

妊娠期高血压和子痫前期患者视网膜微血管的变化

彭 博¹, 王春芳²

引用: 彭博, 王春芳. 妊娠期高血压和子痫前期患者视网膜微血管的变化. 国际眼科杂志, 2024, 24(9): 1476-1480.

基金项目: 山西省卫生健康委科研课题 (No.2019036)
作者单位: ¹(030002) 中国山西省太原市, 山西省眼科医院; ²(030001) 中国山西省太原市, 山西医科大学第一医院眼科
作者简介: 彭博, 毕业于山西医科大学, 硕士研究生, 住院医师, 研究方向: 青光眼、眼底病。
通讯作者: 王春芳, 毕业于首都医科大学附属北京同仁医院, 博士研究生, 博士研究生导师, 主任医师, 研究方向: 白内障、青光眼、眼底病. wsusan1966@163.com
收稿日期: 2024-02-15 修回日期: 2024-07-30

摘要

目的: 利用光学相干断层扫描血管成像 (OCTA) 评估妊娠期高血压和子痫前期患者视网膜表层黄斑区和视乳头区微血管的变化。

方法: 回顾性研究。收集 2020-09/2021-01 就诊于山西医科大学第一医院产科的妊娠期高血压和子痫前期患者 25 例, 其中妊娠期高血压 10 例、轻度子痫前期 9 例、重度子痫前期 6 例; 另收集同期就诊于我院的健康孕妇 25 例、健康未孕女性 25 例。应用 OCTA 测量视网膜黄斑区和视乳头区血管密度 (VD)、灌注密度 (PD)。分析比较各组受检者右眼视网膜微血管各参数的变化。

结果: 妊娠期高血压和子痫前期患者黄斑区中心 VD、内环 VD、中心 PD、内环 PD 均低于健康孕妇和健康未孕女性 (均 $P < 0.05$)。妊娠期高血压和子痫前期患者视乳头内环 PD 低于健康孕妇和健康未孕女性 (均 $P < 0.05$)。妊娠期高血压患者、轻度子痫前期患者、重度子痫前期患者黄斑区和视乳头 VD、PD 比较均无差异 (均 $P > 0.05$)。健康孕妇和健康未孕女性黄斑区和视乳头 VD、PD 比较均无差异 (均 $P > 0.05$)。

结论: OCTA 可较好地显示妊娠期高血压和子痫前期患者视网膜表层微血管的变化, 并在未出现明显视网膜病变前已经观察到妊娠期高血压和子痫前期患者黄斑区和视乳头 VD、PD 下降, OCTA 可能对早期识别妊娠期高血压和子痫前期患者微血管变化提供一定帮助。

关键词: 妊娠期高血压; 子痫前期; 视网膜微血管; 光学相干断层扫描血管成像

DOI: 10.3980/j.issn.1672-5123.2024.9.24

Retinal microvascular changes in patients with gestational hypertension and preeclampsia

Peng Bo¹, Wang Chunfang²

Foundation item: Scientific Research Project of Shanxi Provincial Health Commission (No.2019036)

¹Shanxi Eye Hospital, Taiyuan 030002, Shanxi Province, China; ²Department of Ophthalmology, First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, Shanxi Province, China

Correspondence to: Wang Chunfang. Department of Ophthalmology, First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, Shanxi Province, China. wsusan1966@163.com
Received: 2024-02-15 Accepted: 2024-07-30

Abstract

• **AIM:** To assess changes in the superficial retinal microvasculature of the macular and optic nerve head in patients diagnosed with gestational hypertension and preeclampsia by using optical coherence tomography angiography (OCTA).

• **METHODS:** Retrospective study. A total of 25 pregnant females diagnosed with gestational hypertension and preeclampsia in first hospital of Shanxi medical University between September 2020 and January 2021 were included in this study. The patients consisted of 10 cases with gestational hypertension, 9 cases with mild preeclampsia, and 6 cases with severe preeclampsia. Furthermore, a sample of 25 healthy pregnant females and 25 healthy non-pregnant females from our hospital during the same term was collected. OCTA was utilized to quantify the vascular density (VD) and perfusion density (PD) of the macular and optic nerve head in superficial retina. The changes of retinal microvascular parameters in the right eyes were analyzed and compared in each group.

