

经腹超声引导聚桂醇联合射频消融治疗对子宫肌瘤患者淋巴细胞及血清因子水平的影响

麻 莉 侯庆香 叶 梅 辛玲丽 冯 莉

摘要 **目的** 研究在子宫肌瘤治疗中采用经腹超声引导聚桂醇联合射频消融治疗对患者免疫淋巴细胞及血清 E_2 、LH、FSH 水平的影响。**方法** 选取 2014~2017 年在笔者医院接诊的子宫肌瘤患者 82 例,根据手术类型分为对照组 38 例和观察组 44 例。对照组采用经腹超声引导射频消融术进行治疗,观察组采用经腹超声引导聚桂醇联合射频消融治疗。采用流式细胞术检测两组患者手术前后免疫淋巴细胞水平、血清 E_2 、LH、FSH 的水平,进行对比分析。术后定期复查,掌握病情发展。**结果** 观察组有效率 95.5% 优于对照组 76.3%,术后观察组和对照组肌瘤缩小程度分别为 95.5%、78.9%,观察组比对照组缩小明显 ($P < 0.05$)。免疫淋巴细胞 ($CD3^+$ 、 $CD4^+$ 、 $CD8^+$) 水平手术前比较,差异无统计学意义,术后两组免疫淋巴细胞 $CD3^+$ 、 $CD4^+$ 水平较治疗前均显著升高, $CD8^+$ 水平降低且观察组同对照组比较,差异无统计学意义。血清 E_2 、LH、FSH 的水平在治疗前比较,差异无统计学意义,治疗后两组均明显下降 ($P < 0.05$),且观察组同对照组比较,差异无统计学意义。**结论** 经腹超声引导聚桂醇联合射频消融治疗子宫肌瘤效果明显,能显著提高免疫淋巴细胞水平,降低血清 E_2 、LH、FSH 的水平,且长期疗效较单纯射频消融术好。

关键词 子宫肌瘤 聚桂醇联合射频消融术 免疫淋巴细胞 E_2 、LH、FSH

中图分类号 R71 **文献标识码** A **DOI** 10.11969/j.issn.1673-548X.2019.08.021

Effects of Transabdominal Ultrasound Guided Lauromacrogol Combined with Radiofrequency Ablation on the Levels of Immune Lymphocytes and E_2 , LH and FSH in Serum of Patients with Hysteromyoma. Ma Li, Hou Qingxiang, Ye Mei, et al. Department of Obstetrics and Gynecology, PLA Rocket Force General Hospital, Beijing 100088, China

Abstract **Objective** To study the effect of transabdominal ultrasound guided lauromacrogol combined with radiofrequency ablation on the levels of immune lymphocytes and E_2 , LH and FSH in patients with uterine fibroids. **Methods** Eighty - two cases of uterine fibroids were selected in our hospital from 2014 to 2017 years. 38 cases were divided into the control group and 44 cases in the observation group according to the type of operation. The control group was treated by transabdominal ultrasound guided radiofrequency ablation, while the observation group was treated by transabdominal ultrasound guided lauromacrogol combined with radiofrequency ablation. Flow cytometry was used to detect the level of immune lymphocyte and E_2 , LH, FSH in serum before and after operation in two groups. Periodic review after operation to master the development of the disease. **Results** The efficiency of the observation group is 95.5% which is better than the control group with 76.3%, and The degree of myoma reduction in the observation group and the control group was 95.5% and 78.9%, and myoma reduction of the observation group was more than control group ($P < 0.05$). There was no difference in immune lymphocyte ($CD3^+$, $CD4^+$, $CD8^+$) before operation. After operation, the lymphocyte level of $CD3^+$, $CD4^+$ in the two groups increased significantly compared with that before treatment and level of $CD8^+$ decreased ($P < 0.05$), and there was no difference between the observation group and the control group. There was no difference in serum E_2 , LH, FSH before treatment. After treatment, the indicators in the two groups decreased significantly ($P < 0.05$), and there was no difference between the observation group and the control group. **Conclusion** Transabdominal ultrasound guided poly (cinnamyl alcohol) combined with radiofrequency ablation for uterine leiomyoma has obvious effect, can significantly improve the level of immune lymphocyte, reduce the level of serum E_2 , LH, FSH. The long - term effect is better than radiofrequency ablation alone.

