

·指南与共识 Guidelines and consensus·

经皮股动脉穿刺动脉造影下腹主动脉球囊
血流临时性阻断技术规范中国专家共识

中国医师协会介入医师分会妇儿介入专业委员会, 中华医学会放射学分会介入组泌尿生殖专业委员会, 中华放射学会介入专业委员会妇儿介入组, 中国医师协会肿瘤医师分会, 中国抗癌协会肿瘤介入专业委员会

【摘要】 胎盘植入患者行剖宫产术及骨盆/骶骨肿瘤患者行切除手术都存在术中大出血的风险, 严重情况下甚至危及患者生命, 如何减少术中出血量是临床医生面临的重大问题。随着介入放射学的发展, 经皮股动脉穿刺动脉造影下腹主动脉球囊血流临时性阻断技术在此类疾病中得到广泛应用, 此技术在术中能有效减少子宫、胎盘、骨盆及骶骨肿瘤的血液灌注量, 由此减少术中出血量及输血量, 提高了手术的安全性。但是目前关于腹主动脉球囊阻断技术应用中的相关技术要点如球囊放置位置、术中阻断时长等尚无统一认识。本共识由国内放射介入科、产科及骨科等专家共同制定, 聚焦于适应证的选择、术中操作细节把控及围手术期相关并发症的处理等关键点, 旨在提高胎盘植入、骨盆及骶骨肿瘤切除等高风险手术的成功率, 降低相关并发症的发生率。

【关键词】 胎盘植入; 骨盆及骶骨肿瘤; 球囊阻断; 专家共识

中图分类号: R714.462 文献标志码: A 文章编号: 1008-794X(2023)-08-0727-09

Chinese expert consensus on the technical specification for temporary balloon occlusion of abdominal aorta blood flow under the guidance of aortic angiography via femoral artery access *Women and Children Intervention Committee of Interventional Physicians Branch of Chinese Medical Doctor Association, Urogenital Professional Committee of Interventional Group of Radiology Society of Chinese Medical Association, Women and Children Interventional Group of Interventional Committee of Chinese Radiological Society, Oncologist Branch of Chinese Medical Doctor Association, Professional Committee of Interventional Oncology of China Anti-Cancer Association*

Corresponding author: HAN Xinwei (First Affiliated Hospital of Zhengzhou University of China), E-mail: hanxinwei2006@163.com; YAN Zhiping (Zhongshan Hospital of Fudan University of China), E-mail: yan.zhiping@zs-hospital.sh.cn; WANG Yanli (First Affiliated Hospital of Zhengzhou University of China), E-mail: zzuwyl@sina.com

【Abstract】 Patients with placental implantation who are undergoing cesarean section, and patients with pelvic/sacral tumors who are undergoing surgical resection are at risks of intraoperative massive bleeding, and severe bleeding can even endanger the life of the patients. How to reduce the amount of intraoperative blood loss is a major issue facing clinicians. With the development of interventional radiology, the temporary balloon occlusion of abdominal aorta under the guidance of aortic angiography via femoral artery access has been widely used in the treatment of these diseases. As it can effectively reduce the amount of blood perfusion of uterine, placenta, pelvic and sacral tumors, this technique can reduce the amount of intraoperative blood loss and blood transfusion, and improve the safety of the surgery. However, at present there is no unified understanding of the relevant technical points of temporary balloon occlusion of abdominal aorta technology, such as balloon placement location, intraoperative balloon occlusion duration, etc. This consensus is jointly

DOI: 10.3969/j.issn.1008-794X.2023.08.001

通信作者: 韩新巍(郑州大学第一附属医院) E-mail: hanxinwei2006@163.com

颜志平(复旦大学附属中山医院) E-mail: yan.zhiping@zs-hospital.sh.cn

王艳丽(郑州大学第一附属医院) E-mail: zzuwyl@sina.com

written by domestic experts who are involved in interventional radiology, obstetrics and orthopedics, focusing on the key points such as the selection of indications, control of intraoperative operation details, management of perioperative complications, aiming to improve the success rate of high-risk surgeries for patients with placental implantation or pelvic/sacral tumors and reduce the incidence of procedure-related complications.

(J Intervent Radiol, 2023, 32: 727-735)

【Key words】 placenta implantation; pelvic and sacral tumor; balloon occlusion; expert consensus

近年来,经皮股动脉穿刺动脉造影下腹主动脉球囊血流临时性阻断技术在临床上得到了广泛的应用,主要应用于合并严重胎盘植入的剖宫产术、骨盆及骶尾部肿瘤外科手术,该技术在临床中也用于保子宫的巨大肌瘤剔除术、复杂瘢痕妊娠清宫术、复杂子宫动静脉畸形子宫切除术等。由于没有统一的技术规范,球囊暂时阻断血流操作中存在较多的不统一性。尽管在介入治疗中将球囊置入腹主动脉这项技术相对简单,然而如若操作不当,也会导致一些并发症,甚至出现截肢、死亡等严重的后果。为了使经皮股动脉穿刺动脉造影下腹主动脉球囊血流临时性阻断技术更加规范有序地开展,中国医师协会介入医师分会妇儿介入专业委员会、中华医学会放射学分会介入组泌尿生殖专业委员会、中华放射学会介入专业委员会妇儿介入组、中国医师协会肿瘤医师分会、中国抗癌协会肿瘤介入专业委员会等组织全国范围内放射介入专家、产科专家、骨科专家成立《经皮股动脉穿刺动脉造影下腹主动脉球囊血流临时性阻断技术规范中国专家共识》工作小组共同制定本共识。本共识结合国内开展的情况及治疗经验,就腹主动脉球囊暂时阻断血流的适应证、禁忌证、术前准备、术中操作、并发症防治等问题进行讨论,并形成专家共识,供临床参考。

