

宫颈机能不全的手术治疗研究进展

肖慧芹, 邵勇*

基金项目: 重庆市科卫联合医学科研重点项目(项目编号: 2019ZDXM055); 重庆市卫建委中青年医学高端后备人才培养项目(项目编号: 2015XMSB0001298)

作者单位: 400016 重庆, 重庆医科大学附属第一医院妇产科

作者简介: 肖慧芹, 毕业于重庆医科大学, 硕士研究生, 住院医师, 主要研究方向为产科, 病理妊娠

* 通信作者, E-mail: cqshaoyong@163.com

【关键词】 宫颈机能不全; 宫颈环扎术; 羊水减量术; 胎膜早破

【中图分类号】R 711.74 【文献标志码】A 【文章编号】1674-4020(2024)04-017-04

doi:10.3969/j.issn.1674-4020.2024.04.04

宫颈机能不全(cervical incompetence, CIC)是指在没有宫缩的情况下, 宫颈由于解剖结构或功能异常无法维持妊娠, 最终导致流产或早产的疾病。CIC 的发生率为 0.1%~1.0%^[1], 多发生于妊娠 18~22 周^[2]。目前 CIC 的病因仍不明确, 已被证实的包括先天性因素如宫颈结构发育不良、患有结缔组织病、母体孕期已烯雌酚的暴露^[3], 后天性因素如反复人流、清宫、宫腔镜检查所致的机械性宫颈扩张、分娩导致的宫颈裂伤、宫颈切除手术、感染等, 多卵巢巢综合征也被证实是一个独立的危险因素^[4]。目前 CIC 的临床诊断主要有: ①有 1 次或 2 次的孕中晚期无痛性宫颈扩张后所致的流产或早产史; ②此次妊娠无明显宫缩, 查体见宫颈管缩短或宫口扩张甚至羊膜囊突出至宫颈口外^[5]; ③妊娠 24 周前宫颈长度 < 25 mm 时, 提示有发生 CIC 的风险^[6]; ④黄体期可容 8 号宫颈扩张棒。

CIC 临床治疗方式包括保守治疗和手术治疗。保守治疗包括卧床休息、孕激素及子宫托治疗等, 一些研究表明保守治疗对改善 CIC 患者的妊娠结局可能有效, 但缺乏充分的循证医学证据, 常用于手术治疗的辅助措施或有手术禁忌证的患者^[7-9]; 手术治疗即宫颈环扎术, 应用于 CIC 的治疗已有 60 余年, 是目前临床治疗 CIC 的有效方法^[10]。根据手术时机的不同分为预防性环扎术、治疗性环扎术和紧急环扎术; 根据手术路径的不同分为经腹环扎术和经阴道环扎术。本文将从手术治疗 CIC 的适应证、禁忌证、并发症、手术难点及解决等方面综述近年来的研究进展。

1 根据手术时机的不同分类

1.1 预防性环扎术(以病史为指征的宫颈环扎术)

2019 年 SOGC 指南^[6]和 2022 年 RCOG 指南^[11]均推荐, 针对单胎妊娠、有 3 次及以上晚期流产或早产史的患者进行预防性宫颈环扎术; 鉴于 CIC 导致的中孕期

流产或早产对家庭及社会的影响较大, 有学者建议对既往有 1 次晚期流产或早产史的患者, 再次妊娠时也可行宫颈环扎术^[12]。

RCOG 指南建议宫颈环扎术在妊娠 11~14 周进行, 而 SOGC 指南建议在妊娠 12~14 周进行, 但在临床研究中观察到, 在妊娠 14 周后(孕中期)行宫颈环扎术仍能有效改善妊娠结局^[13]。非孕期宫颈环扎术采取经腹环扎而非经阴道环扎, 一般在孕前 2~3 月、月经干净后的第 3~5 天进行, 此时期宫颈比较松软, 便于手术操作、减少损伤^[14]。研究表明非孕期与妊娠 14 周前行经腹宫颈环扎术的安全性及疗效性无明显差异^[15]。

1.2 治疗性环扎术(以超声为指征的宫颈环扎术)