Key words Uterine myoma; Lauromacrogol combined with radiofrequency ablation; Immune lymphocyte; E_2 , LH, FSH

子宫肌瘤是妇科常见的良性肿瘤,在育龄女性中的发生率约为 25%,统计显示发病年龄呈现年轻化趋势^[1]。子宫肌瘤常见的临床症状为盆腔疼痛、月经、白带增多、伴有内分泌紊乱、不孕等,发病原因同

体内激素关系密切,临床常用血清雌二醇(E_2)、促黄体生成素(LH)以及促卵泡素(FSH)指标反应内分泌情况^[2]。子宫肌瘤治疗方式可分为手术治疗和药物治疗,临床常采用手术治疗,手术方式有传统的子宫肌瘤剥除术、子宫全切术和新兴的射频消融术(radio-frequency ablation, RFA)。这些手术方式能有效控制病情,但在术后均存在不同程度的问题。子宫肌瘤剥除术后复发率高,子宫全切术虽然能根治子宫肌瘤,但是损伤大且改变了附近器官的解剖结构会导致内分泌失调等并发症,特别的由于无法保留子宫,同当前患者倾向保留子宫功能需求相抵触。射频消融术作为一种新技术,相对传统手术方式具有创伤较小恢复快的优势,可保留子宫的生理功能,减少并发症^[3,4]。

近年来治疗子宫肌瘤选用射频消融术的患者增多,该手术得到推广应用效果明显,但射频消融术也存在不足,不能有效治疗体积偏大、位置不佳的肌瘤,常需配合药物治疗。经超声引导聚桂醇在射频消融术后进行硬化治疗,可弥补射频消融术的不足^[5,6]。为更好掌握射频消融治疗子宫肌瘤后应用聚桂醇治疗的疗效,本研究对经超声引导下的聚桂醇联合射频消融治疗子宫肌瘤术后免疫淋巴细胞及血清 E_2 、LH、FSH的变化情况进行如下研究。

资料与方法

1. 一般资料:选取2015年1月~2017年1月期间在笔者医院行子宫肌瘤手术的患者82例。根据手术类型进行如下分组:对照组38例,采用射频消融术,患者平均年龄 40.53 ± 4.52 岁,肌瘤直径 3.6 ± 0.8 cm,肌瘤类型:黏膜下肌瘤、肌壁间肌瘤、浆膜下肌瘤分别为12例、15例、11例。观察组44例,采用聚桂醇联合射频消融术,患者平均年龄 41.28 ± 4.95 岁,肌瘤直径 3.8 ± 0.6 cm,肌瘤类型:黏膜下肌瘤、肌壁间肌瘤、浆膜下肌瘤分别为14例、17例、13例。纳入标准:①临床诊断为子宫肌瘤;②年龄30~50岁;③无药物过敏史,无手术禁忌;④心脏、肺、肝脏功能正常。排除标准:①患有心脏、肝脏、肾脏等重要器官严重疾病;②恶性肿瘤、血液系统疾病;③精神疾病;④近期治疗使用激素等。本研究患者及家属均签署知情通知书,通过笔者医院伦理学委员会批准。两组患者一般临床资料比较差异无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性,详见表1。

2. 手术方法:采用BBT-RF-C型射频治疗仪,造影剂为SonoVue(意大利Bracco公司)。手术时间为月经干净后3~7天。两组患者均在术前进行经腹

表1 患者一般资料比较

组别	n	年龄 (岁)	肌瘤直径 (cm)	肌瘤分类(n)		
				黏膜下	肌壁间	浆膜下
对照组	38	40.53 ± 4.52	3.6 ± 0.8	12	15	11
观察组	44	41.28 ± 4.95	3.8 ± 0.6	14	17	13