1 产科

1.1 概述

胎盘植入是妊娠中晚期较为严重的并发症,通常是因为胎盘附着于既往剖宫产瘢痕上,小部分原因是宫腔内操作如清宫手术、宫腹腔镜手术等造成子宫内膜机械性损伤并缺失,导致绒毛膜于子宫内膜缺乏基底蜕膜处侵入子宫肌层所致^[1]。胎盘植入是产后出血和子宫切除的主要原因之一,与产妇死亡率相关性达到 1%~7%^[2]。子宫切除术是既往处理胎盘植入最常用的治疗方法,虽然这种根治性的手术减少了并发症,却使患者丧失了生育能力,而保留子宫的手术易导致大出血和其他严重并发症,因此选择合适的手术方式及围手术期处理以减少

胎盘植入术中、术后出血并降低子宫切除率,成为近年产科研究的热点问题和亟待解决的难题^[3-4]。

植入性胎盘及穿透性胎盘不能自行剥离,人工剥离时可引起大出血^[5]。胎盘因素和子宫收缩乏力是引发产后出血最常见的两种原因,而凶险性前置胎盘恰恰兼而有之,具有瘢痕子宫和前置胎盘两大致命弱点^[1-2]。子宫下段瘢痕组织较为薄弱,收缩力差。胎盘覆盖前次剖宫产切口,植入乃至穿透该部位的肌层薄弱区域,胎盘剥离过程中部分血管断裂,表现为短时间内难以控制的汹涌出血。凶险性前置胎盘剖宫产术中医生面临的最大挑战就是止血^[6-7],而对于凶险性前置胎盘的剖宫产治疗国内外尚无统一的手术流程。

国内外已发布多种版本产后出血处理指南:2014 年中华医学会妇产科学分会产科学组发布了《产后出血预防与处理指南》^[8];2015 年美国公布了《产后出血孕产妇安全管理共识》^[9];2017 年英国皇家学会发布《产后出血指南》^[10];2017 年美国妇产科医师学会(ACOG)发布了《产后出血指南》^[11]。虽然产后出血的处理已相当规范,但是如何提前干预以减少术中出血,在临床诊治中更为重要。凶险性前置胎盘伴胎盘植入患者在手术过程中平均出血量为 3 000~5 000 mL,少数患者甚至在胎儿娩出前即进入失血性休克状态,若不能及时有效止血,可直接危及产妇生命安全^[12]。

临床中产科常用的止血方法包括:药物加强宫缩、子宫内压迫法(宫腔填纱布条,宫腔内球囊压迫)、子宫外压迫缝合术(B-Lynch 缝合术,子宫下段横行环扎压迫缝合)、子宫局部“8”字缝合、盆腔动脉处置(子宫动脉上行支结扎,髂内动脉结扎,止血带压迫子宫动脉等)^[13]。虽然方法众多,但难以简单评价各种止血方法疗效。当胎盘植入广而深、瘢痕较厚的患者出血凶猛时,宫腔内缝合、填塞止血等常规止血方式往往不能有效控制出血,大量出血导致失血性休克、弥散性血管内凝血(DIC)等严重并发症,危及母婴生命安全。子宫切除是挽救患者生命最有效的治疗方式,这种根治性方式即使能够有

效控制出血,但因此失去生育功能,对患者的心理造成阴影,严重影响其生活质量^[14]。

随着介入医学的不断发展,其在产科出血性疾病止血中的应用技术也逐渐成熟。目前,国内外已经有多项研究表明,腹主动脉球囊封堵联合剖宫产术能够有效减少术中出血量并降低子宫切除风险^[15-16]。这项技术由放射介入科、产科、麻醉科、新生儿科、医学影像科等多学科合作,在剖宫产中应用经皮股动脉穿刺动脉造影下腹主动脉球囊血流临时性阻断,在胎儿娩出后的出血高峰期间歇性阻断子宫血供,使术者在血流阻断的短时间内、术野清晰的状态下去除胎盘以及缝合宫腔出血点。腹主动脉球囊阻断术可以明显降低凶险性前置胎盘伴胎盘植入患者剖宫产术中出血量,减少红细胞悬液的输入量^[15, 17]。

产后出血防控是一项建立在术前充分评估及准备、术中根据出血原因合理选择止血手段的综合防治体系,经皮股动脉穿刺动脉造影下腹主动脉球囊血流临时性阻断发挥了不可或缺的作用。

1.2 适应证

①超声诊断前置胎盘且植入评分 ≥ 6 分^[18-19];②磁共振显示胎盘组织和肌层分界不清或肌层不连续,诊断为胎盘植入;③剖宫产术中发现胎盘植入且常规缝合难以止血;④保子宫的巨大肌瘤剔除术,复杂瘢痕妊娠清宫术,严重子宫动静脉畸形行子宫切除术。

1.3 禁忌证

①双侧股动脉或髂动脉狭窄或闭塞;②腹主动脉过度迂曲;③合并主动脉瘤或动脉夹层;④心功能不全;⑤失血性休克难以触及股动脉搏动(相对禁忌证,可以通过彩超或者透视下骨性定位寻找股动脉穿刺点)。

1.4 术前准备

①全面评估孕产妇整体状况及胎儿状况。既往妊娠情况、生育计划、妇科疾病情况、既往盆腔手术史,内科病史以明确各种合并症,包括有无出血史、糖尿病、高血压、心脏病、抗凝药物服用情况等。若患者合并其他基础疾病,建议通过多学科会诊对患者进行评估并制定相应处理措施。

②影像学检查。主要是彩色多普勒超声和 MRI 检查。经腹彩色多普勒超声是产前诊断前置胎盘合并胎盘植入主要的筛查方式,同时可行胎盘植入评分(评分标准见表 1)。胎盘植入超声评分 6~10 分者,建议行腹主动脉血流临时阻断下剖宫产,但可

