

DOI:10.16781/j.CN31-2187/R.20211106

• 短篇论著 •

基于超微血管成像技术探讨不同中医证型乳腺癌患者的血流特征

石光煜, 张雪松, 李晶, 韩洁茹, 赵丽娜*

黑龙江中医药大学附属第一医院超声医学科, 哈尔滨 150040

[摘要] **目的** 采用超声超微血管成像(SMI)技术探讨不同中医证型乳腺癌患者的血流特征。**方法** 选取2017年6月至2021年8月于黑龙江中医药大学附属第一医院就诊并经术后病理确诊的肿块型乳腺癌患者62例(恶性组)和乳腺良性肿瘤患者50例(良性组),将62例乳腺恶性肿瘤患者依据中医证型分为肝郁痰凝证组(24例)、冲任失调证组(20例)、正虚毒盛证组(18例)。手术前各组均给予常规超声和SMI检查,分析比较各组间的二维超声及其超微血流特征。**结果** 二维超声结果显示恶性3个证型组及良性组4组间肿块大小、微钙化、后方回声及有无淋巴结转移情况的差异均有统计学意义(P 均 <0.01)。良性组与恶性3个证型组比较,SMI血管数目差异有统计学意义($P<0.05$)。肝郁痰凝证组SMI血管数目0级患者比例高于冲任失调证组和正虚毒盛证组,正虚毒盛证组SMI血管数目Ⅲ级患者比例高于肝郁痰凝证组和冲任失调证组、I级患者比例低于肝郁痰凝证组和冲任失调证组,差异均有统计学意义(P 均 <0.05);病理组织学分级肝郁痰凝证组I级患者比例较高,冲任失调证组II级患者比例较高,正虚毒盛证组Ⅲ级患者比例较高。**结论** SMI可以有效判定不同中医证型乳腺癌患者超微血管特征,能够为乳腺癌中医辨证施治提供可靠依据。

[关键词] 超微血管成像技术; 乳腺肿瘤; 中医证型; 病理诊断

[中图分类号] R 737.9

[文献标志码] A

[文章编号] 2097-1338(2022)04-0465-05

Blood flow characteristics of breast cancer patients with different Traditional Chinese Medicine syndromes based on superb microvascular imaging technology

SHI Guang-yu, ZHANG Xue-song, LI Jing, HAN Jie-ru, ZHAO Li-na*

Department of Ultrasound, The First Affiliated Hospital, Heilongjiang University of Traditional Chinese Medicine, Harbin 150040, Heilongjiang, China

[Abstract] **Objective** To investigate the blood flow characteristics of breast cancer patients with different Traditional Chinese Medicine (TCM) syndromes by superb microvascular imaging (SMI). **Methods** A total of 62 patients with mass breast cancer (malignant group) and 50 patients with benign breast tumors (benign group), who were diagnosed by pathology in The First Affiliated Hospital of Heilongjiang University of Traditional Chinese Medicine from Jun. 2017 to Aug. 2021, were selected. The 62 breast cancer patients were divided into liver stagnation and phlegm coagulation syndrome group (24 cases), *Chong Ren* disorder syndrome group (20 cases) and positive deficiency and strong toxin syndrome group (18 cases). Before operation, all groups were given routine ultrasound and SMI, and the 2-dimensional ultrasound and ultra-fine blood flow characteristics were analyzed and compared among the groups. **Results** The 2-dimensional ultrasound showed significant differences in nodule size, microcalcification, posterior echo and lymph node metastasis among the benign group and 3 malignant syndrome groups (all $P<0.01$). There was significant difference in the number of SMI blood vessels between the benign group and 3 malignant syndrome groups (all $P<0.05$). The proportion of patients with SMI grade 0 in the liver stagnation and phlegm coagulation syndrome group was higher than those in the other 2 syndrome groups (both $P<0.05$). The proportion of patients with SMI grade Ⅲ in the positive deficiency and strong toxin syndrome group was higher than those in the other 2 syndrome groups, and the proportion of patients with grade I was lower than those in the other 2 syndrome groups (all $P<0.05$). The histopathological classification showed that the proportions of grade I patients in the liver stagnation and phlegm coagulation syndrome group, grade II patients in the *Chong Ren* disorder syndrome group and grade Ⅲ patients in the positive deficiency and strong toxin syndrome group were all higher. **Conclusion** SMI can effectively reveal the characteristics of ultramicrovessels of breast cancer patients with different TCM syndromes, providing reliable basis for TCM syndrome differentiation treatment.