超声、血常规、血糖、凝血功能等常规检查,注射盐酸哌替啶50mg,消旋山莨菪碱10mg,地西洋注射液各10mg。对照组患者采用经腹超声射频消融术治疗,适当充盈膀胱后取截石位,在超声引导下,经阴道、宫颈口、宫腔,将自凝刀插入肌瘤中心进行凝固治疗至仪器自动停止为完成消融。对较大的瘤体可进行多次凝固,直至肌瘤完全凝固或直径缩小至 $< 20\%$,操作时需避开重要的血管,对位置不佳的肌瘤消融时防止损伤子宫。观察组患者采用经腹超声引导聚桂醇联合射频消融术治疗,射频消融阶段操作同对照组,消融治疗完毕后,采用18G PTC针采用多点面穿刺方式注射聚桂醇至肌瘤造影剂灌注区,保证聚桂醇在肌瘤内扩散充分。

3. 观察指标:术后定期复查使用超声测量,记录术后6个月时子宫肌瘤体积变化情况,患者VAS、月经量,临床症状,计算缩小率,判定患者治疗效果。观察免疫淋巴细胞变化,于治疗前及治疗后4天采用流式细胞仪检测T淋巴细胞 $CD3^+$ 、 $CD4^+$ 、 $CD8^+$ 的比例。空腹采集患者术前及术后1个月静脉血,离心分离血清,采用放射免疫法检测 E_2 、LH、FSH水平。

4. 评定标准:根据临床症状(肌瘤体积大小、子宫有无出血、月经、白带情况)进行判定。(1)显效:子宫肌瘤临床症状完全消失,肌瘤体积缩小 $> 50\%$,子宫无出血,月经正常,白带正常。(2)有效:临床症状减轻,肌瘤体积减小程度 $> 20\%$,子宫出血情况明显减轻,月经量明显减少。(3)无效:肌瘤体积缩小程度 $< 20\%$,临床症状无改善。

5. 统计学方法:采用SPSS 19.0统计学软件对数据进行统计分析,计数资料用百分比(%)表示,用 χ^2 检验进行数据比较,计量资料用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用t检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. 手术治疗效果比较:观察组显效32例,有效10例,有效率为95.5%;对照组显效23例,有效6例,有效率76.3%,两组比较,观察组有效率高于对照组,差异有统计学意义($P < 0.05$),详见表2、图1。

表2 手术效果比较

组别	n	显效	有效	无效	有效率[n(%)]
对照组	38	23	6	9	29(76.3)
观察组	44	32	10	2	42(95.5)

$\chi^2 = 6.430, P = 0.013$

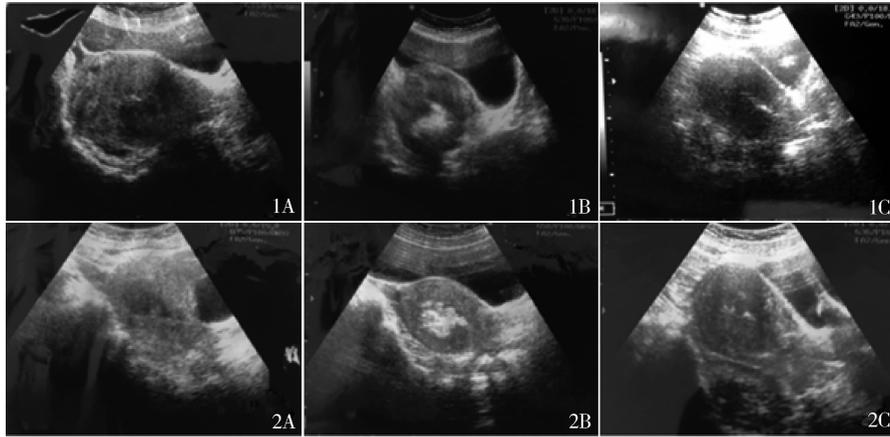


图1 子宫肌瘤射频治疗前后影像

1. 对照组; 2. 治疗组; A. 术前; B. 术中; C. 治疗后

表3 术后肌瘤体积缩小程度比较

组别	n	肌瘤体积 (cm ³)		缩小率
		术前	术后	
对照组	38	66.35 ± 12.16	43.25 ± 8.85	78.9% (30/38)
观察组	44	65.27 ± 12.63	32.13 ± 7.81	95.5% (42/44)
t/ χ^2		0.393	6.038	5.189
P		0.695	0.000	0.023