根据患者意愿及综合评估决定是否放置球囊; ≥ 10 分者,需行腹主动脉球囊临时阻断血流以提高手术安全性。必要时同时行心脏超声及双侧股动脉、髂总动脉超声检查。MRI 检查可明确胎盘植入位置、范围以及植入程度,同时可测量腹主动脉直径,以备选择合适直径的球囊^[20-21]。术前根据影像资料评估植入胎盘对膀胱有侵犯者,行膀胱镜检查,若穿透性胎盘植入膀胱,剖宫产前需行双侧输尿管置管^[22-23]。

表 1 胎盘植入超声评分标准

项目	分值		
	1	2	3
胎盘位置	正常	边缘或低置 (距离宫颈内口 <2 cm)	完全前置
胎盘厚度(cm)	<3	3~5	>5
胎盘后低回声带	连续	局部中断	消失
膀胱线	连续	中断	消失
胎盘陷窝	无	有	融合成片, 伴沸水征
胎盘基底部 血流信号	血流 规则	血流增多、成团	出现“跨界” 血管
宫颈血窦	无	有	融合成片, 伴沸水征
宫颈形态	完整	不完整	消失
剖宫产史	无	1 次	≥ 2 次

③多学科团队会诊。妇产科、麻醉科、放射介入科、新生儿科、影像科、超声科、泌尿外科共同制定合理的手术方案。确定治疗方案后,由放射介入科医生充分告知孕产妇及家属腹主动脉血流临时阻断的优势、预期效果及相关风险,尊重孕产妇及其家属选择,遵循有利和不伤害原则,签署腹主动脉球囊置入手术知情同意书。妇产科医师告知妊娠状态,签署剖宫产手术知情同意书。

④血库准备充分的血液制品。如红细胞悬液、新鲜冷冻血浆、血小板、冷沉淀等。

⑤产科医生充分准备剖宫产手术中可能需要的药品。如子宫收缩剂、止血药物等。

⑥麻醉医生建立有效的静脉通道。包括中心静脉等在内的有效静脉通道 2~3 条,桡动脉穿刺并连接压力套装进行动脉压力监测,足趾连接指脉氧或足背动脉有创血压监测,以观察球囊阻断时下肢血压、血氧变化判断判断封堵效果^[24]。

⑦其他。手术室配备孕产妇加温及输液加温装置,做好抢救孕产妇的准备;新生儿科医生做好抢救新生儿的准备。

1.5 手术流程

术前禁食 6 h, 禁水 4 h, 在配备有数字减影血

管造影(DSA)机的复合手术室内完成。如果医院没有 DSA 复合手术室,可先在介入手术室放置球囊导管,然后将患者运送到外科手术室。在保持右侧股动脉穿刺区无菌的同时常规剖宫产手术准备。剖宫产术前连接指脉氧于产妇的足趾,或者足背动脉穿刺置管连接心电图监护仪,通过术中患者血压、血氧及心率的变化来分析球囊是否有效地封堵腹主动脉。成功封堵腹主动脉的标志为:足趾血氧检测或足背动脉血压检测血压和脉率明显降低甚至测不出;最关键的是观察到术中去除胎盘时出血量明显减少。

手术操作分为 5 个环节:①建立股动脉穿刺通道;②球囊置入腹主动脉;③婴儿娩出后充盈球囊阻断血流状态下去除胎盘,子宫整形;④抽空球囊恢复血流观察子宫有无活动性出血;⑤撤出球囊、鞘管,压迫股动脉穿刺点。

采用 Seldinger 技术穿刺股动脉(一般选择右侧股动脉),置入 7/8 F 血管鞘,沿泥鳅导丝置入球囊导管于腹主动脉,X 线透视下骨性标志定位球囊导管位置,球囊双 MARK 置于 L1 椎体^[25]。由于患者多次剖宫产史,卵巢动脉供血于子宫概率较高,置于 L1 椎体可将卵巢动脉同时阻断。目前较常选择的非顺应性球囊直径为 16/18 mm。顺应性球囊可选择 5F/6F 充盈后直径达到 16~18 mm 的球囊导管。球囊放置后体外固定,连接“三通”,抽取 0.9%氯化钠溶液预备充盈球囊。建议手推 0.9%氯化钠溶液充盈球囊,不建议使用压力泵。

为避免胎儿在子宫内缺血缺氧,胎头娩出后再充盈球囊。清除胎盘过程中每隔 15 min 抽空球囊一次,预防肾脏、盆腔脏器及肢体等缺血。在球囊抽空时于宫腔内填塞纱布暂时加压止血,球囊抽空并再次充盈历时 1 min 左右。球囊封堵腹主动脉状态下产科医生剥离胎盘,根据胎盘剥离情况决定球囊封堵次数。充盈球囊阻断腹主动脉时血压会上升 10 mmHg 左右,抽空球囊时血压会下降 10 mmHg 左右,与麻醉师充分沟通,观察桡动脉监测的动脉血压和足趾血压、血氧波动情况,注意保持患者生命体征平稳。以生理盐水充盈球囊时避免将空气注入球囊,预防球囊扩张过程中球囊破裂,其内空气溢出进入腹主动脉或撤出球囊时其内气体残余导致通过鞘管困难。胎盘清除干净并缝合宫腔出血点后,抽空球囊观察子宫是否仍存在活动性出血,必要时行子宫供血动脉造影并栓塞^[26-27]。待宫腔内无活动性出血后产科医生依次缝合子宫、腹膜、皮下

组织、皮肤,拔除球囊导管、鞘管,加压包扎穿刺点。

1.6 术后观察事项

①观察股动脉穿刺点有无渗血、皮下血肿等;②压迫股动脉穿刺点时保持非闭塞性压迫:能够止血且足背动脉搏动良好;③踝泵运动预防下肢深静脉血栓形成。产妇高凝状态,一般情况下,股动脉穿刺点加压 4 h 即可去除加压绷带^[28-30]。去除绷带后可于床旁即刻行彩超了解有无动静脉血栓、假性动脉瘤、动静脉瘘等。鼓励产妇早期下床活动。

