

· 论著 ·

应变式弹性成像联合超声造影在甲状腺滤泡性肿瘤患者诊断中的应用价值研究

姚晶晶* 时贵阁

平煤神马集团总医院超声诊断科 (河南 平顶山 467000)

【摘要】目的 分析应变式弹性成像与超声造影(CEUS)联合诊断甲状腺滤泡性肿瘤患者的价值。**方法** 选取2019年6月至2021年3月于我院诊治的101例甲状腺滤泡性肿瘤患者作为研究对象, 所有患者均经术后病理证实, 其中59例为滤泡性腺瘤患者, 为滤泡性腺瘤组; 42例为滤泡癌患者, 为滤泡癌组, 分析应变式弹性成像、CEUS诊断两组患者的影像学特征和诊断效能。**结果** 滤泡性腺瘤和滤泡癌患者的弹性评分、CEUS评分构成比差异有统计学意义($P<0.05$)。分析受试者工作特征(ROC)曲线, 弹性成像诊断甲状腺滤泡性肿瘤的最佳诊断点为2分, AUC为0.859, 特异度为57.83%, 灵敏度为94.71%。CEUS诊断甲状腺滤泡性肿瘤的最佳诊断点为2分, AUC为0.873, 特异度为83.42%, 灵敏度为72.15%。联合诊断时AUC最高为0.945, 差异有统计学意义($P<0.05$), 特异度为96.18%, 灵敏度为89.25%。**结论** 应变式弹性成像与CEUS诊断鉴别甲状腺滤泡性肿瘤良恶性程度, 其诊断效能高于应变式弹性成像和超声造影单独诊断, 可获得较高的诊断准确性。

【关键词】 应变式弹性成像; 超声造影; 甲状腺滤泡性肿瘤; 诊断价值

【中图分类号】 R814.43

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2023.11.015

The Application Value of Strain Gauge Elastography Combined with Contrast-enhanced Ultrasound in the Diagnosis of Thyroid Follicular Tumors

YAO Jing-jing*, SHI Gui-ge.

Ultrasound Diagnosis Department of Pingmei Shenma Group General Hospital, Pingdingshan 467000, Henan Province, China

Abstract: Objective Analyze the value of combining strain gauge elastography with contrast-enhanced ultrasound (CEUS) in the diagnosis of patients with thyroid follicular tumors. **Methods** 101 patients with thyroid follicular tumors who were diagnosed and treated in our hospital from June 2019 to March 2021 were selected as the research subjects. All patients were confirmed by postoperative pathology, of which 59 were follicular adenoma patients, belonging to the follicular adenoma group; 42 patients with follicular carcinoma were included in the follicular carcinoma group. The imaging characteristics and diagnostic efficacy of strain gauge elastography and CEUS diagnosis were analyzed in both groups. **Results** There was a statistically significant difference in the composition of elastic score and CEUS score between patients with follicular adenoma and follicular cancer ($P<0.05$). Analyzing the receiver operating characteristic (ROC) curve, the optimal diagnostic point for thyroid follicular tumors using elastography is 2 points, with an AUC of 0.859, a specificity of 57.83%, and a sensitivity of 94.71%. The optimal diagnostic point for thyroid follicular tumors using CEUS is 2 points, with an AUC of 0.873, a specificity of 83.42%, and a sensitivity of 72.15%. The highest AUC during combined diagnosis was 0.945, with a statistically significant difference ($P<0.05$), a specificity of 96.18%, and a sensitivity of 89.25%. **Conclusion** Strain mode elastography and CEUS diagnosis differentiate the degree of benign and malignant thyroid follicular tumors, and their diagnostic efficiency is higher than that of strain mode elastography and contrast-enhanced ultrasound alone, which can achieve high diagnostic accuracy.