2019 年 SOGC 指南及 2022 年 RCOG 指南均建议有 1 次或多次中期妊娠流产或早产史的单胎妊娠女性, 若其孕 24 周前超声检测宫颈长度 ≤ 25 mm, 则应行宫颈环扎术; 不建议为妊娠中期超声偶然发现的短宫颈而无其他早产高危因素的单胎妊娠女性提供宫颈环扎术^[16]。Okuhara 等^[17]在 2022 年的一项回顾性研究中纳入了 281 例有早产风险、孕 22~28 周的单胎孕妇, 71 例行 McDonald 环扎术, 210 例接受保守治疗, 两组分娩时的孕周无显著差异, 但手术组孕周延长明显长于保守治疗组, 分别为 (68.86 ± 38.43) d 和 (50.88 ± 34.83) d, 该研究表明治疗性环扎术有利于延长孕周。

1.3 紧急环扎术(以体格检查为指征的宫颈环扎术)

临床应用为宫颈扩张后的补救手段, 由于临床情况复杂, 出于经济情况、手术安全、术后疗效等多方面考量, 仅部分患者及家属选择行紧急环扎术, 故此术式施行与否应个体化决定。手术指征包括体格检查或超声提示宫颈管扩张, 且无明显宫缩, 伴或不伴羊膜囊外突出宫颈外口, 除外绒毛膜羊膜炎及其它宫颈环扎术的手术禁忌证。

Chatzakis 等^[18]的一项荟萃分析对比了紧急环扎术

及期待治疗(包括卧床休息、使用宫缩抑制剂、抗生素或孕酮等)两类治疗方式,结果表明紧急环扎术可减少早产、延长孕周,且不会增加绒毛膜羊膜炎和未足月胎膜早破风险。

由于施行紧急环扎术时患者往往宫颈已扩张,甚至羊膜囊已突入阴道内,如何在紧急环扎术中处理膨出的胎膜,预防手术中或术后短时间内的胎膜破裂成为临床操作的一大难题。目前已报道的解决方式有以下几种:①膀胱注水法:用尿管向膀胱内注入250~500 mL生理盐水,膀胱充盈后能压迫子宫下段,使胎膜沿阴道上移,从而达到上推胎膜的效果,该方式无需直接接触胎膜,可以减少宫颈黏液栓的流失,降低宫内感染的概率。②球囊上推胎膜法:可使用Foley尿管或单腔尿管向球囊中注水或气20 mL,在下拉宫颈的同时使用充盈的球囊将羊膜囊上推,进入宫腔后可进一步增加球囊的充盈程度,具体取决于宫颈的扩张程度,环状缝合子宫后,将球囊中的水或气抽出,移除球囊的同时收紧环扎线,完成宫颈环扎术。Lv等^[19]纳入研究的39例CIC患者,膨出的羊膜囊直径中位数为2.0 cm(0.0~10.0 cm),手术时的平均孕周为孕(22.5±2.5)周,使用导尿管球囊还纳羊膜囊后行McDonald环扎术,术后妊娠时间延长中位数为29 d(8~138 d),早产率76.9%,孕32周前早产率56.4%。胎膜早破导致早产13例(33.3%),其中胎盘早剥2例(5.1%),绒毛膜羊膜炎并发早产4例(10.2%),围手术期末观察到包括感染、宫颈撕裂、胎膜早破和明显出血的母体并发症,研究表明球囊上推胎膜法有一定的安全性及可行性。然而也有研究显示,充气球囊可能会使胎膜脱离子宫壁,释放炎性细胞因子,从而诱发早产^[20]。③羊水减量术:属于侵入性的有创操作,本身存在感染风险,临床上常用于以上无创性方法无法还纳膨出的胎膜时。经腹的羊水减量术需在超声引导下进行,也可考虑与羊水穿刺产前诊断同时进行。Proctor等^[21]的一项回顾性分析对9例出现无痛性宫颈扩张,且妊娠在24~24⁺6周或宫口扩张≥4 cm的孕妇行紧急环扎术,其中7例在超声定位下行经腹羊水减量术,将羊膜囊完全还纳后行McDonald环扎术,5例(56%)孕妇产科结局良好(分娩孕龄≥孕34周),且有3例孕妇足月分娩,仅有1例孕妇出现羊膜腔内感染,该研究表明紧急环扎术对改善孕24~24⁺6周或宫口扩张≥4 cm有临床意义,且针对手术时羊膜囊无法还纳者行经腹羊水减量有助于紧急环扎术的开展。Zhang等^[22]一项回顾性队列研究纳入了46例行紧急环扎术的宫颈扩张至少1 cm且伴羊膜囊膨出的中孕期单胎妊娠孕妇,将其分为行羊水减量组(16例)和未行羊水减量组(30例)。在行紧急环扎术时,羊水减量组的宫颈扩张程度大于未行羊水减量组,比较两组患者的胎龄、手术时间、延长妊娠天数和妊娠结局无显著差异,该研究表明羊水减量术应用于紧急环扎术之前可能安全可行,特别是对于那些明显宫颈扩张和羊膜囊膨出的患者。