1.7 并发症及其防治

常见并发症:

①穿刺处出血、皮下血肿:原因为穿刺点位置不正确、穿刺部位压迫方式不当、压迫时间过短、患者过早活动、止血设备操作不规范、术中大量出血导致凝血功能障碍、精神紧张因素导致血压增高等。正确按压穿刺点、压迫时间合理、加压包扎力度适当、熟练应用止血器械等,可降低此并发症的发生率。

少见并发症:

②髂总、股动脉痉挛狭窄、夹层:动脉在球囊撤出过程中内皮损伤,易导致血管痉挛狭窄。球囊撤出过程中完全抽空生理盐水并保持负压下缓慢旋转撤出,可降低发生率。若造影发现髂血管痉挛,可经导管注入利多卡因稀释液及罂粟碱稀释液。动脉夹层为球囊撤出过程中对血管内膜产生切割所致,明确诊断后,必要时行支架置入治疗。

③髂总、髂外、股动脉血栓形成:球囊撤出过程中损伤血管内膜、过度压迫穿刺点、止血器械应用不当及术后高凝状态等均可导致动脉血栓形成。临床症状表现为足背动脉搏动减弱或消失、下肢皮温降低,患者自觉下肢疼痛无力。下肢动脉超声检查以明确血栓位置及范围后,采取动脉造影并插管接触溶栓治疗^[31],若溶栓疗效差或者不能应用溶栓药物者,可行动脉切开取栓术^[32]。

④深静脉血栓形成:股动脉穿刺点压迫压力过大、范围较宽,患者术后下肢制动时间过长,影响静脉回流以及术后高凝状态等,容易导致血栓形成。表现为下肢肿胀及患者自觉胀痛。非闭塞性压迫、制动期间气压治疗、充分踝泵运动可降低发生率。明确为肌间静脉血栓给予抗凝、顺行溶栓治疗,新鲜血栓可很快溶解^[33];血栓累及股静脉甚至髂静脉,则行下腔静脉滤器置入,以防止发生肺动脉栓塞,血栓溶解后尽早取出下腔静脉滤器^[34]。

⑤假性动脉瘤:形成机制为血液通过穿刺点进入周围组织并形成与动脉相通的包裹性瘤腔,发生

原因同穿刺点出血及皮下血肿。听诊闻及吹风样杂音,超声检查可见与股动脉沟通的囊性无回声且其内充满旋涡状双向血流。治疗方式包括再次加压包扎、超声引导下瘤体内凝血酶粉注射^[35]、支架隔绝、股动脉切开并缝合术等。

⑥股动脉股静脉瘘:穿刺方式不正确导致动静脉贯穿,或者股动脉假性动脉瘤未及时治疗继发形成。瘘口较小时患者一般无自觉症状,当瘘口较大时回心血流量增多可出现右心衰症状。治疗方式包括:持续按压、外科手术修复、股动脉支架隔绝^[36]、弹簧圈栓塞等。

罕见并发症:

⑦肾动脉和肠系膜上动脉血栓、肾脏和肠道缺血:大多数是由于球囊充盈时间过长导致的动脉缺血所致,因此球囊所处的平面和连续充盈的时间应合理把控。如果出现血栓可行动脉溶栓、改善循环等治疗。

腹主动脉球囊临时阻断盆腔内血流是胎盘植入剖宫产术中的有效干预措施,仅需要单侧股动脉穿刺,引入腹主动脉球囊即可显著减少术中出血量,保障产妇生命安全。另外,胎儿及母体所受 X 射线辐射剂量低,不良反应少^[15, 37]。在剖宫产术中发现胎盘植入且无法转运至介入手术室的紧急情况下,超声引导下进行球囊置入也是一种抢救性操作^[38],只是需要严密注意导丝及球囊位置。

非顺应性球囊直径的选择、顺应性球囊充盈液总量的计算、球囊阻断时间的把握是此技术的关键点。腹主动脉球囊置入操作相对其他血管内介入手术较为简单,但是术中及术后相关细节仍需注意。介入科医生要熟悉自股动脉穿刺至穿刺点止血全部操作技术要点,以提高手术成功率并降低术中、术后并发症的发生率。

2 骨科

2.1 概述

原发性和转移性肿瘤均可发生在骨盆及骶骨^[39]。原发肿瘤中软组织瘤和骨巨细胞瘤常见于骨盆,骨巨细胞瘤、脊索瘤及神经源性肿瘤常见于骶骨。骨盆及骶骨的转移瘤多见于甲状腺癌、肾癌^[40]。发生于骨盆、骶骨的肿瘤有以下 3 个特点:①肿瘤较小时早期症状不明显,发现时往往肿瘤直径已经较大;②解剖位置比较复杂,重要的血管、神经及内脏器官位于肿瘤周边甚至被肿瘤包裹;③骨盆、骶骨部位的肿瘤血供丰富。这些特点产生了以下不良

结局:①切除肿瘤时往往会大出血,有研究报道出血量可高达 10 000 mL,重则危及患者生命;②大量快速的出血导致手术视野不清晰,无法完整切除肿瘤;③术后肿瘤容易复发;④患者预后较差^[41-43]。为了改善患者预后,就要争取最大范围地切除肿瘤并局部重建。保证患者围手术期生命安全,最重要的是防止术中出血及有效地止血,在最少出血量下完整切除肿瘤是外科医生的最终追求。因此采用何种措施来减少骨盆和骶骨肿瘤术中出血,成为近年来骨科临床研究的热点问题。