Keywords: Train Type Elastic Imaging; Contrast-enhanced Ultrasound; Thyroid Follicular Tumors; Diagnostic Value

甲状腺滤泡性肿瘤有良性和恶性两种亚型, 其中大部分为良性滤泡性腺瘤, 恶性为甲状腺滤泡癌^[1]。甲状腺滤泡癌发病率仅次于甲状腺乳头状癌, 在甲状腺恶性肿瘤中位居第二位。对于甲状腺滤泡性肿瘤, 具有发病隐匿的特征, 且在细胞学的检查中缺乏特征性细胞核, 仅术前细胞学检查及术中冰冻组织学检查难以确诊, 故而诊断甲状腺良恶性滤泡性肿瘤需要更加有效的检测方法。过往研究表明, 应变式弹性成像可定量检测组织的软硬度, 在甲状腺滤泡性肿瘤良恶性鉴别中临床价值较高^[2]。超声造影(contrast-enhanced ultrasound, CEUS)动脉期增强效应具备实时、高效及动态功能特点, 对微循环灌注水平的血流显示清晰, 因此在肿瘤鉴别中占据一席之地^[3]。有不少文献分别报道过应变式弹性成像和超声造影诊断甲状腺滤泡性肿瘤的优势, 但对于二者联合诊断的相关研究较少。为了探讨应变式弹性成像联合超声造影是否可以提升诊断价值, 笔者进行了对比研究, 以为临床诊断提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2019年6月至2021年3月于我院行应变式弹性

成像和超声造影检查的101例滤泡性甲状腺肿瘤患者进行回顾性研究。根据术后病理结果, 分为滤泡性腺瘤组($n=59$)和滤泡癌组($n=42$)。

纳入标准: 均确诊为滤泡性甲状腺肿瘤患者^[4]; 具备手术和麻醉指征, 术后标本均送病理检查; 年龄18~70岁; 基本资料完整。排除标准: 对本研究中超声造影剂过敏者; 有颈部手术治疗史; 合并其他甲状腺疾病; 有精神疾病或精神异常者。本研究获医学伦理委员会批准。两组年龄、BMI、性别、肿瘤回声差异无统计学意义($P>0.05$), 详见表1。

1.2 检测方法 采用彩色多普勒超声诊断仪(TOSHIBA Aplio500)诊断, 弹性成像检查采用声辐射力脉冲弹性成像的声触诊组织成像(virtual touch tissue imaging, VTI)技术。患者取仰卧位于检查床上, 充分暴露颈部, 患者保持呼吸平稳, 首先行常规的甲状腺二维超声扫描, 对甲状腺结节进行充分扫描, 选择可显示患者完整病灶及边界的清晰切面, 明确结节大小、直径、位置和回声情况。明确肿瘤结节最大切面后切换为VTI模式, 最佳取样框选取为实质性肿块的2倍以上, 手持探头、频率4~130MHz, 垂直于病灶做微小震动弹性成像, 当弹簧圈显示3~4圈, 图像颜色稳

【第一作者】 姚晶晶, 女, 主治医师, 主要研究方向: 肌骨超声。E-mail: xiangshui44566@163.com

【通讯作者】 姚晶晶

定后冻结并提取弹性成像图。提取完成后将VTI模式转换为CEUS模式，采用造影剂2.4mL(SonoVue干粉剂)于患者左肘浅静脉推注，静推5mL生理盐水冲管，启动造影模式，观察病灶灌注及回声强度的变化，存储动态图像。以上操作均由同一名超声医师完成，患者均在同一台超声仪上完成检查。

1.3 弹性评分标准 弹性评分按VTI检查5分法评估，1分：病灶整体均为绿色；2分：病灶混合少量红色，以绿色为主；3分：病灶红色和绿色覆盖面积相当；4分：病灶混合少量绿色，以红色为主；5分：病灶整体均为红色。

1.4 CEUS评分标准 CEUS阳性指标计分标准：(1)不完整环状增强；(2)病灶不均匀增强；(3)结节内部增强的时间较实质强化晚；(4)结节周边增强开始的时间较实质强化晚；(5)与实质峰值强度比较结节内部峰值强度呈低回声；(6)与实质峰值强度比较结节周边峰值强度呈低或等回声。出现以上阳性指标即可计分，每项指标计1分，CEUS总评分为6分。