术后肌瘤直径及缩小率比较, $P < 0.05$

2. 术后子宫肌瘤缩小程度比较: 两组肌瘤直径术前比较差异无统计学意义, 术后均相对减小, 观察组术后肌瘤最大体积小于对照组 ($P < 0.05$), 对照组缩小率为 78.9%, 观察组缩小率 95.5%, 观察组缩小较对照组明显 ($P < 0.05$), 详见表 3。

3. 手术对免疫淋巴细胞的影响: 免疫淋巴细胞 ($CD3^+$ 、 $CD4^+$ 、 $CD8^+$) 水平在术前比较, 差异无统计学意义, 术后两组免疫淋巴细胞水平 $CD3^+$ 、 $CD4^+$ 、 $CD4^+/CD8^+$ 较治疗前均升高, $CD8^+$ 降低且差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 观察组同对照组比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 详见图 2。

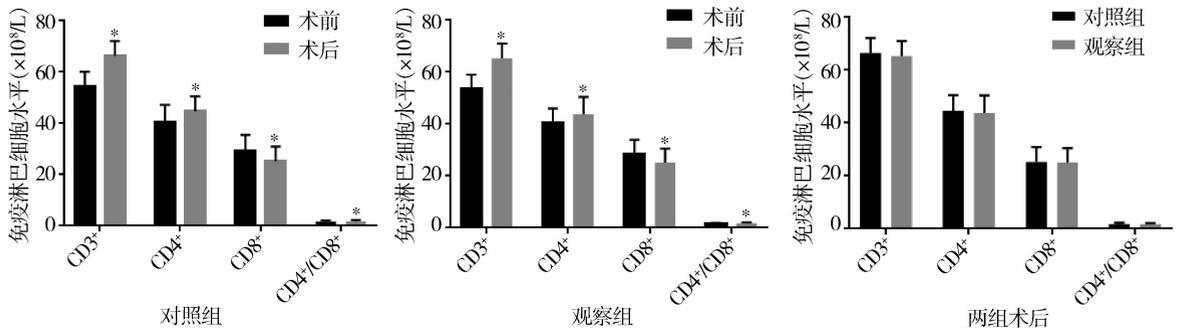


图2 免疫淋巴细胞水平变化

与术前比较, * $P < 0.05$

4. 血清 E₂、LH、FSH 的水平: 术前无差异, 术后两组均明显下降, 且观察组较对照组下降明显, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 详见图 3。

讨 论

子宫肌瘤由平滑肌细胞增生导致, 也称为子宫平滑肌瘤, 是一种良性肿瘤。子宫肌瘤多发群体是 30 ~

50 岁女性, 以 40 ~ 50 岁危险度最高, 发生率高达 51.2% ~ 70.0% [7]。子宫肌瘤治疗有多种选择方式, 药物治疗适用于肌瘤较小症状较轻或有生育需求的年轻患者, 可避免手术治疗的创伤疼痛, 采用孕酮和抗激素治疗抑制子宫肌瘤生长因子及其受体表达, 但药物治疗采用的孕激素易导致出现心血管问题且停

