,符合正态分布采用  $\bar{x} \pm s$  描述,本研究计量资料均符合正态分布,两组间比较采用独立样本 *t* 检验,多组间比较采用方差齐性检验,多组间两两比较采用 LSD-*t* 事后分析方法检验;计数资料比较采用例(%)描述,两组间比较采用  $\chi^2$  检验,*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 孕期手术组、非孕期手术组手术相关指标比较

孕期手术组、非孕期手术组手术时间、手术出血量比较,差异无统计学意义(*P* > 0.05);非孕期手术组住院时间短于孕期手术组(*P* < 0.05)。见表 2。

表 2 孕期手术组、非孕期手术组手术相关指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	手术时间 (min)	手术出血量 (mL)	住院时间 (d)
孕期手术组	31	34.10 ± 2.34	15.46 ± 1.29	3.00 ± 0.34
非孕期手术组	31	33.24 ± 2.98	15.37 ± 1.31	2.14 ± 0.18
<i>t</i> 值		1.264	0.273	12.450
<i>P</i> 值		0.211	0.786	<0.001

2.2 孕期手术组、非孕期手术组氧化应激指标比较

$T_1$  时间点两组患者 T-AOC、SOD、MDA 水平比较,差异无统计学意义(*P* > 0.05);与  $T_1$  时间点比较, $T_2$  时间点、 $T_3$  时间点两组患者 T-AOC、SOD 水平均降低,以  $T_2$  时间点最低,MDA 水平均升高,以  $T_2$  时间点最高(*P* < 0.05); $T_2$  时间点、 $T_3$  时间点非孕期手术组 T-AOC、SOD 水平均高于孕期手术组,MDA 水平低于孕期手术组(*P* < 0.05)。见表 3、下页图 1。

2.3 孕期手术组、非孕期手术组手术并发症比较

非孕期手术组手术并发症发生率均低于孕期手术组,但差异无统计学意义(*P* > 0.05)。见下页表 4。

2.4 3 组妊娠结局比较

孕期手术组、非孕期手术组总不良妊娠结局发生率低于期待疗法组,非孕期手术组总不良妊娠结局发生率低于孕期手术组(*P* < 0.05)。见下页表 5。

表 3 孕期手术组、非孕期手术组氧化应激指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	T-AOC(mmol/L)			SOD(U/mL)			MDA(mmol/L)		
		$T_1$ 时间点	$T_2$ 时间点	$T_3$ 时间点	$T_1$ 时间点	$T_2$ 时间点	$T_3$ 时间点	$T_1$ 时间点	$T_2$ 时间点	$T_3$ 时间点
孕期手术组	31	12.53 ± 1.45	5.57 ± 0.83 <sup>①</sup>	8.98 ± 0.75 <sup>①②</sup>	116.54 ± 13.42	82.31 ± 8.79 <sup>①</sup>	98.32 ± 9.43 <sup>①②</sup>	4.56 ± 0.67	8.79 ± 0.96 <sup>①</sup>	6.57 ± 0.54 <sup>①②</sup>
非孕期手术组	31	12.42 ± 1.62	8.89 ± 1.01 <sup>①③</sup>	10.00 ± 1.14 <sup>①②③</sup>	117.12 ± 12.52	93.42 ± 10.23 <sup>①③</sup>	112.31 ± 11.45 <sup>①②③</sup>	4.62 ± 0.59	5.45 ± 0.58 <sup>①③</sup>	4.89 ± 0.72 <sup>①②③</sup>
<i>t</i> 值		0.282	14.140	4.162	0.176	4.586	5.285	0.374	16.580	10.390
<i>P</i> 值		0.779	<0.001	<0.001	0.861	<0.001	<0.001	0.710	<0.001	<0.001

注:与同组  $T_1$  时间点比较,<sup>①</sup>*P* < 0.05;与同组  $T_2$  时间点比较,<sup>②</sup>*P* < 0.05;与孕期手术组比较,<sup>③</sup>*P* < 0.05