[收稿日期] 2021-11-02

[接受日期] 2022-01-19

[基金项目] 国家自然科学基金(81704055),黑龙江省中医药科研项目(ZHY19-002)。Supported by National Natural Science Foundation of China (81704055) and Traditional Chinese Medicine Scientific Research Project of Heilongjiang Province (ZHY19-002).

[作者简介] 石光煜, 硕士, 副主任医师。E-mail: sgy1616@163.com

*通信作者(Corresponding author). Tel: 0451-82111401, E-mail: 779840758@qq.com

[Key words] superb microvascular imaging; breast neoplasms; Traditional Chinese Medicine syndrome; pathologic diagnosis

[Acad J Naval Med Univ, 2022, 43(4): 465-469]

乳腺癌是我国女性好发的恶性肿瘤,其发病率呈逐年上升的趋势,目前已跃居女性恶性肿瘤的第一位^[1]。乳腺癌是血管生成依赖性肿瘤,病灶浸润和转移与新生血管,尤其是微血管密切相关^[2-3]。有研究表明,肿瘤微血管的发生与肿瘤进展关系密切^[4]。超微血管成像(superb microvascular imaging, SMI)技术能够探测到常规多普勒超声技术探测不到的更加低速及纤细的微血流,其操作简便、快捷,检查结果与超声造影具有良好的一致性^[5-6]。在中医学上,癌病是由多种因素日久积滞而成的肿块,乳腺癌中医辨证分型与疾病的发生、发展密不可分,是机体发病的阶段性表现,决定着不同的临床治疗方案^[7]。本研究应用SMI技术检测乳腺癌各中医证型的新生血管情况,以期进一步指导乳腺癌的中医辨证施治。

1 资料和方法

1.1 一般资料 选取2017年6月至2021年8月在黑龙江中医药大学附属第一医院就诊并经术后病理确诊的肿块型乳腺癌患者62例(恶性组)和乳腺良性肿瘤患者50例(良性组),均为女性、单发病灶。患者年龄30~78岁,良性组平均年龄(46.67±3.78)岁,恶性组平均年龄(51.20±4.67)岁。恶性组根据中医辨证分型分为3组:肝郁痰凝证组24例(38.7%),冲任失调证组20例(32.3%),正虚毒盛证组18例(29.0%)。

纳入标准:经术后病理组织学检查确诊为乳腺良性结节或乳腺癌;符合乳腺癌中医分型标准。排除标准:双侧发病患者;术前行新辅助化疗患者;全身多器官功能衰竭者。

本研究获得黑龙江中医药大学附属第一医院伦理委员会审批。

1.2 乳腺癌诊断标准 参照文献[8]中的原发性乳腺癌诊断标准进行诊断,经石蜡病理切片确诊为必要项。

1.3 乳腺癌中医辨证标准 参考《中医外科学》^[9]中乳腺癌的辨证标准于手术前进行中医辨证。

(1)肝郁痰凝证:乳房部肿块皮肤颜色无改变,

质地坚硬而边界模糊;少言抑郁或脾气急躁,胸闷胁胀,或伴经前乳房作胀或少腹作胀;苔薄,脉弦。

(2)冲任失调证:乳房结块坚硬;经期不规律,平素有经前乳房肿痛或婚后未生育或有多次流产史;舌淡,苔薄,脉弦细。(3)正虚毒盛证:乳房肿块增大,质地坚硬,或肿块破溃,渗流血或黄水,不痛或剧痛;精神萎靡,烦闷易怒,饮食少进,心悸失眠;舌紫或有瘀斑,苔黄厚而燥,脉沉涩无力。

1.4 乳腺常规超声和SMI检查 选用具有SMI血流成像功能的东芝Aplio500彩色多普勒超声诊断仪(日本东芝公司)进行乳腺常规超声和SMI检查,探头频率为4~11 MHz。检查时嘱患者保持仰卧位,将双手上举并充分暴露双乳及腋下。采用机器预设的乳腺应用条件,常规放射状超声扫查,确定肿瘤位置。详细记录肿块的大小、边界、边缘、生长方式、微钙化、后方回声及有无淋巴结转移等特征。于二维声像图上找到肿块的最大切面,启动SMI模式,调节深度及增益,适当调整取样框的大小,使其包含肿块及其周边1 cm的范围;避免对肿块加压,多切面、多角度观察肿块内有无点线状血流信号及数量,并记录SMI分级。以上操作均由同一名副主任医师实施。