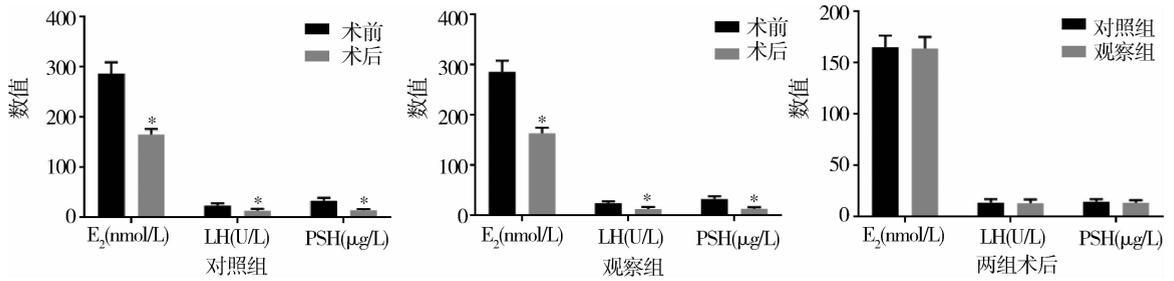


图3 血清中激素 E₂、LH、FSH 水平变化

与术前比较, * $P < 0.05$

药后复发率高^[8]。选择手术治疗需根据患者肌瘤直径、生育需求综合考虑,具有创面大、风险大,不利于术后恢复的弊端^[9,10]。当前手术治疗倾向于个体化的治疗方案,最大限度保留子宫功能,避免复发。射频消融术的出现推动了手术方式的变革,射频消融术采用高频电使病变组织产生高热效应,造成病变部位凝固坏死,结合超声造影技术,可在 B 超引导下准确定位,是理想的手术方式^[11,12]。射频消融术治疗近浆膜侧肌瘤等组织时,需注意控制消融程度以保护子宫,常出现消融不全,此时需以药物进一步治疗^[13]。聚桂醇可产生无菌性炎症,破坏内皮细胞、破坏肌瘤血供,实现抑制并缩小肌瘤体积^[14]。在 RFA 术后使用聚桂醇可对消融不全的病变组织进一步治疗,巩固消融术成果^[15,16]。

射频消融术是一种微创手术,术后创伤小,对患者子宫的正常功能无影响,患者术后体验好,能很快恢复并出院,总体看,射频消融术临床效果是理想的。子宫肌瘤术后复发一直是比较棘手的问题,统计显示,在术后 3~5 年复发率较高,值得注意的是术后复发多是由于手术时未完全消除的微小肌瘤发展而来,一般无新生肌瘤出现。有报道指出射频消融术治疗子宫肌后复发率高,可能是射频消融术需 B 超引导下进行操作,存在部分视觉模糊导致的^[12,17]。单纯的聚桂醇硬化治疗子宫肌瘤,操作简单,且聚桂醇为醚类化合物,注射后可产生轻微的局部麻醉效果,对于减轻术后疼痛提高患者体验有很好的效用,聚桂醇硬化治疗后休息片刻即可活动,无需住院治疗,安全性方面未见有明显禁忌证及不良反应报道^[18]。本研究显示在手术效果方面,观察组治疗有效率高于对照组,治疗效果比对照组好;从术后肌瘤体积缩小程度看,观察组患者肌瘤体积缩小率较对照组高,两项比较差异均有统计学意义,说明在射频消融术后经聚桂醇治疗,能较好的弥补射频消融术的缺点,进一步杀

伤残留肌瘤,巩固手术疗效,较单纯消融术治疗效果更好。

机体主要通过细胞免疫反应对肿瘤进行免疫,T 淋巴细胞是细胞免疫反应的主要参与者。淋巴细胞主要包括 T 淋巴细胞、B 淋巴细胞、NK 细胞,其中 T 淋巴细胞(CD3⁺)可进一步分为辅助性 T 细胞(CD4⁺)和抑制 T 细胞(CD8⁺)两个亚群^[19]。CD3⁺ 细胞是细胞免疫中主要活性细胞,CD4⁺ 细胞能增强机体免疫力,增强细胞免疫功能,CD8⁺ 细胞能杀伤靶细胞,同时也能抑制机体免疫应答,降低细胞免疫功能。正常情况下 CD4⁺/CD8⁺ 比例保持稳定,相互作用共同调控免疫反应^[20]。鉴于肿瘤患者均伴有不同程度的免疫抑制,可通过检测患者 T 淋巴细胞情况判断机体免疫功能状态进而判断病情发展。本研究显示,术后两组免疫淋巴细胞 CD3⁺、CD4⁺ 水平较术前均明显升高,CD8⁺ 降低,CD3⁺/CD4⁺ 升高。说明术后患者免疫功能得到恢复。原因是术后大部分肿瘤细胞被清除,无法产生过多的免疫抑制因子来抑制机体免疫反应。术后两组免疫淋巴细胞水平比较差异无统计学意义,说明两组手术效果相近,观察组使用的聚桂醇对免疫细胞水平无明显影响。此外,机体免疫抑制同手术创伤关系密切,当下外科手术学发展方向强调尽量减少手术创伤,术后两组免疫水平比较差异无统计学意义,也说明两组手术创伤均较小,在手术安全性方面是一致的。