1.5 统计学分析 采用SPSS 23.0统计软件分析处理数据，以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示计量资料，采用t检验，以率/构成比描述计数资料，采用 χ^2 检验。采用受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线分析比较应变式弹性成像、超声造影和二者联合的诊断价值。 $P < 0.05$ 提示差异有统计学意义。

表1 对比两组一般资料

组别	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	性别	肿瘤回声		
				男	女	高回声 等回声 低回声
滤泡性腺瘤组(n=59)	43.75±5.31	22.64±4.52	21 38	10	32	17
滤泡癌组(n=42)	44.90±6.14	23.26±4.39	18 24	6	16	20
χ^2/t	1.004	0.687	0.546	3.824		
P	0.317	0.493	0.460	0.148		

表2 两组弹性评分比较[n(%)]

评分	1分	2分	3分	4分	5分
滤泡性腺瘤组(n=59)	10(16.95)	24(40.68)	19(32.20)	6(10.17)	0
滤泡癌组(n=42)	0	2(4.76)	14(33.33)	16(38.10)	10(23.81)
χ^2					42.254
P					0.000

表3 两组CEUS评分比较[n(%)]

评分	0分	1分	2分	3分	4分	5分	6分
滤泡性腺瘤组(n=59)	17(28.81)	14(23.73)	12(20.34)	9(15.25)	6(10.16)	1(1.69)	0
滤泡癌组(n=42)	0	1(2.38)	6(14.29)	7(16.67)	9(21.43)	9(21.43)	10(23.81)
χ^2							27.118
P							0.000

表4 弹性成像和超声造影对甲状腺滤泡性肿瘤的诊断价值

指标	AUC	95%CI	P	最佳阈值	特异度(%)	灵敏度(%)
弹性评分	0.859 ^a	0.786~0.915	<0.001	2	57.83	94.71
CEUS评分	0.873 ^a	0.809~0.931	<0.001	2	83.42	72.15
联合	0.945	0.917~0.989	<0.001	0.227	96.18	89.25

注：组间比较，^a $P < 0.05$ 。

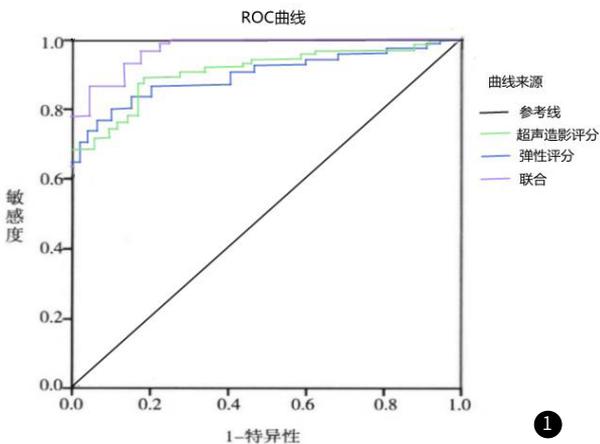


图1 应变式弹性成像联合超声造影的ROC曲线

2 结果

2.1 甲状腺滤泡性肿瘤的影像学特征 甲状腺滤泡性腺瘤和滤泡癌二维超声显示下结节形态、边界、回声、血流分布等影像特征存在明显差异。滤泡性腺瘤超声下表现为肿块边界清楚，结节形态规则呈椭圆形，内部为低回声。VTI模式显示肿块内部及周边偏硬，内部硬度同腺体。CEUS提示增强模式下肿块周边环状强化，边界清楚。甲状腺滤泡癌二维超声呈现肿块边缘模糊，呈不规则形，内部为低回声。

