

·综述 General review·

卵巢动脉造影及栓塞在妇产科疾病介入治疗中的意义

段 峰, 刘凤永, 王茂强

【摘要】 经导管作髂内动脉栓塞术是目前治疗盆腔肿瘤所致阴道大出血和产科大出血的首选方法, 近年选择性子宫动脉栓塞术(UAE)已成为替代外科手术治疗子宫肌瘤的有效方法。文献报道, 无论是治疗妇产科大出血还是栓塞子宫肌瘤, 髂内动脉-子宫动脉栓塞术有一定失败率(4%~19%), 后者与盆腔内存在丰富的侧支循环有重要关系, 其中卵巢动脉(OA)是主要的侧支血管之一。另外, OA与子宫动脉之间的吻合支是UAE术中误栓塞卵巢、导致闭经的原因。OVA开口变异发生率为2%~10%。正常OA直径<1.1 mm, 多不为腹主动脉造影所显示, 但当存在子宫或盆腔病变、对血液供应需求增加时, OA可增粗。OA参与盆腔疾病供血的高发因素有子宫底部巨大肌瘤、有盆腔手术史、曾做过子宫动脉栓塞术、一侧或两侧子宫动脉发育不良。当存在前述情况时, 将猪尾导管插至肾动脉水平做腹主动脉造影和选择性OA插管造影是必要的。一旦确认有OA参与病变供血, 应考虑作超选择栓塞术, 一般认为用直径>500 μm 栓塞剂是安全的。做OA近侧栓塞, 尤其是联合两侧UAE, 可能导致医源性卵巢功能不全。对于绝经前患者、又确有必要做OA栓塞时, 应尽可能做单侧、接近病变处栓塞, 术前应签署知情同意书。

【关键词】 卵巢动脉; 动脉造影术; 子宫肌瘤; 产后出血; 治疗性栓塞

中图分类号: R737.3 文献标识码: A 文章编号: 1008-794X(2007)-06-0427-05

The clinical significances of selective ovarian arterial angiography and embolization in the obstetrics and gynecology DUAN Feng, LIU Feng-yong, WANG Mao-qiang. Department of Interventional Radiology, the General Hospital of Chinese People's Liberation Army, Beijing 100853, China

【Abstract】 Transcatheter internal iliac arterial embolization has become a first-choice treatment for control of life-threatening bleeding associated with pelvic tumors or obstetric disorders. Recently, uterine arterial embolization (UAE) has offered a successful alternative to surgery in the treatment of uterine fibroid. Clinical failure rates for this procedure was reported from 4% to 19% in literature, probably due to the existence of collateral flow to the pelvic lesions, especially the ovarian arteries (OA) being the most important source. Furthermore, the anastomosis between the ovarian and uterine arteries has been suggested as the pathway for nontarget embolization of the ovaries causing premature menopause. The OA are simple paired vessels and they usually arise from the anterolateral part of the abdominal aorta at the level of the second lumbar vertebra. Variations in origin of OA occur in 2% - 10% with diameter smaller than 1.1 mm and routinely not identified on conventional aortography. However, in the presence of a uterine or other pelvic diseases, the OA become dilated as the result of pathologic blood supply demand. OA supply to the pelvic lesions are more frequently found in patients with large fundal fibroids, history of the pelvic surgery, post embolization of the uterine arteries, and dysplasia of uterine artery. In patient with one or more of these predisposing factors, the extent of OA supply to the pelvic lesions should be assessed using pigtail catheter pelvic aortography with the tip at the level of the renal arteries, followed by selective OA catheterization. In case of identified OA supply to the pelvic lesions, superselective embolization of the OA should be considered, using particles with diameters larger than 500 μm . Proximal OA embolization, in combination with bilateral UAE, may significantly increase the risk of iatrogenic ovarian dysfunction. When necessary in a premenopausal patient, OA embolization should be performed unilaterally and as near as possible to the lesions, and the procedure is performed only with specific informed consent. (J Intervent Radiol, 2007, 16: 427-431)