骨盆是人体结构的重要枢纽,连接着身体躯干及下肢,重要的血管、神经及内脏器官均位于骨盆内。骶骨及其周围血管丰富,不仅有髂内动脉、骶骨正中动脉,由于肿瘤生长需要血供,肿瘤生长过程中甚至还会有髂外动脉、腰动脉、肠系膜下动脉的侧支循环等参与供血^[44]。在切除肿瘤的手术中由于不断涌出的血液会影响手术视野,增加切除肿瘤的难度,慌乱中如有不慎极有可能损伤盆腔重要脏器及神经等^[45-46]。

Hughes^[47]于 1954 年首次报道主动脉球囊阻断术用于救治战争中严重创伤者,腹主动脉球囊成功起到了“血管内止血带”的作用。受到战场上该项技术的启示,国内外专家逐步将主动脉球囊应用于救治非战争受伤的躯干部位创伤出血,甚至疑难的外科手术中。镇万新等^[48]于 2001 年报道了 14 例骨盆及 2 例下腰椎肿瘤应用腹主动脉球囊临时阻断技术控制术中出血,证实了使用该技术能够大大减少手术出血、提高手术安全性。

近年来,越来越多的骨科医生将腹主动脉球囊临时阻断技术应用于骨盆及骶骨肿瘤切除术中,有效控制了腹主动脉的血流,明显减少术区出血,避免出血性休克^[45],能够使术野暴露清楚、充分,为完整切除肿瘤带来了极大的便利,且可避免损伤膀胱、输尿管、直肠、子宫及附件、骶神经等重要器官,提高了手术操作的安全性^[49]。

2.2 适应证

①肿瘤富血供;②肿瘤体积大, $>200\text{ cm}^3$ (根据 CT 或 MR 测量,体积 $=1/2\times\text{长}\times\text{宽}^2$)^[50];③肿瘤侵犯广,如骶骨肿瘤累及 L5 椎体、骨盆Ⅲ区肿瘤累及Ⅱ区或对侧Ⅲ区、骨盆Ⅰ~Ⅳ区均累及;④术后复发。

2.3 禁忌证

①双侧股动脉或髂动脉狭窄或闭塞者;双侧股动脉穿刺部位伴有较严重感染;没有球囊导管入路途径;②腹主动脉过度迂曲者;合并腹主动脉瘤或

主动脉夹层,严重的主动脉硬化、动脉瘤、动脉夹层(由术前 CT 扫描、超声、血管造影明确);③严重心肝肾功能障碍、凝血功能严重异常;④碘对比剂过敏为相对禁忌证,术中如果不行动脉造影并栓塞,无需对比剂。

2.4 术前准备

①全面评估患者全身状况及肿瘤状况。患者的既往盆腔手术史,内科病史以明确各种合并症,包括有无出血史、糖尿病、高血压、心脏病、服用抗凝药等。若患者合并其他基础疾病,建议通过多学科会诊对患者进行评估并制定相应处理措施。

②影像学检查。骨盆 CT 或 MRI 检查了解肿瘤部位、大小、血运,对周围组织器官的侵犯等。

③多学科团队会诊。骨科、麻醉科、放射介入科、影像科、输血科等共同制定合理的手术方案。确定治疗方案后,由放射介入科医生及骨科医生告知家属腹主动脉血流临时阻断的优势、预期效果及相关风险,尊重患者及家属选择,遵循有利和不伤害原则,签署介入手术及骨科手术知情同意书。

④血库准备充分的血液制品。如红细胞悬液、新鲜冷冻血浆、血小板、冷沉淀等。

⑤麻醉医生建立有效的静脉通道。建立包括中心静脉等在内的有效的静脉通道 2~3 条,桡动脉穿刺并连接压力套装进行动脉压力监测,足趾连接指脉氧或足背动脉有创血压监测。

2.5 手术流程

术前禁食 6 h,禁水 4 h。在配备有 DSA 机的复合手术室内完成,如果医院没有 DSA 复合手术室,可先在介入手术室放置球囊导管,然后将患者运送到外科手术室。保持右侧股动脉穿刺区无菌,常规外科手术准备。术前连接指脉氧于患者的足趾或者足背动脉穿刺置管连接心电监护仪,通过术中患者血压、血氧及心率的变化来分析球囊封堵腹主动脉的效果。成功封堵腹主动脉的标志为:足趾血氧检测或足背动脉血压检测血压和脉率明显降低,甚至测不出。

总体介入操作过程与产科相似,也分为 5 个环节,但是侧重点略有不同:①建立股动脉穿刺通道;②腹主动脉置入球囊,球囊位于腹主动脉分叉上方;③间断充盈球囊阻断血流,阻断时间可以较产科明显延长;④抽空球囊恢复血流;⑤拔除球囊、鞘管,压迫股动脉穿刺口。

①采用 Seldinger 技术穿刺股动脉(一般选择右侧股动脉),采用 7/8 F 血管鞘建立股动脉穿刺通

道。球囊选择同产科学术。

②由于不像产科学术需要考虑胎儿避免 X 线辐射问题,所以可行腹主动脉造影。球囊置入前,将 5 F 猪尾造影导管置于 T12 水平,行腹主动脉高压造影明确双侧肾动脉及髂总动脉分叉位置,以便放置球囊。通过造影同时可了解肿瘤血供情况,如果动脉增粗血供丰富可先行动脉栓塞,再置入球囊导管。使球囊位于肾动脉水平以下,腹主动脉分叉水平以上,一般为 L2~L4 之间,以球囊导管上下端金属标记为准。与剖宫产相比,球囊处于低位。球囊固定位置后,以生理盐水充盈球囊阻断腹主动脉血流,此时下肢有创动脉压力波形消失,同时注意手推注射器的压力。沿球囊导管进行腹主动脉造影显示腹主动脉血流被完全阻断,双肾动脉腹腔干、肠系膜上动脉均显影良好。抽出球囊内生理盐水,并精确记录剂量(尤其对于顺应性球囊)。固定动脉鞘管及球囊导管,体外标注球囊导管尾端位置,术中若有移位以便及时调整。