1.5 观察指标 (1)参照2013年美国放射学会的乳腺影像报告和数据系统(Breast Imaging Reporting and Data System, BI-RADS)第2版标准^[10]对肿块大小、边界、边缘、生长方式、微钙化、后方回声及有无淋巴结转移等二维超声表现进行评估。

(2)根据Adler分级标准^[11]对乳腺肿瘤内血流信号的丰富程度进行分级。0级:肿块内无血流信号;I级:少量血流,肿块内可见1~2个点状或短线状血管;II级:中量血流,肿块内可见3~4个点状或较长血管,其血管长度接近病灶的一半;III级,多量血流,肿块内可见5个以上点线状或2支较长血管。(3)根据Scarff-Bloom-Richardson分级标准^[12]观察瘤体分化程度。I级:高分化或低度恶性;II级:中分化或中度恶性;III级:低分化或高度恶性。

1.6 统计学处理 应用SPSS 22.0软件进行数据分

析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,行单因素方差分析;计数资料以例数和百分数表示,组间比较采用 χ^2 检验或秩和检验。检验水准(α)为0.05。

2 结果

2.1 各组患者一般资料比较 62例恶性组患者平均年龄为(51.20±4.67)岁,绝经30例、未绝经32例,已婚57例、未婚5例。其中肝郁痰凝证组24例,平均年龄为(50.13±4.14)岁,绝经10例、未绝经14例,已婚23例、未婚1例;冲任失调证组20例,平均年龄为(52.45±5.63)岁,绝经12例、未绝经8例,已婚18例、未婚2例;正虚毒盛证

组18例,平均年龄为(51.21±5.83)岁,绝经8例、未绝经10例,已婚16例、未婚2例。50例良性组患者平均年龄为(46.67±3.78)岁,绝经22例、未绝经28例,已婚44例、未婚6例。各组患者年龄、月经情况、婚姻状况比较差异均无统计学意义(P 均>0.05),具有可比性。

2.2 各组乳腺肿块常规超声特征比较 二维超声比较良、恶性肿瘤的大小、边界、边缘、生长方式、微钙化、后方回声及有无淋巴结转移等特征,结果(表1)显示恶性3个证型组及良性组4组间肿块大小、微钙化、后方回声及有无淋巴结转移情况的差异有统计学意义(P 均<0.01)。

表1 各组乳腺肿块常规超声特征比较

组别	N	大小		边界		边缘		n (%)	
		>2 cm	≤2 cm	清晰	不清晰	规整	不规整		
恶性组									
肝郁痰凝证组	24	17 (70.8)	7 (29.2)	14 (58.3)	10 (41.7)	14 (58.3)	10 (41.7)		
冲任失调证组	20	13 (65.0)	7 (35.0)	10 (50.0)	10 (50.0)	10 (50.0)	10 (50.0)		
正虚毒盛证组	18	6 (33.3)	12 (66.7)	8 (44.4)	10 (55.6)	6 (33.3)	12 (66.7)		
良性组	50	18 (36.0)	32 (64.0)	28 (56.0)	22 (44.0)	26 (52.0)	24 (48.0)		
χ^2 值		11.759		1.043		2.747			
P值		0.008		0.791		0.432			
组别	N	生长方式(纵横比)		微钙化		后方回声		淋巴结转移	
		≤1	>1	无	有	无变化	衰减	有	无
恶性组									
肝郁痰凝证组	12 (50.0)	12 (50.0)	17 (70.8)	7 (29.2)	23 (95.8)	1 (4.2)	1 (4.2)	23 (95.8)	
冲任失调证组	8 (40.0)	12 (60.0)	13 (65.0)	7 (35.0)	12 (60.0)	8 (40.0)	3 (15.0)	17 (85.0)	
正虚毒盛证组	5 (27.8)	13 (72.2)	6 (33.3)	12 (66.7)	6 (33.3)	12 (66.7)	9 (50.0)	9 (50.0)	
良性组	28 (56.0)	22 (44.0)	45 (90.0)	5 (10.0)	37 (74.0)	13 (26.0)	0	50 (100.0)	
χ^2 值		4.768		22.037		20.695		27.171	
P值		0.190		<0.01		<0.01		<0.01	

2.3 各组乳腺肿块SMI血管数目级别比较 良性组与恶性3个证型组比较,SMI血管数目差异有统计学意义(P <0.05)。肝郁痰凝证组SMI血管数目0级患者比例高于冲任失调证组和正虚毒盛证组,差异有