【Key words】 Ovary arterial; Angiography; Uterine fibroids; Postpartum hemorrhage; Therapeutic embolization; Therapeutic

目前用于妇产科诊疗的血管内介入技术有选择性动脉(髂动脉总动脉、髂内动脉、子宫动脉、卵巢动脉、肠系膜下动脉、髂外动脉等)造影术、选择性静脉造影术(髂静脉、卵巢静脉等)、选择性插管静脉血取样、选择性动脉内灌注化疗术、选择性动脉内栓塞术、动脉内灌注化疗+栓塞术、盆腔隔离性动脉灌注化疗术等。为了提高选择性血管插管的成功率、缩短操作时间、减少术中X线辐射量、减少与操作相关的并发症,介入医师熟悉相关的血管解剖显得十分重要^[1-3]。

经导管作髂内动脉栓塞术是目前治疗盆腔肿瘤所致阴道大出血和产科大出血的首选方法,近年选择性子宫动脉栓塞术(UAE)已成为替代外科手术治疗子宫肌瘤的有效方法。文献报道,无论是治疗妇产科大出血还是栓塞子宫肌瘤,髂内动脉-子宫动脉栓塞术有一定失败率(4%~19%),后者与盆腔内存在丰富的侧支循环有重要关系^[1]。与妇产科疾病介入诊疗相关的主要血管为髂内动脉及其分支,国内外学者对其解剖,尤其是子宫动脉(uterine artery, UA)的解剖研究比较充分,早年的盆腔血管尸检研究也主要集中在这些方面,目的是为外科和妇产科手术提供参考文献^[3,4]。虽然人们早已认识到,除髂内动脉外,其他侧支动脉(如卵巢动脉、肠系膜下动脉、髂外动脉分支、髂腰动脉、骶骨动脉等)也常参与盆腔正常结构或病变的供血,但对这些侧支参与供血的发生率、出现规律、后果及处理措施等尚缺乏可以借鉴的资料,而这些信息对于介入治疗的精细插管技术、进一步提高治疗效果、发展新的介入治疗方法有较大意义。本文对卵巢动脉(ovarian artery, OA)的大体解剖、血管造影表现、与介入治疗的关系等做一叙述。

1 OA 的大体解剖

1.1 OA 的起源、走行及分布^[4-11]

OA 是腹主动脉的脏支分支之一,绝大多数为左、右各 1 支,少数可为一侧 2 支或多支。OA 在 L2 水平发自腹主动脉的前外侧壁,左侧可发自左肾动脉。在腹膜后,OA 发出若干小分支供应输尿管下段,主干沿腰大肌前下行至骨盆腔,跨过输尿管与髂总动脉下段,经骨盆漏斗韧带向内横行,再经卵巢系膜进入卵巢门。OA 在输卵管系膜进入卵巢门

分出若干细小分支供应输卵管,其末梢在子宫角附近与 UA 上行的卵巢支相吻合。

1.2 OA 开口变异

文献报道,OA 的开口变异差别较大(2%~10%),可发自副肾动脉、肠系膜上动脉、肠系膜下动脉、肾上腺动脉、膈下动脉等^[3,7,8]。

1.3 OA 的生理变化

进入青春期后,OA 的直径逐渐增粗(0.5~1.2 mm),参与卵巢、子宫供血的比例呈周期性变化,如 Cicinelli 等^[11]用热敏感导管多点测量子宫、阴道血流发现,在卵泡期子宫角主要由 OA 供血,在黄体期子宫角主要由子宫动脉供血。孕产期的 OA 直径可>3 mm,参与子宫供血的比例增加,管壁变薄、甚至可能形成动脉瘤^[12-14]。绝经后患者的 OA 直径较细小(0.3~0.7 mm),与血浆雌激素水平下降有关。