③充盈球囊阻断血流时间。因为手术时长相差较多,阻断时间亦与剖宫产不同。文献报道骨盆及髌骨手术低位球囊阻断时间最长可达 3 h。Yang 等^[51]报道 12 例髌骨肿瘤和 6 例骨盆肿瘤患者采用腹主动脉球囊临时阻断辅助下肿瘤切除平均阻断时间为 85 min(40~140 min),手术期间血压保持稳定,腹主动脉阻断前后患者血气分析、电解质、凝血功能正常,肾脏、骨盆器官和下肢功能正常。当手术持续时间过长可以考虑二次阻断,从而保证肢体供血,避免长时间阻断后下肢酸性代谢产物进入血循环造成代谢性酸中毒,对患者生命体征的不利影响。Tang 等^[50]在 120 例髌骨肿瘤病例中使用腹主动脉球囊临时阻断技术,其中 109 例接受了单次阻断,阻断时间为 25~110 min;11 例接受了二次阻断,二次阻断时间 20~95 min。可能由于较长时间的阻断,该组患者在球囊抽空后出现乳酸增高、pH 值降低和血钾水平升高,这些代谢变化导致血管内液体流失和术后引流较多。制定本共识的专家建议,对于可能需要行多次阻断的病例,为安全起见,原则上应有计划地缩短第一次阻断的时间,最好不超过 45 min,第二次阻断的时间应短于第一次阻断时间。

④抽空球囊恢复血流建议与剖宫产一致。抽空充盈球囊前后 1 min 左右恢复盆腔及下肢血流。

⑤手术结束后,即可拔除球囊导管。如果病情需要,股动脉鞘管可以暂时保留作为动脉通路,用于动脉血压监测,或以备活动性出血时动脉造影栓

塞时所用。

2.6 术后观察事项

①观察股动脉穿刺点有无渗血、皮下血肿等;②股动脉穿刺点压迫状态下保持非闭塞性压迫,保持足背动脉搏动良好;③踝泵运动预防下肢深静脉血栓形成。一般情况下,动脉鞘管拔除后采用绷带持续加压包扎并穿刺侧肢体制动 6~8 h,如采用血管缝/闭合器,制动 2~4 h 即可离床活动。但是由于是骨盆与骶骨的外科手术,具体离床活动时间要结合外科术后要求。

2.7 并发症及其防治

①组织器官缺血再灌注损伤。球囊阻断水平以下的组织器官缺血再灌注损伤的发生,随着腹主动脉球囊阻断水平的升高和时间延长而增加。长时间阻断后,球囊抽空导致突然的有效循环血量再分布、低血容量、缺血再灌注损伤、高钾血症、低钙血症和高乳酸血症,引起血流动力学不稳定。采用腹主动脉多次间断阻断法,可有效减少阻断平面以下组织器官的缺血再灌注损伤。

②下肢动静脉并发症,同产科。

3 展望

经皮股动脉穿刺动脉造影下腹主动脉球囊血流临时性阻断将介入技术与外科手术有机结合,可操作性强,控制术中出血效果好,在产科及骨科的临床工作中已经发挥了积极有效的作用。通过临床研究优化球囊技术,可能进一步降低球囊阻断的并发症,以利于扩大临床推广应用。

[本共识专家组顾问:滕皋军(东南大学附属中大医院)。本共识专家组成员(按姓氏笔画排序):丁虹娟(南京市妇幼保健院妇科)、于海鹏(天津市肿瘤医院介入治疗科)、王小刚(河南省人民医院脊柱外科)、王卫东(郑州大学第一附属医院骨科)、王玉强(郑州大学第一附属医院骨科)、王艳丽(郑州大学第一附属医院介入科)、韦峰(北京大学第三医院骨科)、兰为顺(湖北省妇幼保健院介入科)、司同国(天津市肿瘤医院介入治疗科)、刘月华(郑州大学第三附属医院产科)、刘福忠(淮安市妇幼保健院介入科)、许雅娟(郑州大学第三附属医院产科)、孙克明(河南省儿童医院骨科)、李兵(安徽省妇幼保健院介入科)、李青春(湖南省妇幼保健院介入科)、李根霞(郑州大学第三附属医院产科)、李海波(广州市妇女儿童医疗中心介入科)、杨文忠(湖北省

妇幼保健院放射科)、杨浩(郑州大学第一附属医院骨科)、杨敬敬(郑州大学第三附属医院产科)、肖雪(四川大学华西第二医院介入科)、宋瑞鹏(郑州大学第一附属医院骨科)、张国福(复旦大学附属妇产科医院介入科)、张凯(郑州大学第三附属医院介入科)、张跃辉(上海交通大学医学院附属新华医院骨科)、张雯(复旦大学附属中山医院介入科)、张靖(广东省人民医院介入科)、陈志敏(郑州大学第一附属医院产科)、陈春林(南方医科大学南方医院妇产科)、郑国(石家庄市妇产医院介入科)、赵云(湖北省妇幼保健院产科)、赵长清(上海交通大学医学院附属第九人民医院骨科)、赵先兰(郑州大学第一附属医院产科)、赵虎(四川大学华西第二医院介入科)、赵亮(郑州大学第一附属医院骨科)、赵毅(郑州大学第一附属医院介入科)、段旭华(郑州大学第一附属医院介入科)、钱朝霞(上海交通大学医学院附属国际和平妇幼保健院放射科)、徐云飞(郑州大学第三附属医院胸心外科)、徐文健(南京市妇幼保健院介入科)、唐雅兵(湖南省妇幼保健院产科)、韩宁(郑州大学第三附属医院产科)、韩新巍(郑州大学第一附属医院介入科)、颜志平(复旦大学附属中山医院)、穆永旭(包头医学院第一附属医院介入科)。专家组秘书长:王艳丽(郑州大学第一附属医院介入科)。执笔:王艳丽(郑州大学第一附属医院介入科)、段旭华(郑州大学第一附属医院介入科)、张凯(郑州大学第三附属医院介入科)、张雯(复旦大学附属中山医院介入科)、赵亮(郑州大学第一附属医院骨科)、赵毅(郑州大学第一附属医院介入科)]