在还纳膨出的羊膜囊时,需采取头低脚高体位,使患者头侧与水平面呈-30°~-60°夹角,可采用手或湿

纱布轻推羊膜囊,同时使用2~4把卵圆钳或Allis钳轻轻向下牵拉宫颈,术中操作需缓慢且轻柔,避免操作不当导致胎膜破裂。目前我院接诊的羊膜囊已膨出的CIC患者,仅部分选择施行紧急环扎术,部分患者选择放弃此次妊娠,其中不乏珍贵儿,解决紧急环扎术中胎膜膨出、避免胎膜破裂可为更多的CIC患者带来更好的妊娠结局。

目前未有报道经阴道羊水减量术,笔者认为在行宫颈环扎术时行阴道羊水减量术,手术操作均在阴道内进行,可避免出现腹腔感染,且抽吸少量羊水便可达到还纳羊膜的目的,操作可行,难点在于抽吸后如何封堵羊膜破口,避免羊水进一步渗漏,使用何种药物或方式成功封堵羊膜破口仍需进一步探索。

2 根据手术路径的不同分类

2.1 经阴道宫颈环扎术

主要包括McDonald环扎术、Sharidkar环扎术。McDonald法不切开阴道黏膜,直接用不可吸收缝合线环扎宫颈阴道连接处。Sharidkar法需切开阴道前穹隆,上推膀胱到腹膜反折处,理论上缝线能达到宫颈内口水平,为高位结扎。

Sharidkar法相较于McDonald法,由于缝扎子宫颈位置更高,手术难度和出血风险更大,更适用于子宫颈阴道部较短者。Odibo等^[23]在一项随机对照试验中,纳入了277例经阴道超声检查发现宫颈短的单胎妊娠期妇女,其中127例接受了Shirodkar环扎术,150例接受了McDonald环扎术,分娩时的平均胎龄分别为(35.0±5.3)周和(36.3±4.7)周,两组之间小于33周的早产率没有显著差异,该研究表明McDonald环扎术效果与Shirodkar环扎术无显著差异。

2.2 经腹宫颈环扎术

主要应用于无子宫颈、子宫颈阴道部过于短小及阴道宫颈环扎术失败≥2次者。经腹环扎术是将环扎线放在子宫峡部宫颈内口水平,可以减少阴道内环扎线导致的上行性感染,减少胎膜早破及早产的发生,常于孕前或孕14周前进行^[14]。主要有开腹宫颈环扎术、腹腔镜下宫颈环扎术及机器人辅助宫颈环扎术三种方式。

相较于开腹宫颈环扎术,腹腔镜下宫颈环扎术具有创伤小、恢复快等优点。Tulandi等^[24]的研究表明腹腔镜下宫颈环扎术和开腹宫颈环扎术胎儿存活率相似,但开腹手术并发症更为常见(22% vs. 2%)。Hulshoff等^[25]纳入了83项研究、3398例研究对象的荟萃分析结果发现,腹腔镜手术与开腹手术对比,胎儿存活率及分娩时孕周没有差异,但在妊娠期经腹环扎手术中,腹腔镜手术对比开腹手术,术中出血量>400 mL的更少(0% vs. 3%)、胎儿丢失率更低(0% vs. 1%)、住院时间更短,而在孕前经腹环扎术中,腹腔镜手术对比开腹手术伤口感染率更低(0% vs. 3%)。较腹腔镜下宫颈环扎术而言,机器人辅助宫颈环扎术更高清、立体,更有利于分离组织、血管及打结,但高昂的费用限制了其发展^[26]。

对于年轻、非常容易自然妊娠的 CIC 患者,应首选经阴道宫颈环扎术;孕早期预防性宫颈环扎的患者或者孕中期紧急宫颈环扎的患者建议选择经阴道宫颈环扎术;难治性 CIC 患者首选经腹宫颈环扎术。Shennan 等^[27]的一项多中心随机对照试验纳入了 111 例有阴道环扎失败史的女性,被随机分配在孕前或妊娠 < 14 周接受经腹环扎术、高位经阴道环扎术或低位经阴道环扎术,结果显示接受了经腹环扎术的 39 例患者 < 孕 32 周早产率显著低于接受低位经阴道环扎的 33 例患者,分别为 8% 和 33%,而接受高位经阴道环扎术与低位经阴道环扎术的患者早产率没有显著差异,分别为 38% 和 33%,该研究表明经腹环扎术是阴道环扎失败女性的首选治疗方案。