1.4 OA 与卵巢的血液供应^[5-7]

有关卵巢血供的研究不很多,一般认为,UA 供应卵巢的内侧 1/2 和输卵管内 2/3,卵巢外 1/2 和输卵管其他部分血供来自于 OA。也有报道,卵巢单独接受 OA 供血者占 40%,OA 和 UA 均参与卵巢供血占 56%,仅 4%由 UA 分支供血。在子宫底部,90%为 UA 供血,10%由 OA 供血^[1,3]。但不同个体之间血供分布变异较大,有的患者卵巢和输卵管血供几乎都来自于 OA,有些则几乎都来自于 UA。当卵巢血供全部来自 UA 分支时,无论是切除子宫还是栓塞 UA 均可能影响卵巢功能。因此,正确判断卵巢的血液供应来源,有重要的临床意义。

2 OA 的血管造影技术及影像解剖

2.1 OA 造影技术

1969 年,美国学者 Frates^[15]首次报道用选择性血管造影技术观察 OA,作者分析 12 例 OA 造影表现,认为直径 ≥ 1.5 mm 应视为异常,强调 OA 造影术对诊断盆腔病变有较重要的价值。1980 年,瑞典学者 Karlsson 等^[16]对 41 例盆腔疾病患者做了 OA 造影,首次对 OA 造影表现做了较为细致的观察,如描述 OA 发自 L2 水平,在盆腔分出阔韧带、输卵管、卵巢支,终末分支与 UA 有交通,发自肾动脉分支占 10%等。法国学者 Pelage 等^[3,17]分别于 1999 年、2003 年对 OA 造影方法、OA 表现及临床意义作了进一步

介绍。

OA 造影方法有腹主动脉造影和选择性 OA 插管造影。用腹主动脉造影观察 OA 时,应将猪尾型导管头端放置于肾动脉以上水平^[18]。是否应对所有作妇产科血管内介入治疗的患者均行腹主动脉造影,目前尚存在争议,持否定观点者认为,由于 OA 管径细小,腹主动脉造影显示 OA 的比例较低(5%~20%),同时有术中增加对比剂用量、延长操作时间、增加患者接受 X 线的剂量等缺点,因此有人认为用此方法观察 OA 的意义不大^[19]。赞同术中补充做腹主动脉造影者认为,可能发现包括 OA 在内的侧支参与盆腔病变供血、可能在术中变更治疗方式(如增加栓塞 OA 以提高治疗效果)、患者接受的 X 线辐射在安全范围内^[18,20]。有作者认为,对曾作髂内动脉结扎或栓塞、肿瘤巨大、浸润范围广泛、位于子宫底部的肿瘤等情况,补充做腹主动脉造影具有重要的临床意义;当腹主动脉造影显示 OA 时,应补充选择性 OA 插管造影^[17,20]。

关于选择性 OA 插管的技术报道不多^[12-14,17,20]。早期报道的 OA 造影术多以诊断为目的,用眼镜蛇型导管为主;近年报道的资料以治疗为目的居多,所用导管类型有西蒙(Simmons)型、胃左动脉导管、肝动脉导管等。多数学者强调,熟悉 OA 开口的规律是插管成功的关键,一般应首先在肾动脉与肠系膜下动脉开口之间、腹主动脉前-外侧壁寻找 OA 的开口,当不能找见时再考虑 OA 的起源变异,可酌情做肾动脉、副肾动脉、肠系膜下动脉、肠系膜上动脉、肾上腺动脉、膈下动脉等选择性插管造影。

2.2 OA 分支分布及影像学表现^[15-20]

基本同解剖学描述,易与 OA 相混淆的血管是腰动脉和髂腰动脉,仔细辨认血管形态和分布两者不难区分。两侧 OA 自腹主动脉发出后呈螺旋样(与子宫动脉形态类似)在腰椎旁向外下走行,正位投影与腰大肌重叠,正常主干直径 < 1.1 mm,进入盆腔之前发出 1 或 2 支腹膜后分支。进入盆腔后,OA 正位投影位于骶髂关节内侧、呈迂曲螺旋样,正常个体的末梢分支细小,分布于同侧附件(卵巢、输卵管、阔韧带)区。异常造影表现有:OA 管径增粗(> 1.2 mm)、新生血管、肿瘤染色、动脉瘤形成、对比剂外溢等,参与盆腔疾病供血的方式有直接参与肿瘤或病变供血,或者与子宫动脉分支沟通、然后供应肿瘤。