2.2 两组弹性评分和CEUS评分比较 滤泡性腺瘤组弹性评分以1分(16.95%)、2分(40.68%)、3分(32.20%)为主，滤泡癌组弹性评分以3分(33.33%)、4分(38.10%)、5分(23.81%)为主，两组弹性评分构成比差异显著，有统计学意义($P < 0.05$)，详见表2。滤泡性腺瘤组CEUS评分以0~4分(28.81%、23.73%、20.34%、15.25%、10.16%)为主，滤泡癌组以2~6分(14.29%、16.67%、21.43%、21.43%、23.81%)为主，两组CEUS评分构成比差异有统计学意义($P < 0.05$)，详见表3。

2.3 弹性成像和超声造影对甲状腺滤泡性肿瘤的诊断价值 根据应变式弹性成像评分和CEUS评分建立ROC曲线，弹性成像诊断甲状腺滤泡性肿瘤的最佳诊断点为2分，AUC为0.859，特异度为57.83%，灵敏度为94.71%。CEUS诊断甲状腺滤泡性肿瘤的最佳诊断点为2分，AUC为0.873，特异度为83.42%，灵敏度为72.15%。联合诊断时AUC最高为0.945，ROC曲线下面积最大，差异有统计学意义($P < 0.05$)，特异度为96.18%，灵敏度为89.25%，详见表4、图1。

3 讨论

由于滤泡性腺瘤和滤泡癌在高频超声中的表现有声像重叠，难以鉴别。而甲状腺滤泡癌属于低度恶性的肿瘤，但其常呈弥漫性，伴有脉管瘤栓，具有复发率、转移率高的特点，且预后相对不佳^[5]。故而早期确诊、治疗对提高局部病灶控制率，改善预后十分重要，然而甲状腺滤泡癌早期的症状并不是很典型，往往容易被忽视导致漏诊误诊，因此临床中如何提高其诊断准确性历来受到医学界重视。由于滤泡性肿瘤的生物特殊性，术前行细胞学穿刺检查对滤泡性腺瘤和滤泡癌鉴别的敏感性较低，即使快速冰冻切片漏诊、误诊现象也比较常见^[6]。随着诊断技术的发展，近年来弹性成像技术和CEUS逐步得到推广应用，提高了传统超声的诊断准确性。虽然临床中有关于二者联合诊断甲状腺肿瘤的报道，但对滤泡性肿瘤的鉴别资料相对缺乏。

众所周知，甲状腺滤泡癌最常见转移途径是通过血运转移，即通过血行转移到肺、骨头^[7]。因此临床中对于甲状腺滤泡性肿瘤，要观察肿瘤突破包膜的程、肿瘤大小、肿瘤负荷，肿瘤跟神经、周围组织的关系，如果跟周围组织边界不清楚，可能高度怀疑肿瘤恶性度比较高，或者侵犯范围比较广^[8]。本研究中，超声下显示滤泡性腺瘤肿块边界清楚，结节形态呈椭圆形，内部呈低回声。VTI显示肿块内部及周边偏硬，内部硬度同腺体，CEUS增强模式下肿块周边呈环状高增强，肿块与周围腺体分界清晰。而甲状腺滤泡癌肿块边缘模糊，呈不规则形，内部为低回声。CEUS增强模式均晚于周边腺体组织，呈不均匀低增强。研究结果显示，滤泡性腺瘤患者和滤泡癌患者应变式弹性成像评分、