统计学意义(P 均<0.05);正虚毒盛证组SMI血管数目Ⅲ级患者比例高于肝郁痰凝证组和冲任失调证组、I级患者比例低于肝郁痰凝证组和冲任失调证组,差异均有统计学意义(P 均<0.05)。见表2。

表2 各组乳腺肿块SMI血管数目级别比较

组别	N	n (%)			
		0级	I级	II级	III级
恶性组					
肝郁痰凝证组	24	10 (41.7)*	6 (25.0) [▲]	4 (16.7)	4 (16.7) ^{▲▲}
冲任失调证组	20	3 (15.0) ^{*△}	7 (35.0) [▲]	7 (35.0) [▲]	3 (15.0) ^{▲▲}
正虚毒盛证组	18	0 ^{*△}	1 (5.6) [*]	2 (11.1) [*]	15 (83.3) [*]
良性组	50	26 (52.0)	11 (22.0)	10 (20.0)	3 (6.0)

* P <0.05与良性组比较;[△] P <0.05与肝郁痰凝证组比较;[▲] P <0.05与正虚毒盛证组比较.SMI:超微血管成像。

2.4 不同中医证型乳腺恶性肿瘤病理组织学分级比较 肝郁痰凝证组病理组织学分级I级患者比例较高,冲任失调证组II级患者比例较高,

正虚毒盛证组III级患者比例较高。肝郁痰凝证组病理组织学分级I级患者比例高于冲任失调证组和正虚毒盛证组(P 均<0.05),正虚毒盛证组

Ⅲ级患者比例高于肝郁痰凝证组和冲任失调证组 (P 均 <0.05), 3组间Ⅱ级患者比例差异无统计学意义 ($P>0.05$)。见表3。

表3 不同中医证型乳腺恶性肿块病理组织学分级比较

组别	N	n (%)		
		I级	II级	III级
肝郁痰凝证组	24	19 (79.2)	3 (12.5)	2 (8.3)
冲任失调证组	20	6 (30.0)*	11 (55.0)	3 (15.0)
正虚毒盛证组	18	2 (11.1)*	4 (22.2)	12 (66.7)* [△]

* $P<0.05$ 与肝郁痰凝证组比较; [△] $P<0.05$ 与冲任失调证组比较。

3 讨论

乳腺癌在中医文献中被称为“乳岩”“（乳）石痈”“妒乳”“乳中结核”等，最早记载于《肘后备急方·治痈疽妒乳诸毒肿方》。《外科正宗·乳痈论》中指出乳痈多为情志失调、气血亏虚、冲任不调、五行失衡、内虚所致等原因引起^[13]。乳腺癌是由于全身脏腑、经络、气、血、津液不平衡所致。初期肝气郁滞，长期久病致虚、致瘀，引发气滞血瘀、经络阻塞不通、脾胃失和、痰湿内阻、血瘀阻于乳络。女子以冲任为本，冲任二经失调，气滞血凝则乳房形成肿块^[14]。乳腺癌是女性常见的恶性肿瘤，肿瘤的增殖和转移过程都依赖新生血管的生成；当肿瘤内血管形成活跃时，肿瘤局部出现大量新生血管，新生血管经过重塑和扩展形成成熟血管网，为肿瘤生长和转移提供了有利条件^[15]。血管网密度越大，肿瘤细胞生长越快，因此探讨肿瘤内微血管网的形态及数量具有重要意义。

既往研究主要根据乳腺癌患者的中医证型，采用彩色多普勒技术观察不同中医证型乳腺癌患者肿瘤血流形态、血流信号密度等特点的变化，仅能检出直径较大、流速较高的血流，无法显示微小血流。超声检测乳腺肿瘤血管技术主要包括彩色多普勒成像、能量多普勒成像、超声造影及SMI。SMI是目前世界上最新的血流成像技术，能够探测到常规多普勒超声技术探测不到的更加低速的血流，与超声造影相比具有无创、简便、易操作、危险性小等优势，与彩色多普勒成像比较更易检测出低速血流和纤细的微血管，并且其检测结果与超声造影具有良好的一致性^[5-6]。已有研究证实SMI有助于乳腺良、恶性肿瘤的鉴别^[16]。SMI对乳腺肿瘤血管的检出率高于彩色多普勒成像，对微血管诊断的灵