3 关于 OA 造影的病理表现及介入治疗

3.1 OA 造影的病理表现

既往认为 OA 纤细、行程长,其虽然参与正常盆腔结构(卵巢、输卵管、输尿管、阔韧带等)供血,但无足轻重。近年,欧美学者在用血管内栓塞治疗子宫肌瘤术中发现,OA 可参与肿瘤供血,有时甚至可能是主要供血动脉,是造成栓塞不彻底、临床治疗失败的因素之一^[21-24]。Pelage 等^[19]、Barth 等^[20]、Andrews 等^[21]总结了 OA 参与子宫肌瘤的高发生率因素,包括子宫底肌瘤、巨大肌瘤、栓塞子宫动脉后、子宫动脉缺如或发育不良、既往有子宫或盆腔手术史者等。

其他与 OA 供血有关的病变有 OA 动脉瘤^[12-14]、妇产科出血性疾病^[25-27]、恶性肿瘤^[28]、损伤等^[29]。这些病理情况虽然少见,但延误诊断的概率较高,可能导致致死性后果。血管内介入诊疗技术不仅是发现妇产科不明原因活动性出血的可靠方法,也是治疗这类疾病的首选措施。

3.2 经导管选择性栓塞 OA 的技术^[19,20,23]

需要特别强调的是,考虑到栓塞 OA 可能影响育龄期患者的卵巢功能,除非急症情况,术者应给患者及亲属详细说明栓塞 OA 的必要性和可能出现的并发症。具体方法有:①远端栓塞技术:为了减少对正常组织的损伤,降低栓塞术后卵巢功能衰退的发生率,多数学者强调应将微型导管插至 OA 远侧、接近异常血管处释放栓塞剂;但由于 OA 的螺旋形走行,超选择性插管有一定难度,甚至在插管过程中造成痉挛、夹层瘤,导致栓塞失败。②近段栓塞术:对于绝经患者的出血性疾病,或者在选择性插管有困难时,可栓塞 OA 的主干,此种情况下虽然存在医源性卵巢功能衰退的风险,但整体而言是利大于弊,栓塞参与出血的 OA 后可及时控制出血、挽救患者生命。③文献报道用于栓塞 OA 的材料有 PVA(聚乙烯醇微球,直径 500~700 μm ,个别报道用直径 200~300 μm 、300~500 μm 者)、钢丝圈、明胶海绵等,一般认为用直径 > 500 μm 的栓塞剂不会影响卵巢内侧支循环的建立。当栓塞 OA 以止血为目的时,应以可靠为原则,宜用钢丝圈、PVA,可酌情联合用明胶海绵^[22,23];对富血供性肿瘤宜用 PVA 颗粒,有人建议用明胶海绵、自体凝血块等非永久性栓塞材料,可降低栓塞 OA 后卵巢功能减退的发生率^[21]。

3.3 栓塞 OA 的并发症

如前所述,栓塞 OA 的最常见的并发症是卵巢功能减退甚至衰竭,预防方法除了以上叙述的措施

外,应避免同时栓塞 UA 和 OA(活动性出血除外),必要时可分次栓塞 UA 和 OA;避免同时栓塞两侧 OA;对于非出血性病变,宜用非永久性栓塞材料^[18,20]。栓塞 OA 的另一并发症是异位栓塞,当导管前端位于 OA 开口注入栓塞剂时可能出现返流,因肠系膜下动脉开口与左侧 OA 开口很接近,故可能误栓肠系膜下动脉。