目前,子宫肌瘤的发病机制尚不完全清楚,具有高发于育龄女性、绝经后不再增殖的特点,学术上倾向于发病机制同遗传因素以及内分泌相关,具体为同体内孕酮、雌二醇、孕激素等女性激素异常分泌相关,研究显示肌瘤中 E₂ 浓度较正常组织明显增高,而孕酮、孕激素调节肌瘤生长,可能周期性的刺激肌瘤生长^[21-23]。E₂ 是维持女性性功能的重要激素,其表达水平可反映卵巢功能状态,在评价子宫肌瘤中具有积

极意义^[24]。FSH由垂体前叶嗜碱性细胞分泌,能够促进卵泡成熟,受E₂的调控。LH与FSH共同作用促进卵巢雌激素分泌,通过E₂、FSH、LH的水平可以体现患者肌瘤发展状态。本研究显示,两组患者术后E₂、LH、FSH水平较治疗前显著降低,说明单纯射频消融治疗和聚桂醇联合射频消融治疗均可有效降低患者血清性激素水平,低水平激素状态对肌瘤生长的促进作用相应降低,利于术后恢复。但两组比较,差异无统计学意义,表明聚桂醇对患者的血清激素影响不明显,激素水平变化可能是与射频消融术疗效相关。

综上所述,经腹超声引导聚桂醇联合射频消融射频治疗子宫肌瘤效果明显,能显著提高免疫淋巴细胞水平,降低血清E₂、LH、FSH的水平,且长期疗效较单纯射频消融术好。

参考文献

- 1 丛小红,张玉梅,赵亚芹.子宫肌瘤剔除术后辅用来非司酮联合香棱丸加味对复发率及血清性激素的影响[J].现代中西医结合杂志,2016,25(23):2556-2557
- 2 Li XK, Yang G, Tu JH, et al. Serum hormone level changes and its clinical significance in patients with uterine fibroids [J]. Int J Lab Med, 2012, 33(22): 2794-2795
- 3 Dikareva LV, Shvarev EG, Shvarev GE, et al. Age, structural and biochemical characteristics of endometrial secretion in patients with hysteromyoma [J]. Adv Gerontol, 2008, 21(4): 596-601
- 4 Maratea D. Repeated - intermittent use of ulipristal acetate for the management of uterine fibroids; an Italian pharmacoeconomic evaluation [J]. Minerva Ginecol, 2016, 68(1): 15-20
- 5 戚云峰,董晓秋,张立维,等.超声引导下聚桂醇辅助射频消融术治疗子宫肌瘤的临床价值[J].中国超声医学杂志,2016,32(11):1022-1024
- 6 Guo L, Teng YL, Tong LL, et al. Primary ovarian leiomyoma in adolescent female: report of a case [J]. Chinese J Pathol, 2017, 46(2): 122-123
- 7 李游,李长双.子宫肌瘤发生原因与临床治疗研究[J].中外医疗, 2015, 18(1): 45-46
- 8 吴德慧,华金凤,黄华民.不同手术方式治疗子宫肌瘤对妇科内分泌状态的影响[J].国妇幼保健,2013,28(19):3169-3172