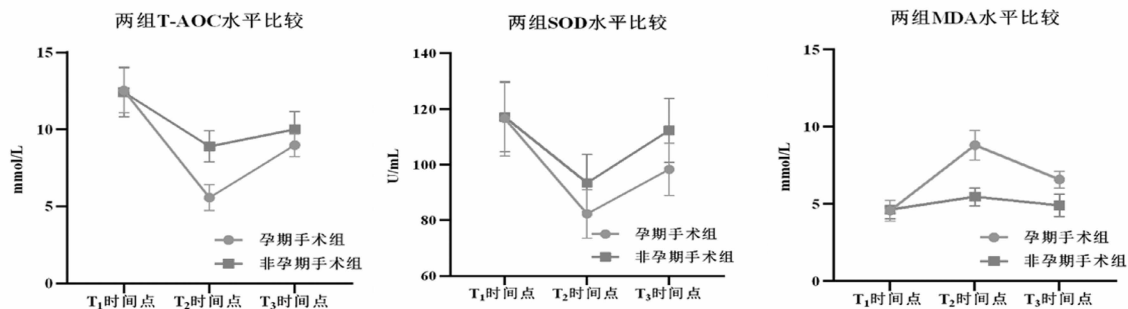


图1 孕手术组、非孕手术组各时间点氧化应激指标水平变化比较

表4 孕手术组、非孕手术组手术并发症比较[例(%)]

组别	例数	膀胱损伤	输尿管损伤	阴道感染	环扎带阴道壁损伤	血肿形成
孕手术组	31	1(3.23)	0	3(9.68)	3(9.68)	0
非孕手术组	31	0	0	0	1(3.23)	1(3.23)
$\chi^2$ 值		1.016	-	3.153	1.069	1.016
P 值		0.313	-	0.076	0.301	0.313

表5 3组妊娠结局比较[例(%)]

组别	例数	早产	流产	妊娠后宫内感染	胎膜早破	产后出血	不良妊娠结局总发生率
期待疗法组	31	7(22.58)	3(9.68)	2(6.45)	2(6.45)	2(6.45)	16(51.61)
孕手术组	31	5(16.13)	1(3.23)	0	1(3.23)	1(3.23)	8(25.81) <sup>①</sup>
非孕手术组	31	1(3.23)	0	0	1(3.23)	0	2(6.45) <sup>①②</sup>
$\chi^2$ 值							15.800
P 值							<0.001

注:与期待疗法组比较,<sup>①</sup> $P < 0.05$ ;与孕手术组比较,<sup>②</sup> $P < 0.05$

### 3 讨论

宫颈机能不全是以宫颈内口形态、结构、功能因先天发育不良或后天损伤所致的病理性扩张,近年来此病发生率逐渐升高,严重影响患者生活质量<sup>[7-8]</sup>。目前常用的期待疗法虽然可降低宫颈机能不全患者早期流产率,但在妊娠中晚期保胎成功率较低,流产事件极易发生<sup>[9-10]</sup>。本研究结果显示,接受常规期待疗法治疗的患者不良妊娠结局发生率高达51.61%,且分娩孕周较低,提示常规期待疗法用于宫颈机能不全效果并不理想。

在常规期待疗法疗效不理想的前提下,宫颈环扎术广泛应用于临床,尤其是经阴道宫颈环扎术,临床认为此术式通过修复宫颈内口结构、形态,加强宫颈管张力,阻止宫颈内口扩张,从而有利于宫颈内口承受胎儿及附着物重力压迫,以降低流产事件发生风险<sup>[11-13]</sup>。现阶段宫颈机能不全的治疗中,孕期宫颈环扎术应用最为普遍,在妊娠中期环形缝扎宫颈,维持其正常功能,但由于妊娠期的女性体质较特殊,孕期行宫颈环扎术难以避免刺激和损伤子宫,增加手术应激反应及不良妊娠结局风险,且不适用于身体素质差或既往环扎失败患者<sup>[14-16]</sup>。另外报道显示,孕期宫颈环扎术在术后需控制患者活动,严重影响生活质量<sup>[17-18]</sup>。综上手术时机的选择格外重要,孕前宫颈环扎术是在非孕期进行手术,不仅不会引起阴道内伤口,而且对子宫所产生的刺激较小,患者

术后身体恢复较快,术后短时间内即可正常备孕,因此相比孕手术,非孕手术所引起的应激反应更轻微,且孕前手术治疗后,患者在孕期可适当活动,有助于提高患者生活质量<sup>[19-20]</sup>。本研究显示了非孕手术治疗宫颈机能不全术后恢复快、并发症低等应用优势。