4 关于 OA 与 UA 之间的吻合支及临床意义

关于 UA 与 OA 之间的吻合支、吻合方式、类型等主要由解剖学著作叙述^[3,4,8,9]。近年由于子宫动脉栓塞术(uterine arterial embolization, UAE)用于治疗子宫肌瘤的病例增多,与之相关的并发症也逐渐受到重视,例如 UAE 治疗子宫肌瘤的临床失败率(肿瘤体积无缩小、出血和压迫症状无改善)达 4%~19%、UAE 后闭经的发生率最高达 14%、UAE 后发生异位栓塞等,均被认为与 OA-UA 之间的吻合支有关^[24,30-36]。

4.1 UA-OA 吻合支的类型及意义

Razavi 等^[34]首次以血管造影为基础对 UA-OA 之间的吻合支进行系统描述,作者报道 76 例 152 支子宫动脉/卵巢动脉造影资料中,UA-OA 吻合支显影率达 32.2%,分为 3 种类型:I 型:占 21.7%,OA 经吻合支与子宫肌内动脉分支沟通,先供应子宫,然后经分支供应肌瘤(间接供血型);II 型,占 3.9%,OA 直接供应子宫肌瘤;III 型,占 6.6%,UA 分支部分或全部供应卵巢。在 I 型病例,因 OA 是经过子宫肌内吻合支供应肌瘤,故做 UAE 后 OA 不再参与肌瘤供血,栓塞 UA 后做腹主动脉造影可能不再显示 OA;II 型患者为 OA 单独供应肌瘤,因此单纯做 UAE 不足以使肿瘤完全坏死、是栓塞治疗失败的原因之一;III 型属于反流型(UA 反流至卵巢动脉),与注入对比剂压力过高有关,若为注入的栓塞剂反流至卵巢,则术后可能出现卵巢功能减退,其中以 >45 岁的患者发生率较高^[32,33,35]。

4.2 处理 UA-OA 吻合支的方法

为避免在 UAE 术中误栓供应卵巢的动脉分支,不少学者尝试在栓塞肌瘤之前先“保护性”栓塞 UA-OA 之间的吻合支,如 Wolanske 等^[37]报道先用微型钢丝圈栓塞 UA-OA 之间的交通支,然后做 UAE。Marx 等^[38]报道了 3 例用类似技术治疗子宫肌瘤的结果,术后未发生卵巢功能减退。由于从 UA 主干至 UA-OA 吻合支之间的距离较长,血管呈螺旋样迂曲,实际操作时栓塞 UA-OA 吻合支有一定难度。有

人认为当栓塞 UA-OA 吻合支困难时,可用微型导管插入 UA、低压注入栓塞剂,利用肿瘤血管的“虹吸”现象闭塞异常血管,减少或避免栓塞剂流入卵巢^[24,36]。

综合以上关于 UA-OA 吻合支的资料,有下列现象值得注意:①于栓塞髂内-子宫动脉前做腹主动脉造影显示 OA,但于作髂内-子宫动脉栓塞术后复查腹主动脉造影 OA 不再显影。原因可能与使用的栓塞剂颗粒小(直径 $\leq 300 \mu\text{m}$),UAE 后使 UA-OA 之间的侧支闭塞,甚至使 OA 的远侧分支逆行栓塞。②治疗前作腹主动脉造影未显示 OA,但于作髂内动脉-UA 栓塞后复查腹主动脉造影显示 OA。原因可能与使用栓塞颗粒较大(直径 $\geq 700 \mu\text{m}$),闭塞 UA 分支(并非末梢分支),而 OA 的分支可通过 OA-UA 之间的吻合支向子宫供血。③常规作髂内动脉-UA 造影未显示 OA 分支反流,而做超选择性插管至 UA 后造影或注入栓塞剂出现反流,有人甚至观察到从 UA 注入对比剂后经 OA 反流至腹主动脉的现象。这种现象应视为非生理性,与注射压力过高有关,是造成异位栓塞的潜在因素。