敏性及准确性均明显高于彩色多普勒成像^[17]。本研究采用SMI技术对不同中医证型乳腺癌患者肿瘤血管血流信号的丰富程度进行了评估，为乳腺癌中医辨证施治提供可靠依据。中医学的“证”可反映疾病的不同发展阶段。参考《中医外科学》^[9]将乳腺癌分为肝郁痰凝证、冲任失调证、正虚毒盛证、气血两亏证、脾虚痰湿证。由于气血两亏证、脾虚痰湿证多见于手术后的放化疗后，因此本研究排除这2个证型。

本研究首先分析了50例乳腺良性肿块与62例不同中医证型乳腺恶性肿块的二维超声特征，包括大小、边界、边缘、生长方式、微钙化、后方回声及有无淋巴结转移等，结果显示肿块的大小、微钙化、后方回声及有无淋巴结转移情况在各组间存在差异。乳腺癌不同中医证型患者病灶大小存在一定差异，李丽娟等^[18]也曾得出乳腺癌正虚毒盛证病灶大于肝郁痰凝证。王菲菲等^[19]的研究结果显示冲任失调证的乳腺癌中表现为异常钙化灶、异常血管像患者的比例较高。本研究结果显示正虚毒盛证的乳腺癌患者更容易发生淋巴结转移，冲任失调证淋巴结转移率次之，肝郁痰凝证淋巴结转移率最低，与国内报道^[20]相似。这可能与正虚毒盛证乳腺癌患者肿瘤恶性程度高、分化差、肿瘤细胞增殖快、处于病程晚期等有关。良性肿块多无血流信号或仅有少量血流信号，恶性肿块多血流信号丰富，这是因为恶性肿瘤的生长需要依赖肿瘤血管供氧获取营养，肿瘤体积越大，所需供氧量越多，新生血管也就越多，因此在超声图像上就能看到体积大的乳腺癌肿块血管数量也增多^[21]。

本研究进一步利用SMI技术分析了良、恶性肿块的血管特征，良性肿块血管数目级别以0级居多，恶性肿块血管数目级别以Ⅲ级居多。乳腺癌不同中医证型间的比较结果显示，肝郁痰凝证组SMI血管数目0级患者比例高于正虚毒盛证组和冲任失调证组，正虚毒盛证组SMI血管数目Ⅲ级患者比例高于肝郁痰凝证组和冲任失调证组，即肝郁痰凝证组血供最少，正虚毒盛证组血供最丰富，提示不同中医证型乳腺癌患者肿瘤微血管生长情况存在差异。乳腺癌患者发病早期一般表现为肝郁痰凝，肝郁则气滞，气滞则水津不化，聚而生痰，即肝郁气滞，此时患者正气存内，对疾病具有一定的抵抗和防御能力，因此血流相对较少；冲任失调证的患者表现为正气虚弱、邪气亢盛、气血失调，血流相对

较多;伴随着疾病的进一步发展,患者表现为正虚毒盛证,主要体现为气滞血瘀、痰凝阻络,两者相互作用,促进新生血管不断增长,因此血流更加丰富。张耀飞等^[22]的研究结果显示血瘀证乳腺癌患者微血管生成作用较强,预后较差,证明痰凝血瘀可以促进新生血管生成。本研究中病理组织学分级结果显示肝郁痰凝证组以Ⅰ级居多,冲任失调证组Ⅱ级居多,正虚毒盛证组Ⅲ级居多,说明病理组织学分级与中医证型有一定的相关性。病理组织学高分级往往与低生存率紧密相关,乳腺癌患者的病理组织学分级越高,预后越差。本研究结果表明乳腺癌中医辨证分型与SMI血管数目分级、病理组织学分级有相关性,微血流级别越高病理组织学分级越高。

综上所述,乳腺癌的中医证型和微血管生成存在一定的关系,不同中医证型乳腺癌患者肿块内微血管数目和肿块恶性程度分级存在差异。正虚毒盛证乳腺癌患者微血管生成多,病理组织学分级高,而肝郁痰凝证患者微血管生成少,病理组织学分级低。本研究基于SMI技术对乳腺癌患者超微血流特征的探讨对病灶的早期发现、早期治疗具有重要意义,为乳腺癌的中医辨证施治提供了客观依据。

[参考文献]