- 9 Lee BB, Yu SP. Radiofrequency ablation of uterine fibroids: a review [J]. Curr Obstet Gynecol Rep, 2016, 5(4): 318-324
- 10 许燕萍,宋曼莉,李巧能,等.80例多发子宫肌瘤腹腔镜手术的临床分析[J].中国处方药,2016,14(1):8-9
- 11 Berman JM, Bolnick JM, Pemueller RR, et al. Reproductive outcomes in women following radiofrequency volumetric thermal ablation of symptomatic fibroids, a retrospective case series analysis [J]. J Reprod Med, 2015, 60(5-6): 194-198
- 12 陈兆文.射频消融术与小切口手术治疗子宫肌瘤的临床对比研究[J].中国基层医药,2015,22(6):813-816
- 13 戚云峰,董晓秋,张立维,等.超声引导下聚桂醇辅助射频消融术治疗子宫肌瘤的临床价值[J].中国超声医学杂志,2016,32(11):1022-1024
- 14 Takahashi N, Yoshino O, Hiraike O, et al. The assessment of myometrium perfusion in patients with uterine fibroid by arterial spin labeling MRI [J]. Springerplus, 2016, 5(1): 1907-1910
- 15 孙医学,苏蕾,邵晓英,等.超声引导下聚桂醇和平阳霉素治疗静脉畸形效果比较[J].中国超声医学杂志,2015,31(11):1035-1037
- 16 戚云峰,董晓秋,张立维,等.超声引导下聚桂醇辅助射频消融术治疗子宫肌瘤的临床价值[J].中国超声医学杂志,2016,32(12):1022-1024
- 17 万晓丽,夏秀英,罗晓,等.射频消融术治疗子宫肌瘤的临床应用[J].临床军医杂志,2013,41(10):1052-1054
- 18 刘合艳.超声引导下瘤内注射聚桂醇硬化治疗子宫肌瘤的临床疗效观察[J].中国现代药物应用,2016,10(19):171-172
- 19 靳丽杰,杜丹丽,张燕子,等.宫腔内异位症患者腹腔液T淋巴细胞亚群的变化及临床意义[J].实用医学杂志,2012,28(5):739-742
- 20 章梁君,钟锦莎,钟辉秀,等.恶性肿瘤患者外周血淋巴细胞免疫表型检测的临床意义[J].国际检验医学杂志,2015,36(24):3565-3567
- 21 陈桂冰,程忆兰,邓理军.自凝刀射频消融术联合米非司酮治疗子宫肌瘤的疗效及对性激素水平的影响[J].中国现代医生,2014,52(20):44-46
- 22 丛小红,张玉梅,赵亚芹.子宫肌瘤剔除术后辅用来非司酮联合香棱丸加味对复发率及血清性激素的影响[J].现代中西医结合杂志,2016,25(23):2556-2558
- 23 邢华.子宫肌瘤的病理、病因与临床诊断分析[J].世界最新医学信息文摘,2015,15(105):173-175
- 24 李清阳,刘海,张颖.血府逐瘀汤辅助治疗子宫肌瘤的疗效及对患者LH、E₂、FSH水平的影响[J].中国妇幼保健,2017,32(20):4942-4944

(收稿日期:2018-07-27)
(修回日期:2018-09-20)

(接第153页)

- 10 Eldridge L, Moldobaeva A, Zhong Q, et al. Bronchial artery angiogenesis drives lung tumor growth. [J]. Cancer Res, 2016, 76(20): 5962
- 11 颜利辉,练伟,姚立正,等.宝石能谱CT在肺占位性病变诊断中的初步应用[J].实用医学影像杂志,2016,17(5):405-408
- 12 Fujita T, Tanabe M, Moritani K, et al. Immediate and late outcomes of bronchial and systemic artery embolization for palliative treatment of patients with nonsmall - cell lung cancer having hemoptysis [J]. Am J Hospice Palliat Care, 2013, 31(6): 602-607
- 13 Chen Y, Li Y, Jia Y, et al. Bronchial artery chemoembolization combined with radioactive iodine - 125 seed implantation in the treatment of advanced nonsmall cell lung cancer [J]. J Cancer Res Therapeut, 2017, 13(4): 636-641
- 14 王传彬,高飞,董江宁,等.能谱CT优化支气管动脉CT血管成像质量的单能量值的初步研究[J].中国CT和MRI杂志,

- 2014(4):5-8
- 15 Ma G, He T, Yu Y, et al. Improving image quality of bronchial arteries with virtual monochromatic spectral CT images [J]. PLoS One, 2016, 11(3): e0150985
- 16 唐军,董江宁,韦超,等.能谱CT对比剂追踪智能触发技术应用于低浓度碘对比剂支气管动脉成像初探[J].医学影像杂志,2014,6:938-941
- 17 周静宜,黄劲柏.宝石能谱CT在肺癌诊断及分型中的应用价值[J].海南医学,2017,28(9):1478-1480
- 18 马光明,贺太平,段海峰,等.能谱CT单能量技术优化支气管动脉图像质量的研究[J].实用放射学杂志,2015,6:1018-1021
- 19 魏恒乐,彭新桂,陆照璇,等.能谱CT最佳单能量成像技术降低下肢动脉成像对比剂用量的可行性[J].介入放射学杂志,2017,11:983-987

(收稿日期:2018-11-16)
(修回日期:2018-11-16)