CEUS评分构成比差异显著($P < 0.05$)，滤泡性腺瘤组弹性成像评分多为1~3分，滤泡癌组多为3~5分，滤泡性腺瘤组CEUS评分多为0~4，滤泡癌组多为2~6分。提示甲状腺滤泡性良、恶性肿瘤存在明显差异，与郝历红，张赞等人^[9]得出的影像学结果基本一致。应变式弹性成像使用特定成像方法可获得组织的软硬度，进而有利于对疾病进展进行诊断，提高准确性^[10]。CEUS技术根据注射造影剂对组织的灌注情况，可实时、动态、高效的观察到微循环灌注水平的血流状况，在普通超声难以诊断的疾病中具有一定价值^[11]。二者联合诊断时可结合CEUS技术和应变式弹性成像的特点，动态、高效的反映肿块特征，提高准确性。分析ROC曲线亦可知，弹性成像诊断在最佳诊断点时，AUC为0.859，灵敏度为94.71%，但特异度较低为57.83%，诊断能力中等。CEUS在最佳诊断点2分时，AUC为0.873，特异度为83.42%，灵敏度较低，为72.15%，诊断能力中等。当弹性成像联合CEUS诊断时，AUC高达0.945，特异度为96.18%，灵敏度为89.25%，诊断能力较高，说明联合诊断可有效提高准确性，提升诊断效能，与何燕莲，余岳芬等^[12]以往研究结果基本一致。李宁，杨丽春^[13]在起研究中利用Logistic回归模型建立ROC曲线发现，弹性成像联合CEUS诊断甲状腺滤泡性肿瘤的AUC最高为0.938(灵敏度=95.24%，特异度=86.05%)，曲线下面积明显高于单独使用弹性成像(0.861)和CEUS(0.879)诊断，提示联合诊断的价值，具有重要指导意义。但由于本研究样本量较小，故ROC计算得到的AUC、敏感度、特异度等不够精准，后续仍需继续补充甲状腺乳头状肿瘤等研究对象，以完整研究结论。

综上所述，应变式弹性成像联合超声造影诊断甲状腺滤泡性

肿瘤的良恶性时，其诊断价值高于单独使用二者，获得较高的诊断准确性，提升了诊断价值。

参考文献

- [1] LiVolsi VA, Baloch Z. Noninvasive Follicular Tumor With Papillary-like Nuclear Features: A Practice Changer in Thyroid Pathology[J]. Arch Pathol Lab Med, 2021, 145(6): 659-663.
- [2] 秦天娇, 李明辉, 邹晨晖. 高频超声、超声引导下细针穿刺活检(US-FNAB)在甲状腺乳头状癌(PITC)诊断中的应用价值[J]. 罕少疾病杂志, 2023, 30(6): 22-24.
- [3] 张金堂, 黄品同, 骆洁丽. 超声造影与弹性成像联合评分法对T1-RADS4类甲状腺结节良恶性的诊断价值[J]. 中华超声影像学杂志, 2017, 26(8): 677-681.
- [4] 王晓雷. 甲状腺癌的诊断及治疗[J]. 中华耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2009, 7(4): 349-352.
- [5] 张筱扬, 张冠男, 王文胜, 等. 甲状腺癌CT—手术—病理对照研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 019(12): 21-23.
- [6] 范晓峰, 胡蓉菲, 朱婷, 等. 细针穿刺检测Galactin-3和CK19在甲状腺滤泡状肿瘤中的表达差异[J]. 医学研究杂志, 2019, 048(11): 101-104.
- [7] 郑慧娟, 张久维, 彭丽君, 马思丽. 剪切波弹性成像和超声造影在乳腺良恶性肿瘤鉴别中的应用比较[J]. 广西医学, 2019, 41(17): 2164-2167.
- [8] Fozzatti L, Alaminio VA, Park S, et al. Interplay of fibroblasts with anaplastic tumor cells promotes follicular thyroid cancer progression[J]. Sci Rep, 2019, 9(1): 8028-8029.
- [9] 郝历红, 张赞, 王小龙. 超声造影联合弹性成像对甲状腺微小乳头状癌的诊断价值分析[J]. 实用癌症杂志, 2019, 34(11): 136-138, 151.
- [10] 祝青, 杨世艳, 辛超, 等. 甲状腺癌患者超声弹性成像参数应变率比值与癌细胞生长及血管新生的关系[J]. 中国超声医学杂志, 2019, 12(8): 676-679.
- [11] 沈颖, 姜小娟, 谭译. 超声造影诊断甲状腺癌小肿瘤的敏感度及特异度观察[J]. 临床耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2017, 31(5): 389-392.
- [12] 何燕莲, 余岳芬, 徐小兰, 等. 超声造影联合声辐射力脉冲成像技术在甲状腺微小乳头状癌诊断中的研究[J]. 中国临床影像学杂志, 2018, 29(4): 250-252.
- [13] 李宁, 杨丽春, 王丽伟, 等. 声辐射力弹性成像联合超声造影对甲状腺滤泡性肿瘤的诊断价值[J]. 放射学实践, 2020, 035(5): 663-667.