- [1] 郑荣寿,孙可欣,张思维,曾红梅,邹小农,陈茹,等. 2015年中国恶性肿瘤流行情况分析[J]. 中华肿瘤杂志, 2019, 41: 19-28.
- [2] WARNER E. Clinical practice. Breast-cancer screening[J]. N Engl J Med, 2011, 365: 1025-1032.
- [3] HEIJBLUM M, KLAASE J M, VAN DEN ENGH F M, VAN LEEUWEN T G, STEENBERGEN W, MANOHAR S. Imaging tumor vascularization for detection and diagnosis of breast cancer[J]. Technol Cancer Res Treat, 2011, 10: 607-623.
- [4] 尹亮,孔力峰,肖秀娣,唐金海. 肥胖及血管内皮生长因子与乳腺癌临床病理及预后关系研究[J]. 中华内分泌外科杂志, 2019, 13: 107-112.
- [5] XIAO X Y, CHEN X, GUAN X F, WU H, QIN W, LUO B M. Superb microvascular imaging in diagnosis of breast lesions: a comparative study with contrast-enhanced ultrasonographic microvascular imaging[J]. Brit J Radiol, 2016, 89: 541-546.
- [6] 张雪松,李晶,石光煜,赵丽娜. 超微血管成像评价半夏白术天麻汤改善高血压痰湿壅盛型颈动脉硬化斑块稳定性的效果[J]. 第二军医大学学报, 2021, 42: 823-829.
- [7] ZHANG X S, LI J, SHI G Y, ZHAO L N. Superb microvascular imaging for evaluation of *Banxia Baizhu Tianma* decoction in improving stability of carotid atherosclerotic plaque of hypertension with phlegm dampness obstruction[J]. Acad J Sec Mil Med Univ, 2021, 42: 823-829.
- [8] 孔咏霞. 乳腺癌中医证型与证候要素分布规律文献研究[J]. 西部中医药, 2018, 31: 68-71.
- [9] 汤钊猷. 现代肿瘤学[M]. 3版. 上海: 复旦大学出版社, 2011: 569-571.
- [10] 陈红风. 中医外科学[M]. 4版. 北京: 中国中医药出版社, 2016: 117-118.
- [11] MERCADO C L. BI-RADS update[J]. Radiol Clin North Am, 2014, 52: 481-487.
- [12] ADLER D D, CARSON P L, RUBIN J M, QUINN-REID D. Doppler ultrasound color flow imaging in the study of breast cancer: preliminary findings[J]. Ultrasound Med Biol, 1990, 16: 553-559.
- [13] 齐荣秀,赵浙民,韦永南,劳美新,廖源,黄子安. 乳腺浸润性导管癌穿刺活检标本与术后标本病理分级之间的相关性研究[J]. 现代医用影像学, 2014, 23: 6-8.
- [14] 董青,董雪燕,李忠,祁烁,庞博. 基于中医古籍探索乳腺癌认知源流[J]. 北京中医药, 2019, 38: 355-359.
- [15] 曹阳,裴桂芳,刘学武,崔瑞刚,胡凯文. 乳腺癌手术患者中医证候学研究[J]. 中国中医基础医学杂志, 2012, 18: 1203-1204.
- [16] 沈叶,盛友华,冯一中. 乳腺癌组织中VEGF、bFGF表达变化及其与微血管密度的关系[J]. 山东医药, 2014, 54: 73-74.
- [17] 薛雯,杨柳茵,范丽,冯思仪,林珍珍,彭雄强,等. 超微血管成像技术鉴别乳腺良恶性病变[J]. 中国医学影像技术, 2019, 35: 77-81.
- [18] 马燕,李刚,李晶,任卫东. 超微血管成像技术检测乳腺良恶性肿瘤物血流[J]. 中国医学影像技术, 2015, 31: 659-662.
- [19] 李丽娟,尉丽君,张惠子,王宇,赵宝英. 乳腺癌磁共振成像及弥散加权成像影像学特点与中医证型的关系[J]. 中医药导报, 2019, 25: 26-29.
- [20] 王菲菲,陈文娜. 乳腺癌数字断层影像特征与中医辨证分型的相关性研究[J]. 辽宁医学杂志, 2019, 33: 4-7.
- [21] 冯文龙. Her-2 阳性乳腺癌临床病理学特征与中医证型的相关性研究[D]. 广州: 广州中医药大学, 2014.
- [22] 陈欣,林伟星,林健玲,黄婧,阮健秋,张红环. 超微血管成像下乳腺癌的血流特征分析[J]. 中国中西医结合影像学杂志, 2021, 19: 234-236.
- [23] 张耀飞,沈艳华,郑颖,毛银花,徐甜甜. 不同中医证型乳腺癌患者微血管生长及预后比较研究[J]. 新中医, 2021, 53: 127-130.

[本文编辑] 商素芳