3 手术禁忌证

宫颈环扎术的手术禁忌证包括宫缩无法抑制、胎膜早破、绒毛膜羊膜炎、活动性出血、胎儿窘迫、超声或其他影像学检查提示的胎儿严重畸形或影响母体安全的严重妊娠并发症。

经腹宫颈环扎术不建议用于妊娠 14 周以上患者,膨大的子宫影响手术视野,不便于手术操作;若有多次盆腔手术史或已经明确的盆腔粘连患者,术中可能由于解剖结构不清晰、无法暴露手术区域而无法施术,不建议施行经腹宫颈环扎术。经阴道宫颈环扎术禁用于有生殖道感染者,手术操作可能导致病原菌上行侵袭宫颈甚至宫腔内,导致绒毛膜羊膜炎甚至流产;若既往行宫颈大部分切除或全切、有严重的宫颈创伤史,经阴道可能无法环扎,不建议施行经阴道宫颈环扎术。

考虑到一些孕妇及家属对胎儿的期待值高,针对未足月胎膜早破的孕妇,也有学者对破裂的羊膜囊进行修补后行宫颈环扎术,以期改善妊娠结局。翟振伟等^[28]在一项回顾性队列研究中纳入了未足月胎膜早破未临产、孕 23 ~ 33 周、破膜时间 < 12 h、无宫内感染征象、羊水指数 ≥ 5 cm 的孕妇共 152 例,行宫颈环扎术联合生物蛋白胶治疗未足月胎膜早破共 76 例,同期另外 76 例孕妇作为对照组予以卧床、抑制宫缩等治疗,研究组正常新生儿率 84.21%,早产儿并发症率 10.25%,新生儿死亡或放弃率 5.26%,而对照组正常新生儿率 32.89%,早产儿并发症率 30.26%,新生儿死亡或放弃率 36.84%,该研究表明联合生物蛋白胶治疗未足月胎膜早破后,宫颈环扎术能有效延长孕周,改善新生儿结局。

4 手术并发症及防治

宫颈环扎术最常见的并发症包括胎膜早破、围手术期出血、绒毛膜羊膜炎、子宫内膜炎、宫颈裂伤、环扎线或环扎带移位等。比较少见的并发症包括膀胱宫颈瘘、子宫破裂、败血症等。并发症的发生与手术时机及手术方式相关。

Charlotte 等^[30]的一项荟萃分析纳入了 3 项随机对照研究、3 项前瞻性队列研究及 38 项回顾性队列研究,共 4 511 例单胎妊娠的 CIC 孕妇,1 561 例(34.6%)行预

防性环扎术,1 348 例(29.9%)行治疗性环扎术,1 549 例(33.3%)行紧急环扎术,大多数围术期并发症发生在紧急环扎术的病人中,尤其是出血(2.3%)和未足月胎膜早破(2.5%);预防性环扎术的病人并发症最少;治疗性环扎术的病人中常见的并发症是出血(1.4%),撕裂伤(0.6%)和胎膜早破(0.3%)。

经腹腔镜宫颈环扎术由于需要使用举宫器或举宫杯,可能导致子宫穿孔^[29];开腹宫颈环扎术由于手术创面大,可能导致直肠损伤、膀胱损伤等并发症。经腹宫颈环扎术并发症还包括腹膜炎、腹腔感染、术后伤口愈合不良、术中操作诱发宫缩导致短时间内的流产、胎膜早破。经阴道宫颈环扎术并发症还包括阴道感染、术后阴道异常出血。

如何防治宫颈环扎术并发症的发生? ① 严格掌握手术适应证与禁忌证;② 选择合适的手术时机;③ 做好炎症控制;诊断 CIC 高危人群,需做好阴道分泌物筛查与炎症治疗,可降低感染风险,提高手术成功率;④ 做好术后妊娠期的监测与管理。