手术属于侵袭性操作,所带来的创伤会导致机体产生大量活性氧,使机体处于氧化应激状态,在一定程度上可抑制免疫功能,不利于预后康复,而氧化应激反应状态指标作为评估手术所引起的创伤应激和术后效果评估的重要组成,临床通常根据患者围术期氧化应激指标变化评估手术安全性。本研究为明确不同手术时机在宫颈机能不全中的应用安全性,使用临床手术氧化应激常用的评价指标 T-AOC、SOD、MDA 评估,其中 T-AOC 与机体抵抗氧自由基的抗氧化作用有关,SOD、MDA 与组织内氧自由基水平有关。本研究结果显示,在 T<sub>1</sub> 时间点不同手术时机患者 T-AOC、SOD、MDA 水平差异无统计学意义,而在 T<sub>2</sub> 时间点、T<sub>3</sub> 时间点患者 T-AOC、SOD 水平较 T<sub>1</sub> 时间点均降低,MDA 水平较 T<sub>1</sub> 时间点均升高,此结果提示着,术前患者机体处于正常状态,而无论是非孕手术还是孕手术后均会引起机体氧化应激损伤,但在 T<sub>2</sub> 时间点、T<sub>3</sub> 时间点非孕手术的患者 T-AOC、SOD 水平高于孕手术、MDA 水平低于孕手术患者,此结果提示非孕手术所引起的机体氧化应激损

伤更轻,分析其原因可能与以下两点有关:① 孕前行预防性阴道宫颈环扎术治疗,对患者子宫的刺激程度较轻,且处于孕期的患者,在孕中期手术时可能已经出现宫颈口扩张表现,加大了手术难度,可能由此引起更严重的氧化应激反应;② 孕期、非孕期患者机体抗氧化应激能力不同,在应对外界应激源的刺激下,处于孕期的患者机体反应较大,因此更易受到外界刺激,从而表现为显著的氧化应激反应。

另外本研究分析非孕期与孕期手术手术并发症发生情况显示,虽然不同时机手术并发症差异无统计学意义,但孕期手术并发症更高,尤其是阴道感染、环扎带阴道壁损伤,这可能是孕期手术因环扎位置达不到宫颈口水平暴露于阴道内极易损伤阴道壁,增加感染风险,而非孕期手术可将环扎带置于宫颈口水平,解剖位置较准确,环扎带未暴露于阴道内,因此降低了感染风险。

目前宫颈机能不全的治疗目的在于降低不良妊娠结局发生风险,报道显示,与常规期待疗法比较,宫颈环扎术可获得良好妊娠结局<sup>[21-23]</sup>。本研究结果显示,无论是孕前行预防性阴道宫颈环扎术还是孕中期阴道宫颈环扎术,其妊娠结局均优于常规期待疗法,分析出现此结果可能因本研究使用改良经阴道宫颈环扎术,于宫颈内口处准确环扎,提供环扎成功率,亦可避免膀胱等副损伤,同时因其为经阴道手术,环扎线打结处位于阴道后穹窿,妊娠晚期环扎线易于拆除更有利于经阴道自然分娩。进一步比较孕期与非孕期经阴道宫颈环扎术的妊娠结局,结果显示,于孕前行预防性阴道宫颈环扎术治疗的患者妊娠结局更优,此结果提示预防性阴道宫颈环扎术既可在孕前预防性改善宫颈机能,又可避免传统孕期手术刺激宫缩导致流产早产、胎膜早破、宫内感染等风险,同时因其手术创伤小、更加微创,患者接受程度高。管祎祺等<sup>[24]</sup>研究发现,孕前宫颈环扎术可获得更佳的妊娠结局,与本研究报道一致。

综上所述,较传统期待疗法,宫颈环扎术治疗宫颈机能不全可获得良好妊娠结局,尤其是孕前行预防性阴道宫颈环扎术,可能与孕前行预防性阴道宫颈环扎术所引起的氧化应激更轻,为孕期安全提供有力支持有关。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突。