总之,熟悉 OA 的解剖、变异、与 UA 之间的吻合支类型等,对正确应用与妇产科疾病相关的介入诊疗技术有重要参考意义。在新技术拓展方面,选择性 OA 插管技术可能被用于与生殖相关的研究、卵巢肿瘤的治疗、非手术性卵巢去势治疗等。

[参考文献]

- [1] Pelage JP, Cazejust J, Pluot E, et al. Uterine fibroid vascularization and clinical relevance to uterine fibroid embolization [J]. *Radiographics*, 2005, 25(Suppl 1): S99 - 117.
- [2] Gomez-Jorge J, Keyoung A, Levy EB, et al. Uterine artery anatomy relevant to uterine leiomyomata embolization[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2003, 26: 522 - 527.
- [3] Pelage JP, Le Dref O, Soyer P, et al. Arterial anatomy of the femal genital tract: variations and relevance to transcatheter embolization of the uterus[J]. *AJR*, 1999, 172: 989 - 994.
- [4] Kadir S. Atlas of normal and variant angiographic anatomy [M]. Philadelphia: WB Saunders, 1991. 259 - 276.
- [5] 苏应宽,主编. 妇产科临床解剖学[M]. 济南: 山东科技出版社, 2001. 676 - 677.
- [6] 钟世镇,主编. 临床应用解剖学[M]. 北京: 人民军医出版社, 1998. 452 - 453.
- [7] 张朝右,主编. 人体解剖学[M]. 第二版, 北京: 人民卫生出版社, 1998. 853 - 855.
- [8] 杨琳,高英茂,译. 格氏解剖学[M]. 第 38 版. 沈阳: 辽宁教育出版社, 1999. 1556 - 1558.