• **RESULTS:** Central VD, inner VD, central PD and inner PD of the macula were significantly lower in patients with gestational hypertension and preeclampsia compared to both healthy pregnant female and healthy non-pregnant female (all $P < 0.05$). Inner PD of optic nerve head were significantly reduced in individuals with gestational hypertension and preeclampsia compared with healthy pregnant female and non-pregnant females (all $P < 0.05$). There were no significant differences in VD and PD of the macula and optic nerve head among patients with gestational hypertension, mild preeclampsia and severe preeclampsia (all $P > 0.05$). There were no significant differences in VD and PD of the macula and optic nerve head between healthy pregnant female and healthy non-pregnant female (all $P > 0.05$).

• **CONCLUSION:** OCTA is more effective in visualizing the alterations in superficial retinal microvasculature in patients with gestational hypertension and preeclampsia. It has been observed that there is a reduction in VD and PD in the macula and optic nerve head even before the development of noticeable retinopathy in patients with

gestational hypertension and preeclampsia. OCTA can aid in the early detection of microvascular alterations in individuals with gestational hypertension and preeclampsia.

• **KEYWORDS:** gestational hypertension; preeclampsia; retinal microvascular; optical coherence tomography angiography

Citation: Peng B, Wang CF. Retinal microvascular changes in patients with gestational hypertension and preeclampsia. Guoji Yanke Zazhi (Int Eye Sci), 2024,24(9):1476-1480.

0 引言

妊娠期高血压疾病 (hypertensive disorders of pregnancy, HDP) 是产科常见的并发症,全球发病率约为 7%-12%,在我国发病率约为 9.4%,是孕产妇死亡的第二位原因,占全球孕产妇死亡的 14%^[1-2]。HDP 基本病理改变为全身小动脉痉挛,影响眼部在内多个靶器官功能^[3]。约 25%-50% HDP 患者视觉系统受到影响,主要表现为视网膜小动脉痉挛、硬化、视网膜出血、渗出、水肿、严重导致浆液性视网膜脱离^[4]。视网膜血管是活体唯一通过眼底镜可肉眼直接观察的血管,是我们评估全身血管状态的良好窗口,对评估 HDP 患者病情严重程度及靶器官损伤有重要意义^[5]。

光学相干断层扫描血管成像 (optical coherence tomography angiography, OCTA) 是基于光学相干断层扫描 (optical coherence tomography, OCT) 的新型血管成像方式,可快速、无创提供眼底高分辨率微血管成像,分层定量分析视网膜表层、视网膜深层、脉络膜的血管密度 (vascular density, VD)、灌注密度 (perfusion density, PD)、黄斑中心凹无血管区 (FAZ) 面积等血管参数^[6]。

为了解 HDP 患者视网膜微血管的改变如何,本研究利用 OCTA 定量分析妊娠期高血压及子痫前期患者视网膜表层黄斑区和视乳头区的 VD、PD,并与健康孕妇、健康未孕女性对比,探讨妊娠期高血压和子痫前期对视网膜微血管的影响。

1 对象和方法

1.1 对象 回顾性研究。收集 2020-09/2021-01 在山西医科大学第一医院产科就诊,诊断为妊娠期高血压和子痫前期患者 25 例,其中妊娠期高血压 10 例、轻度子痫前期 9 例、重度子痫前期 6 例。另收集同期于我院常规产检的健康孕妇 25 例,健康未孕女性 25 例。纳入标准:(1)妊娠期高血压和子痫前期诊断符合第 9 版《妇产科学》诊断标准;(2)年龄 20-45 岁;(3)屈光度在 ±6.0 D 之间;(4)眼

压 10-21 mmHg;(5)全身状况稳定,能够配合完成各项检查者;(6)眼底检查均未发现视网膜出血、渗出、水肿、视网膜脱离等明显视网膜病变。排除标准:(1)合并慢性高血压、糖尿病、心脑血管疾病、肾病等全身疾病史;(2)合并中心性浆液性脉络膜视网膜病变、视网膜静脉阻塞、葡萄膜炎等其他眼部疾病史;(3)眼部外伤及手术史;(4)屈光介质混浊影响图像采集者;(5)定期服药及吸烟、酗酒者。本研究通过医院伦理委员会审批,所有参与者均知情同意后数据进行采集。