5 术后妊娠期的监测与管理

5.1 术后辅助治疗措施

2021 年,ACOG 指南^[16]指出无论是抗生素还是保胎药都不能改善宫颈环扎术的效力。但也有一些研究表明在围手术期应用宫缩抑制剂、孕激素可改善 CIC 孕妇的临床结局。Jung 等^[31]在一项回顾性对照研究中纳入了 53 例在孕 17 ~ 24 周行紧急环扎术的孕妇,18 例在手术后给予了阴道用黄体酮 200 mg 辅助治疗,另 35 例未给予黄体酮,对比两组的 < 孕 36 周自发性早产率,给予黄体酮组显著低于未给予黄体酮组,该研究表明紧急环扎联合阴道黄体酮治疗可以降低自发性早产、低出生体重和新生儿 ICU 入住率。郑雪芹^[32]在一项回顾性队列研究中纳入 76 例因 CIC 行紧急环扎术的孕妇,其中 38 例行紧急环扎术联合宫缩抑制剂(盐酸利托君注射液),另 38 例未使用宫缩抑制剂,结果显示,联合宫缩抑制剂组妊娠延长、新生儿 Apgar 评分、新生儿出生体重均显著高于对照组,新生儿不良结局发生率低于对照组,该研究表明紧急环扎术联合宫缩抑制剂有助于母儿结局。

5.2 宫颈环扎线的拆除

通常在妊娠 36 ~ 38 周进行,急诊拆除缝线的指征包括宫缩抑制剂无效的早产临产、高度怀疑败血症等。针对无明显宫缩的未足月胎膜早破,SOGC 临床指南建议于破膜后 48 h 内拆除环扎缝线。Suff 等^[33]在 2021 年的一项回顾性队列研究纳入了 68 例行宫颈环扎术后出现未足月胎膜早破且无其他症状的孕妇,其中 43 例胎膜早破后环扎线保留超过 24 h,25 例胎膜早破后 24 h 内拆除环扎线,两组对比发现未足月胎膜破裂和分娩之间的潜伏期平均为 70.4 h,两组的绒毛膜羊膜炎发生率、新生儿出生体重、Apgar 评分没有显著差异。

综上所述,宫颈环扎术是目前临床治疗 CIC 的有效方法,需结合患者实际情况个体化选择合适的手术时机

及手术方式,做好术后辅助治疗及监测,降低宫颈环扎术并发症,提高手术成功率。目前如何在手术中还纳膨出的羊膜囊、避免胎膜破裂是临床实践中的一大难点,仍需在现有方式上进行实践和探索,以期改善更多患者的妊娠结局。