- [9] Cicekcibasi AE, Salbacak A, Seker M, et al. The origin of gonadal arteries in human fetuses: anatomical variations[J]. *Ann Anat*, 2002, 184: 275 - 279.
- [10] Kroencke TJ. Ovarian artery variant: another unexpected extra-renal condition that may affect donor nephrectomy [J]. *Radiographics*, 2004, 24: 1513 - 154.
- [11] Cicinelli E, Einer-Jensen N, Barba B, et al. Blood to the cornual area of the uterus is mainly supplied from the ovarian artery in the follicular phase and from the uterine artery in the luteal phase[J]. *Hum Reprod*, 2004, 19: 1003 - 1008.
- [12] Belfort MA, Simon MT, Kirshon B, et al. Ruptured ovarian artery aneurysm complicating a term vaginal delivery [J]. *Southern Med J*, 1993, 86: 1073 - 1074.
- [13] Guillem P, Bondue X, Chambon JP, et al. Spontaneous retroperitoneal hematoma from rupture of an aneurysm of the ovarian artery following delivery[J]. *Ann Vasc Surg*, 1999, 13: 445 - 448.
- [14] Rathod KR, Deshmukh HL, Asrani A, et al. Successful embolization of an ovarian artery pseudoaneurysm complicating obstetric hysterectomy[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2005, 28: 113 - 116.
- [15] Frates RE. Selective angiography of the ovarian artery[J]. *Radiology*, 1969, 92: 1014 - 1018.
- [16] Karlsson S, Jonsson K. Angiography of the ovarian artery in adnexal lesions[J]. *Acta Radiol Dig*, 1980, 21: 739 - 745.
- [17] Pelage JP, Walker WJ, Le Dref O, et al. Ovarian artery: angiographic appearance, embolization and relevance to uterine fibroid embolization[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2003, 26: 227 - 233.
- [18] Binkert CA, Andrews RT, Kaufman JA. Utility of nonselective abdominal aortography in demonstrating ovarian artery collaterals in patients undergoing uterine artery embolization for fibroids[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2001, 12: 841 - 845.
- [19] Pelage JP, Walker WJ, Le Dref O. Utility of nonselective abdominal aortography in demonstrating ovarian artery collaterals in patients undergoing uterine artery embolization for fibroids[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2002, 13: 656.
- [20] Barth MM, Spies JB. Ovarian artery embolization supplementing uterine embolization for leiomyomata[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2003, 14(9 Pt 1): 1177 - 1182.
- [21] Andrews RT, Bromley PJ, Pfister ME. Successful embolization of collaterals from the ovarian artery during uterine artery embolization for fibroids: a case report[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2000, 11: 607 - 610.
- [22] Nikolic B, Spies JB, Abbara S, et al. Ovarian artery supply of uterine fibroids as a cause of treatment failure after uterine artery embolization: a case report[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 1999, 10: 1167 - 1170.
- [23] Pelage JP, Le Dref O, Jacob D, et al. Ovarian artery supply of uterine fibroid[J]. *JVIR*, 2000, 11: 535.
- [24] Matson M, Nicholson A, Belli AM. Anastomoses of the ovarian and uterine arteries: a potential pitfall and cause of failure of uterine embolization[J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2000, 23: 393 - 396.
- [25] Cruikshank SH, Stoelk EM. Surgical control of pelvic hemorrhage: bilateral hypogastric artery ligation and method of ovarian artery ligation[J]. *South Med J*, 1985, 78: 539 - 543.
- [26] Marx MV, Picus D, Weyman PJ. Percutaneous embolization of the ovarian artery in the treatment of pelvic hemorrhage [J]. 1988, *AJR*, 150: 1337 - 1338.
- [27] Nakajo M, Ohkubo K, Fukukura Y, et al. Embolization of spontaneous rupture of an aneurysm of the ovarian artery supplying the uterus with fibroids[J]. *Acta Radiol*, 2005, 46: 887 - 890.
- [28] Tan PL, Gibson M, Torrie P, et al. Aberrant ovarian artery supply of uterine sarcoma: a cause of rebleeding following uterine artery embolization[J]. *Clin Radiol*, 2005, 60: 1126 - 1129.
- [29] Mariano RT, Stein B, Vine HS, et al. Angiographic diagnosis and transarterial embolization of iatrogenic ovarian artery injury [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2000, 11: 625 - 628.
- [30] 王杰, 张国英, 杨乃明, 等. 子宫肌瘤的血供分型及其对栓塞治疗的指导意义[J]. *介入放射学杂志*, 2006, 16: 274 - 277.
- [31] 曹满瑞, 何健龙, 刘炳光, 等. 子宫动脉栓塞后暂时或永久闭经与卵巢功能的关系[J]. *介入放射学杂志*, 2006, 16: 472 - 475.
- [32] Kim HS, Tsai J, Lee JM, et al. Effects of utero-ovarian anastomoses on basal follicle-stimulating hormone level change after uterine artery embolization with tris-acryl gelatin microspheres [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2006, 17: 965 - 971.
- [33] Kim HS, Tsai J, Patra A, et al. Effects of utero-ovarian anastomoses on clinical outcomes and repeat intervention rates after uterine artery embolization[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2006, 17: 783 - 789.
- [34] Razavi MK, Wolanske KA, Hwang GL, et al. Angiographic classification of ovarian artery-to-uterine artery anastomoses: initial observations in uterine fibroid embolization [J]. *Radiology*, 2002, 224: 707 - 712.
- [35] Payne JF, Robboy SJ, Haney AF. Embolic microspheres within ovarian arterial vasculature after uterine artery embolization [J]. *Obstet Gynecol*, 2002, 100: 883 - 886.
- [36] Basile A, Lupattelli T. Embolization of uterine arteries with type IA utero-ovarian anastomoses[J]. *Radiology*, 2004, 231: 923.
- [37] Wolanske KA, Gordon RL, Wilson MW, et al. Coil embolization of a tuboovarian anastomosis before uterine artery embolization to prevent nontarget particle embolization of the ovary [J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2003, 14: 1333 - 1338.
- [38] Marx M, Wack JP, Baker EL, et al. Ovarian protection by occlusion of uteroovarian collateral vessels before uterine fibroid embolization[J]. *J Vasc Interv Radiol*, 2003, 14: 1329 - 1332.

(收稿日期:2006-09-11)