[参考文献]

- [1] 王芊芸, 黄贝尔, 杨慧霞. 胎盘植入发病机制的研究进展[J]. 中华围产医学杂志, 2019, 22:66-69.
- [2] Silver RM. Abnormal placentation: placenta previa, vasa previa, and placenta accreta[J]. Obstet Gynecol, 2015, 126: 654-668.
- [3] 中华医学会围产医学分会, 中华医学会妇产科学分会产科学组. 胎盘植入诊治指南(2015)[J]. 中华妇产科杂志, 2015, 50:970-972.
- [4] 白桂芹, 陈蔚琳, 黄向华, 等. 剖宫产再次妊娠合并前置胎盘孕妇胎盘植入的风险评估及不良结局预测全国多中心回顾性研究[J]. 中华妇产科杂志, 2023, 58:26-36.
- [5] Bartels HC, Brophy DP, Moriarty JM, et al. Use of an aortic balloon to achieve uterine conservation in a case of placenta accreta spectrum: a case report[J]. Case Rep Womens Health, 2023, 37: e00497.
- [6] Grewal M, Magro M, Premnath K, et al. Ultrasound - guided prophylactic abdominal aortic balloon occlusion for placenta

- accreta spectrum disorder: a case series[J]. J Clin Imaging Sci, 2023, 13: 9.
- [7] Jones AJ, Federspiel JJ, Eke AC. Preventing postpartum hemorrhage with combined therapy rather than oxytocin alone[J]. Am J Obstet Gynecol MFM, 2023, 5: 100731.
 - [8] 中华医学会妇产科学分会产科学组. 产后出血预防与处理指南(2014)[J]. 中华妇产科杂志, 2014, 49:641-646.
 - [9] Main EK, Goffman D, Scavone BM, et al. National partnership for maternal safety: consensus bundle on obstetric hemorrhage[J]. Obstet Gynecol, 2015, 44: 462-470.
 - [10] No authors listed. Prevention and management of postpartum haemorrhage: Green-top Guideline No. 52[J]. BJOG, 2017, 124: e106-e149.
 - [11] Committee on Practice Bulletins-Obstetrics. Practice Bulletin No. 183: postpartum hemorrhage[J]. Obstet Gynecol, 2017, 130: e168-e186.
 - [12] Faysal H, Araj T, Ahmadzia HK. Recognizing who is at risk for postpartum hemorrhage: targeting anemic women and scoring systems for clinical use[J]. Am J Obstet Gynecol MFM, 2023, 5: 100745.
 - [13] Abul A, Al-Naseem A, Althuwaini A, et al. Safety and efficacy of intrauterine balloon tamponade vs uterine gauze packing in managing postpartum hemorrhage: a systematic review and meta-analysis[J]. AJOG Glob Rep, 2023, 3: 100135.
 - [14] Ye Y, Li J, Liu S, et al. Efficacy of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta for hemorrhage control in patients with abnormally invasive placenta: a historical cohort study[J]. BMC Pregnancy Childbirth, 2023, 23: 333.
 - [15] Duan XH, Wang YL, Han XW, et al. Caesarean section combined with temporary aortic balloon occlusion followed by uterine artery embolisation for the management of placenta accreta[J]. Clin Radiol, 2015, 70: 932-937.
 - [16] Wang Y, Jiang T, Huang G, et al. Long-term follow-up of abdominal aortic balloon occlusion for the treatment of pernicious placenta previa with placenta accreta[J]. J Interv Med, 2020, 3:34-36.
 - [17] Luo Y, Qin Q, Zhao Y, et al. Application of abdominal aortic balloon occlusion combined with tourniquet in pregnant women with severe placenta accreta spectrum[J]. Curr Med Sci, 2022, 42: 606-612.
 - [18] 魏芸, 王立娟, 王文川, 等. 超声评分和磁共振诊断胎盘植入性疾病的应用价值[J]. 中国超声医学杂志, 2022, 38:1142-1144.
 - [19] Bansal S, Suri J, Bajaj SK, et al. Role of placenta accreta index for diagnosis of placenta accreta spectrum in high-risk patients[J]. J Obstet Gynaecol India, 2022, 72: 55-60.
 - [20] 蒋天, 王艳丽, 韩新巍, 等. 腹主动脉球囊封堵术贯穿子宫动脉栓塞术在凶险性前置胎盘并胎盘植入剖宫产中的应用[J]. 中华介入放射学电子杂志, 2017, 5:149-152.
 - [21] 王颖超, 黄刚. MRI 新技术在胎盘植入性病评估的研究进展[J]. 磁共振成像, 2023, 14:194-197, 202.
 - [22] 刘小晖, 周晓琴, 董燕, 等. 凶险性前置胎盘伴重型胎盘植入术中不同膀胱分离时机的临床应用价值[J]. 实用妇产科杂志, 2022, 38:384-387.
 - [23] Friedrich L, Mor N, Weissmann-Brenner A, et al. Risk factors for bladder injury during placenta accreta spectrum surgery[J]. Int J Gynaecol Obstet, 2023, 161: 911-919.
 - [24] Ioscovich A, Weiss A, Shatalin D. The anesthetic approach to a patient with placenta accreta spectrum[J]. Curr Opin Anaesthesiol, 2023, 36: 263-268.
 - [25] Matsubara S. Aortic balloon occlusion for placenta accreta spectrum: the higher, the better?[J]. Arch Gynecol Obstet, 2023, 307: 1657-1658.
 - [26] Wang Y, Huang G, Jiang T, et al. Application of abdominal aortic balloon occlusion followed by uterine artery embolization for the treatment of pernicious placenta previa complicated with placenta accreta during cesarean section[J]. J Interv Med, 2019, 2: 113-117.
 - [27] Wang YL, Zhao Y, Xu M, et al. Efficacy of patient-controlled hydromorphone analgesia in those undergoing uterine fibroid artery embolization via the right radial artery[J]. J Interv Med, 2023, 6: 20-23.
 - [28] 莫伟, 向华, 阳秀春, 等. 股动脉穿刺介入术后制动时间的循证证据研究[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28:85-88.
 - [29] 姚玲玉, 崔霞, 王晓云. 经股动脉入路介入术后患者制动时间的最佳证据总结[J]. 中国临床护理, 2022, 14:478-483.
 - [30] Wentworth LJ, Bechtum EL, Hoffman JG, et al. Decreased bed rest post-percutaneous coronary intervention with a 7-french arterial sheath and its effects on vascular complications[J]. J Clin Nurs, 2018, 27: e109-e115.
 - [31] 吴正阳, 张建好, 王艳丽, 等. 凶险性前置胎盘腹主动脉球囊阻断术后髂股动脉血栓的治疗体会[J]. 中华普通外科杂志, 2018, 33:882-883.
 - [32] Artzner C, Martin I, Heffernan G, et al. Safety and efficacy of rotational thrombectomy for treatment of arterial occlusions of the lower extremities: a large single-center retrospective study[J]. Rofo, 2023, 195: 406-415.
 - [33] Ascher E, Chait J, Pavalonis A, et al. Fast-track thrombolysis protocol: a single-session approach for acute iliofemoral deep venous thrombosis[J]. J Vasc Surg Venous Lymphat Disord, 2019, 7: 773-780.
 - [34] Kim CW, Babu S, Frishman WH, et al. Retrievable inferior vena cava filters - use, removal, and removal techniques[J]. Cardiol Rev, 2023, 31: 16-21.
 - [35] 赵雪, 龚金玲. 超声引导下股动脉假性动脉瘤注射凝血酶治疗的效果研究[J]. 影像研究与医学应用, 2021, 5:40-41.
 - [36] 黄高昇, 郭思恩. Viabahn 覆膜支架治疗下肢创伤性股动静脉瘘 1 例[J]. 介入放射学杂志, 2022, 31:1031-1033.
 - [37] 王艳丽, 段旭华, 韩新巍, 等. 球囊暂时封堵腹主动脉在凶险性前置胎盘并胎盘植入剖宫产中的应用[J]. 实用放射学杂志, 2015:1186-1188, 1197.
 - [38] Chen K, Zhang G, Li F, et al. Application of ultrasound-guided balloon occlusion in cesarean section in 130 cases of sinister placenta previa[J]. J Interv Med, 2020, 3: 41-44.
 - [39] Wang GZ, He XH, Wang Y, et al. Image-guided cryoablation in