1.2 方法 收集所有受检者的一般资料,包括孕周、年龄、眼部及全身疾病等。所有受检者均接受全面的眼科检查,采用超广角激光扫描镜拍摄眼底照片。采用电子血压计测量血压。在非散瞳的情况下,采用 OCTA 对所有受检者黄斑区和视乳头区进行扫描,选择 Angiography 6 mm×6 mm 扫描模式,均开启眼球追踪功能。利用 Forum 系统自带 AngioPlex™ 软件自动将 6 mm×6 mm 扫描范围以黄斑中心凹和视乳头为中心分为中心 (直径 1 mm 整圆)、内环 (直径 1-3 mm 之间的圆环)、外环 (直径 3-6 mm 之间的圆环)、整圆 (直径 6 mm 整圆);内外环被分成四个 90° 的扇形 (鼻侧、颞侧、上方、下方)。系统软件自动计算各区域视网膜表层的 VD、PD。VD 是区域内血管线性长度与区域面积的比值 (单位: /mm),PD 是区域内血管覆盖面积与区域面积的比值。以上均由同一名经验丰富的检查者操作并评估图像,对采集信号 >7、血管衔接良好、无明显运动尾迹的图像进行保存,均取右眼数据进行研究。

统计学分析: 采用 SPSS 23.0 软件进行数据分析,计量资料采用均数 ± 标准差表示。两组间比较采用独立样本 *t* 检验,多组间数据比较采用单因素方差分析,两两比较采用 LSD-*t* 检验。以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 三组受检者一般资料比较 本研究共纳入妊娠期高血压和子痫前期患者 25 例 (组 1),健康孕妇 25 例 (组 2),健康未孕女性 25 例 (组 3)。三组受检者年龄比较差异无统计学意义 (*P* > 0.05),组 1 与组 2 孕周比较差异无统计学意义 (*P* > 0.05),三组间收缩压、舒张压比较差异有统计学意义 (*P* < 0.001),见表 1。

2.2 三组受检者黄斑区血管参数比较

2.2.1 三组受检者黄斑区血管参数比较 三组受检者黄斑中心 VD、PD 和内环 VD、PD 比较差异均有统计学意义 (*P* < 0.05),外环 VD、PD 和整圆 VD、PD 比较差异均无统计学意义 (*P* > 0.05)。组 1 黄斑中心 VD 和 PD、内环 VD 和 PD 与组 2、组 3 相比显著降低,差异均有统计学意义 (*P* < 0.05)。其余指标比较差异均无统计学意义 (*P* > 0.05),见表 2。

表 1 三组受检者一般资料比较

分组	例数	年龄 (岁)	孕周 (wk)	收缩压 (mmHg)	舒张压 (mmHg)
组 1	25	31.84±3.58	31.92±5.57	149.92±7.84	91.40±8.20
组 2	25	29.36±4.38	29.96±5.01	113.96±10.93 ^a	66.92±8.92 ^a
组 3	25	30.76±5.66		106.44±8.08 ^a	68.00±6.12 ^a
<i>F/t</i>		1.812	1.307	164.505	77.921
<i>P</i>		0.171	0.197	<0.001	<0.001

注:组 1 为妊娠期高血压和子痫前期患者;组 2 为健康孕妇;组 3 为健康未孕女性;^a*P* < 0.05 vs 组 1。

2.2.2 三组受检者黄斑区内环不同区域血管参数比较 三组受检者黄斑区内环鼻侧、内环上方、内环下方 VD 和内环鼻侧、内环上方 PD 比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 内环其余区域 VD 和 PD 比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。组 1 黄斑区内环鼻侧 VD、内环上方 VD 均低于组 2、组 3, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 组 1 内环下方 VD 低于组 2, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。组 1 黄斑区内环鼻侧 PD、内环上方 PD 均低于组 2、组 3, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 其余指标比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 3。

2.3 三组受检者视乳头区血管参数比较

2.3.1 三组受检者视乳头区血管参数比较 三组受检者视乳头中心、内环、外环、整圆 VD 和中心、外环 PD 比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 内环、整圆 PD 比较差异有统计学意义 ($P > 0.05$)。组 1 视乳头内环 PD 低于组 2、组 3, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 组 1 视乳头整圆 PD 低于组 2, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 其余指标比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 4。

2.3.2 三组受检者视乳头内环不同区域血管参数比较 三组受检者视乳头内环颞侧、内环下方 VD 比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 内环颞侧、内环上方、内环下方 PD 比较差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。组 1 视乳头内环颞侧 VD 低于组 2, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 组 1 视乳头内环下方 VD 低于组 2、组 3, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。组 1 视乳头内环上方 PD、内环下方 PD 低于组 2、组 3, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$), 组 1 视乳头内环颞侧 PD 低于组 2, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 其余指标比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 5。

2.4 妊娠期高血压和轻度子痫前期及重度子痫前期患者黄斑区血管参数比较 妊娠期高血压和轻度子痫前期及重度子痫前期患者黄斑区 VD、PD 比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 6。

2.5 妊娠期高血压和轻度子痫前期及重度子痫前期患者视乳头区血管参数比较 妊娠期高血压和轻度子痫前期及重度子痫前期患者视乳头 VD、PD 比较差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 7。