(收稿日期: 2022-12-25)

(校对编辑: 谢诗婷)

(上接第31页)

但长期进行视激光光凝会导致视野缺损，对治疗效果造成影响^[9]。康柏西普为抗VEGF药，可通过提高浅层与深层视网膜黄斑区的血流密度，达到抑制黄斑区的渗漏，从而更好的减轻水肿，缓解视网膜毛细血管缺氧、缺血，提高DME患者的视功能^[9]；同时康柏西普可对新生血管的发展及生成进行抑制，有助于减轻血管的渗漏，促进视网膜透明度的恢复，可降低激光光凝能量需求^[10]；且康柏西普不仅可直接作用于新生血管，并可有效弥补视激光光凝造成的损伤，有效减轻组织水肿及炎症，减轻血管增生渗漏，提升临床治疗效果^[11]。

在视网膜功能方面，视网膜增厚是DME的主要临床表现，本研究显示，观察组治疗后黄斑上方、下方、颞侧及鼻侧环状区的视网膜厚度均比对照组低，说明DME患者采用康柏西普联合视激光光凝治疗可有效改善视网膜功能。究其原因：康柏西普具有亲和力强、多靶点及作用时间久的特点，通过降低眼内VEGF水平，更好的抑制新生血管的生成，利于降低血管通透性，减少血管渗出，加快局部水肿的吸收。当注入玻璃体后，可从根本上有效缓解黄斑水肿，在视激光光凝治疗前注射康柏西普对提升激光的穿透力意义重大，促进治疗效果的进一步提升，改善患者的视网膜功能^[12]。

DME发生及发展中炎症反应为该病的重要缓解，在多种促炎因子作用下相互影响，不仅仅加重DME病情，同时受到炎症反应的影响还会对患者视网膜的Muller细胞功能造成影响，使得细胞内液体清除效率下降，导致液体的积聚^[13]。sICAM-1为免疫球蛋白分子，可介导炎症反应的发生，促进白细胞的聚集至炎症部位后黏附于血管内皮中，导致血管堵塞，并可诱导毛细血管凋亡，对视网膜的结构造成破坏，增加血管通透性而诱发DME。IL-6为促炎因子，通过将核因子 κ B途径，诱导视网膜细胞凋亡^[14]。本研究显示，观察组治疗后sICAM-1、IL-6水平低于对照组，说明DME患者采用康柏西普联合视激光光凝治疗可调节炎症因子水平。究其原因：视激光光凝通过对病变部位光感受器进行破坏，来对VEGF的表达进行抑制，继而减少血管新生，改善血管缺氧，继而降低炎症反应；同时康柏西普通过降低VEGF浓度，对新生血

管的生成进行抑制，有效将血管通透性降低，降低血管渗出，继而调节DME患者炎症因子水平^[15-17]。此外，本研究还对两组不良反应情况进行观察，组间不良反应无差异。说明DME患者采用康柏西普联合视激光光凝治疗并未增加不良反应，安全性好。