- unresectable or recurrent advanced colorectal cancer: a retrospective study[J]. J Interv Med, 2018, 1: 92-97.
- [40] 卢 炜, 向 阳, 庄景义, 等. 腹主动脉内球囊阻断在骨盆及骶骨肿瘤切除重建术中的应用[J]. 中华骨与关节外科杂志, 2018, 11: 614-616, 621.
- [41] 赵志庆, 董 森, 燕太强, 等. 腹主动脉球囊临时阻断技术在骨盆及骶骨肿瘤切除术的应用进展[J]. 中华骨科杂志, 2021, 41: 450-458.
- [42] Court C, Briand S, Mir O, et al. Management of chordoma of the sacrum and mobile spine[J]. Orthop Traumatol Surg Res, 2022, 108: 103169.
- [43] Jae-Min PA, McDowell S, Mesfin A. Management of chordoma of the sacrum and mobile spine[J]. JBJS Rev, 2022, 10: e22. 00162.
- [44] 徐家华, 顾小强, 钱建新, 等. 骶骨肿瘤血供特点及栓塞术后出血的分析[J]. 介入放射学杂志, 2019, 28: 1148-1150.
- [45] 李 琪, 赵 红, 燕太强. 腹主动脉内球囊阻断技术用于骨盆和骶骨肿瘤切除术的研究进展[J]. 临床麻醉学杂志, 2022, 38: 549-552.
- [46] 刘玉金, 徐家华, 武 清. 骶骨肿瘤术前供血动脉栓塞的临床应用[J]. 介入放射学杂志, 2018, 27: 464-467.
- [47] Hughes CW. Use of an intra-aortic balloon catheter tamponade for controlling intra-abdominal hemorrhage in man[J]. Surgery, 1954, 36: 65-68.
- [48] 镇万新, 王 巨, 马乐群, 等. 球囊导管腹主动脉阻断术控制骨盆及下腰椎肿瘤手术出血[J]. 中华骨科杂志, 2001, 21: 468-470.
- [49] Morrison JJ, Galgon RE, Jansen JO, et al. A systematic review of the use of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in the management of hemorrhagic shock[J]. J Trauma Acute Care Surg, 2016, 80: 324-334.
- [50] Tang X, Guo W, Yang R, et al. Use of aortic balloon occlusion to decrease blood loss during sacral tumor resection[J]. J Bone Joint Surg Am, 2010, 92: 1747-1753.
- [51] Yang L, Chong-Qi T, Hai-Bo S, et al. Applying the abdominal aortic-balloon occluding combine with blood pressure sensor of dorsal artery of foot to control bleeding during the pelvic and sacrum tumors surgery[J]. J Surg Oncol, 2008, 97: 626-628.

(收稿日期: 2023-04-07)

(本文编辑: 茹 实)

欢迎投稿 欢迎订阅 欢迎刊登广告