【参考文献】

- [1] Alfrevic Z, Stampalija T, Medley N. Cervical stitch (cerclage) for preventing preterm birth in singleton pregnancy [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2017,6(6):D8991.
- [2] Debbs RH, Chen J. Contemporary use of cerclage in pregnancy [J]. *Clin Obstet Gynecol*, 2009,52(4):597-610.
- [3] Yang L, Zheng A, Zhang X, et al. Clear cell carcinoma of the uterine cervix: a clinical and pathological analysis of 47 patients without intrauterine diethylstilbestrol exposure [J]. *Int J Gynecol Cancer*, 2017,27(5):1009-1014.
- [4] Feigenbaum SL, Crites Y, Hararah MK, et al. Prevalence of cervical insufficiency in polycystic ovarian syndrome [J]. *Hum Reprod*, 2012,27(9):2837-2842.
- [5] Han Y, Li M, Ma H, et al. Cervical insufficiency: a noteworthy disease with controversies [J]. *J Perinat Med*, 2020,48(7):648-655.
- [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] Abdel-Aleem H, Shaaban OM, Abdel-Aleem MA, et al. Cervical pessary for preventing preterm birth in singleton pregnancies [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2022,12(12):D14508.
- [8] Pacagnella RC, Silva TV, Cecatti JG, et al. Pessary plus progesterone to prevent preterm birth in women with short cervixes: a randomized controlled trial [J]. *Obstet Gynecol*, 2022,139(1):41-51.
- [9] Hayashi M, Oi R, Otsuki K, et al. Effects of prophylactic vaginal progesterone administration on mild cervical shortening (TROPICAL study): a multicenter, double-blind, randomized trial [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2022,35(25):8012-8018.
- [10] Shor S, Zimerman A, Maymon R, et al. Combined therapy with vaginal progesterone, Arabin cervical pessary and cervical cerclage to prevent preterm delivery in high-risk women [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2021,34(13):2154-2158.
- [11] Shennan AH, Story L. Cervical cerclage: green-top guideline No. 75 [J]. *BJOG*, 2022,129(7):1178-1210.
- [12] 姚书忠. 宫颈机能不全诊治过程中存在的争议和思考 [J]. *中国实用妇科与产科杂志*, 2017,33(1):31-35.
- [13] 白宇. 妊娠中期宫颈机能不全实施经阴道宫颈环扎术的干预效果评价 [J]. *系统医学*, 2023,8(9):167-170.
- [14] 夏恩兰. 宫颈环扎术并发症 [J]. *国际妇产科学杂志*, 2016,43(6):618-622.
- [15] 折利娜, 樊杨, 张娜, 等. 孕期与非孕期腹腔镜下宫颈环扎术对治疗宫颈机能不全妊娠的影响分析 [J]. *西北民族大学学报(自然科学版)*, 2023,44(2):54-58.
- [16] Hoffman MK. Prediction and prevention of spontaneous preterm birth: ACOG practice bulletin, number 234 [J]. *Obstet Gynecol*, 2021,138(6):945-946.
- [17] Okuhara M, Tsuda H, Nishiko Y, et al. The efficacy of therapeutic cervical cerclage in singleton pregnancies: a retrospective study [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2022,35(25):6267-6271.
- [18] Chatzakis C, Efthymiou A, Sotiriadis A, et al. Emergency cerclage in singleton pregnancies with painless cervical dilatation: a meta-analysis [J]. *Acta Obstet Gynecol Scand*, 2020,99(11):1444-1457.
- [19] Lv M, Zhao B, Chen Y, et al. Balloon tamponade for successful emergency cervical cerclage [J]. *J Obstet Gynaecol Res*, 2020,46(3):418-424.
- [20] Durie D, Lawal A, Zegelbone P. Other mechanical methods for pre-induction cervical ripening [J]. *Semin Perinatol*, 2015,39(6):444-449.
- [21] Proctor LK, Ronzoni S, Melamed N, et al. Amnioreduction with rescue cerclage at advanced cervical dilation or gestational age [J]. *J Matern Fetal Neonatal Med*, 2022,35(25):5607-5610.
- [22] Zhang Y, Wang Q, Tan Z, et al. The role of amnioreduction in emergency cervical cerclage with bulging membranes: a retrospective comparative study [J]. *Front Surg*, 2022,9:928322.
- [23] Odibo AO, Berghella V, To MS, et al. Shirodkar versus McDonald cerclage for the prevention of preterm birth in women with short cervical length [J]. *Am J Perinatol*, 2007,24(1):55-60.
- [24] Tulandi T, Alghanaim N, Hakeem G, et al. Pre and post-conceptional abdominal cerclage by laparoscopy or laparotomy [J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2014,21(6):987-993.
- [25] Hulshoff CC, Hofstede A, Inthout J, et al. The effectiveness of transabdominal cerclage placement via laparoscopy or laparotomy: a systematic review and meta-analysis [J]. *Am J Obstet Gynecol MFM*, 2023,5(1):100757.
- [26] Menderes G, Clark M, Clark-Donat L, et al. Robotic-assisted abdominal cerclage placement during pregnancy and Its challenges [J]. *J Minim Invasive Gynecol*, 2015,22(5):713-714.
- [27] Shennan A, Chandiramani M, Bennett P, et al. MAVRIC: a multicenter randomized controlled trial of transabdominal vs transvaginal cervical cerclage [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2020,222(3):261.e1-261.e9.
- [28] 翟振伟, 孙瑜. 宫颈环扎术联合生物蛋白胶治疗未足月胎膜早破的临床研究 [J]. *中国临床医生杂志*, 2015,43(3):69-71.
- [29] Huang X, Ma N, Li TC, et al. Simplified laparoscopic cervical cerclage after failure of vaginal suture: technique and results of a consecutive series of 100 cases [J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2016,201:146-150.
- [30] van Dijk CE, Breuking SH, Jansen S, et al. Perioperative complications of a transvaginal cervical cerclage in singleton pregnancies: a systematic review and meta-analysis [J]. *Am J Obstet Gynecol*, 2022,228(5):521-534.
- [31] Jung EY, Oh KJ, Hong JS, et al. Addition of adjuvant progesterone to physical-exam-indicated cervical cerclage to prevent preterm birth [J]. *J Obstet Gynaecol Res*, 2016,42(12):1666-1672.
- [32] 郑雪芹. 紧急宫颈环扎术联合宫缩抑制剂治疗宫颈机能不全的临床效果观察 [J]. *河南外科学杂志*, 2023,29(1):158-160.
- [33] Suff N, Kunitsyna M, Shennan A, et al. Optimal timing of cervical cerclage removal following preterm premature rupture of membranes: a retrospective analysis [J]. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol*, 2021,259:75-80.