## 【参考文献】

- [1] Joubert M, Sibiude J, Bounan S, et al. Mid-trimester miscarriage and subsequent pregnancy outcomes: the role of cervical insufficiency in a cohort of 175 cases [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2022,35(24):4698-4703.
- [2] Wei Y, Wang S. Comparison of emergency cervical cerclage and expectant treatment in cervical insufficiency in singleton pregnancy: a meta-analysis [J]. *PLoS One*, 2023,18(2):e0278342.
- [3] Meng L, Öberg S, Sandström A, et al. Identification of risk factors for incident cervical insufficiency in nulliparous and parous women: a population-based case-control study [J]. *BMC Med*, 2022,20(1):348.
- [4] Huang G, Deng C, Liao H, et al. Comparison of transvaginal cervical cerclage versus laparoscopic abdominal cervical cerclage in cervical insufficiency: a retrospective study from a single centre [J]. *BMC Pregnancy Childbirth*, 2022,22(1):773.
- [5] He D, Zhao D. Analysis of the timing of cervical cerclage treatment in pregnant women with cervical insufficiency and the effect on pregnancy outcome [J]. *Emerg Med Int*, 2022,2022:8340009.
- [6] Brown R, Gagnon R, Delisle MF. No. 373-Cervical insufficiency and cervical cerclage [J]. *J Obstet Gynaecol Can*, 2019,41(2):233-247.
- [7] Zhou X, Li XX, Ge YM, et al. Effects of vaginal microbiota and cervical cerclage on obstetric outcomes of twin pregnancies with cervical incompetence: a retrospective study [J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2022,305(1):77-86.
- [8] Xiao Y, Huang S, Yu W, et al. Effects of emergency/nonemergency cervical cerclage on the vaginal microbiome of pregnant women with cervical incompetence [J]. *Front Cell Infect Microbiol*, 2023,13(1):1072960.
- [9] 周杨,曾瑞珍,郭彩霞. 预防性择期宫颈环扎术与期待疗法治疗宫颈机能不全的疗效及安全性分析 [J]. *海南医学*, 2023,34(2):214-217.
- [10] 徐叶红,米阳,肖景华,等. 择期经阴道宫颈环扎术与期待疗法治疗宫颈机能不全的效果比较 [J]. *现代生物医学进展*, 2021,21(1):146-149.
- [11] Xu W, Ni X, Liu Y, et al. Transvaginal cerclage for prevention of preterm birth in twin pregnancies with cervical dilatation or shortening: a prospective observational study [J]. *Int J Gynaecol Obstet*, 2024,164(3):942-950.
- [12] Tian S, Zhao S, Hu Y. Comparison of laparoscopic abdominal cerclage and transvaginal cerclage for the treatment of cervical insufficiency: a retrospective study [J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2021,303(4):1017-1023.
- [13] Gulersen M, Lenchner E, Nicolaidis KH, et al. Cervical cerclage for short cervix at 24 to 26 weeks of gestation: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials using individual patient-level data [J]. *Am J Obstet Gynecol MFM*, 2023,5(6):100930.
- [14] Cao T, Li J, Shen H. The comparative analysis of laparoscopic or transvaginal cerclage in pregnancies with cervical insufficiency: a retrospective cohort study [J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2023,307(5):1415-1422.
- [15] Hickland MM, Story L, Glazewska-Hallin A, et al. Efficacy of transvaginal cervical cerclage in women at risk of preterm birth following previous emergency cesarean section [J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2020,99(11):1486-1491.
- [16] Herbst SSR, Peixoto AB, Araujo Júnior E, et al. Effects of cervical cerclage on cervical length and the impact of changes in cervical length on pregnancy prognosis [J]. *Ceska Gynekol*, 2018,83(5):341-347.
- [17] Fichera A, Prefumo F, Mazzoni G, et al. The use of ultrasound-indicated cerclage or cervical pessary in asymptomatic twin pregnancies with a short cervix at midgestation [J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2019,98(4):487-493.
- [18] Ridout AE, Ross G, Seed PT, et al. Predicting spontaneous preterm birth in asymptomatic high-risk women with cervical cerclage [J]. *Ultrasound Obstet Gynecol*, 2023,61(5):617-623.
- [19] 祝彩霞,牛留长,欧阳玲珑,等. 非孕期和孕期腹腔镜下宫颈环扎术治疗宫颈机能不全的妊娠结局 [J]. *中山大学学报(医学科学版)*, 2020,41(5):774-780.

(下转第 50 页)