综上所述，DME患者采用康柏西普联合视激光光凝治疗可提升视力，改善视网膜功能，减小CMT，且安全性好。

参考文献

- [1] 宋志刚, 魏少华. 577nm激光光凝联合玻璃体内注射康柏西普治疗糖尿病性黄斑水肿的效果观察[J]. 眼科新进展, 2019, 39(4): 373-375.
- [2] 蒋莉, 罗小玲, 秦波, 等. 康柏西普玻璃体内注射与其联合黄斑区激光光凝对糖尿病黄斑水肿的疗效比较[J]. 中华实验眼科杂志, 2022, 40(1): 41-46.
- [3] 梁丽银, 马萍萍, 陈瑜瑜, 等. 康柏西普联合激光治疗糖尿病性黄斑水肿的疗效[J]. 国际眼科杂志, 2019, 19(2): 320-322.
- [4] 李文清, 罗艳萍, 丁琴. 康柏西普联合577nm阈值下微脉冲激光光凝治疗糖尿病黄斑水肿的疗效观察[J]. 中华眼底病杂志, 2019, 35(2): 129-134.
- [5] 中华医学会眼科学会眼底病学组. 我国糖尿病视网膜病变临床诊疗指南(2014年)[J]. 中华眼科杂志, 2014, 50(11): 851-865.
- [6] 刘彦, 陈建华, 赵慧英, 等. 康柏西普玻璃体腔注射联合激光光凝对糖尿病黄斑水肿患者脉络膜厚度的影响[J]. 陕西医学杂志, 2019, 48(8): 1063-1065, 1073.
- [7] 再振光, 张海江, 陈强, 等. 康柏西普联合黄斑格栅激光治疗糖尿病性黄斑水肿的疗效[J]. 眼科新进展, 2020, 40(9): 845-848.
- [8] 陈梅, 曾志成, 彭俊, 等. 益气养阴活血利水复方联合玻璃体腔注射康柏西普对糖尿病黄斑水肿患者玻璃体液HIF-1 α 和VEGF表达影响[J]. 中国中西医结合杂志, 2020, 40(2): 149-153.
- [9] 吴乔伟, 黄珍, 闫明, 等. 康柏西普不同给药方案治疗糖尿病黄斑水肿的疗效对比[J]. 中华眼底病杂志, 2022, 38(1): 40-48.
- [10] 周莉, 刘荣, 韦晓丹, 等. 康柏西普眼用注射液联合曲安奈德注射液治疗糖尿病性黄斑水肿的临床研究[J]. 中国临床药理学杂志, 2020, 36(13): 1797-1800.
- [11] 王健伟, 接传红, 陶永健. 消肿方联合康柏西普对糖尿病黄斑水肿患者视功能的影响[J]. 国际眼科杂志, 2020, 20(9): 1594-1597.
- [12] 范思均, 蔡春梅, 梁歌, 等. 康柏西普联合全视网膜激光治疗糖尿病黄斑水肿的疗效分析[J]. 现代生物医学进展, 2019, 19(19): 3748-3750, 3771.
- [13] 刘娇连, 左慧懿, 袁昕. 康柏西普玻璃体腔注射联合全视网膜激光治疗合并黄斑水肿的重度非增殖性糖尿病视网膜病变[J]. 山东医药, 2020, 60(30): 80-91.
- [14] 黄翠, 李进. 康柏西普联合激光光凝治疗视网膜静脉阻塞合并黄斑水肿的临床效果及对视力水平的影响[J]. 实用老年医学, 2020, 34(4): 377-380.
- [15] 阿依努·努拉厚, 李蓉, 卜倩, 等. 激光联合康柏西普治疗糖尿病视网膜病变伴黄斑水肿的临床效果及机制研究[J]. 现代生物医学进展, 2019, 19(19): 3699-3702.
- [16] 马若璇, 再振光, 张月玲, 等. 玻璃体内注射康柏西普对糖尿病性黄斑水肿患者黄斑区视网膜血管密度和中心凹无血管区面积的影响[J]. 眼科新进展, 2020, 40(4): 365-368.
- [17] 苟文年, 李恒, 游慧, 等. 康柏西普对糖尿病性黄斑水肿患者血清中lncRNA MALAT1水平及黄斑中央区厚度的影响[J]. 国际眼科杂志, 2023, 23(1): 10-16.

(收稿日期: 2022-11-25)

(校对编辑: 谢诗婷)