表 2 三组受检者黄斑区血管参数比较

$\bar{x} \pm s$

分组	眼数	VD(/mm)				PD			
		中心	内环	外环	整圆	中心	内环	外环	整圆
组 1	25	4.18±1.40	14.28±2.38	16.54±1.54	15.70±1.67	0.087±0.030	0.330±0.057	0.398±0.038	0.374±0.040
组 2	25	5.59±1.88 ^a	16.28±1.78 ^a	16.82±1.53	16.37±1.54	0.118±0.043 ^a	0.379±0.043 ^a	0.408±0.038	0.393±0.038
组 3	25	5.60±1.60 ^a	15.81±1.79 ^a	17.13±1.05	16.51±1.12	0.119±0.036 ^a	0.370±0.044 ^a	0.416±0.030	0.397±0.030
F		6.161	6.790	1.116	2.214	6.332	7.454	1.607	2.897
P		0.003	0.002	0.333	0.117	0.003	0.001	0.208	0.062

注:组 1 为妊娠期高血压和子痫前期患者;组 2 为健康孕妇;组 3 为健康未孕女性;^a $P < 0.05$ vs 组 1。

表 3 三组受检者黄斑区内环不同区域血管参数比较

$\bar{x} \pm s$

分组	眼数	VD(/mm)				PD			
		内环鼻侧	内环颞侧	内环上方	内环下方	内环鼻侧	内环颞侧	内环上方	内环下方
组 1	25	13.71±2.35	13.50±3.35	14.92±2.36	15.04±2.82	0.320±0.068	0.307±0.080	0.350±0.057	0.352±0.069
组 2	25	16.56±1.40 ^a	15.26±3.06	16.75±1.68 ^a	16.57±1.75 ^a	0.382±0.036 ^a	0.355±0.074	0.395±0.042 ^a	0.387±0.043
组 3	25	15.89±2.31 ^a	14.75±2.45	16.72±1.90 ^a	15.84±1.73	0.366±0.057 ^a	0.340±0.061	0.397±0.050 ^a	0.377±0.041
F		12.939	2.313	6.905	3.142	8.446	2.906	7.170	3.057
P		<0.001	0.106	0.002	0.049	0.001	0.061	0.001	0.053

注:组 1 为妊娠期高血压和子痫前期患者;组 2 为健康孕妇;组 3 为健康未孕女性;^a $P < 0.05$ vs 组 1。

表 4 三组受检者视乳头区血管参数比较

$\bar{x} \pm s$

分组	眼数	VD(/mm)				PD			
		中心	内环	外环	整圆	中心	内环	外环	整圆
组 1	25	6.79±5.57	18.35±1.79	17.05±2.72	17.08±2.26	0.178±0.152	0.454±0.051	0.403±0.082	0.408±0.070
组 2	25	6.39±4.72	19.34±0.99	18.09±1.40	18.04±1.10	0.166±0.130	0.492±0.025 ^a	0.446±0.037	0.449±0.029 ^a
组 3	25	7.72±4.49	18.65±1.42	16.56±2.78	16.79±2.41	0.194±0.122	0.478±0.039 ^a	0.410±0.076	0.417±0.065
F		0.478	3.090	2.670	2.676	0.259	5.649	2.994	3.471
P		0.622	0.052	0.076	0.076	0.773	0.005	0.056	0.036

注:组 1 为妊娠期高血压和子痫前期患者;组 2 为健康孕妇;组 3 为健康未孕女性;^a $P < 0.05$ vs 组 1。

表 5 三组受检者视乳头内环不同区域血管参数比较

$\bar{x} \pm s$

分组	眼数	VD(/mm)				PD			
		内环鼻侧	内环颞侧	内环上方	内环下方	内环鼻侧	内环颞侧	内环上方	内环下方
组 1	25	18.00±2.14	18.20±2.75	18.58±1.90	18.59±1.38	0.453±0.064	0.425±0.080	0.468±0.054	0.473±0.035
组 2	25	18.74±1.41	19.66±1.91 ^a	19.37±0.65	19.58±0.80 ^a	0.488±0.029	0.473±0.046 ^a	0.503±0.023 ^a	0.502±0.037 ^a
组 3	25	18.16±2.18	18.04±2.46	19.20±1.46	19.25±1.06 ^a	0.475±0.064	0.436±0.065	0.501±0.037 ^a	0.499±0.029 ^a
<i>F</i>		1.016	3.441	2.087	5.182	2.683	3.690	6.070	5.543
<i>P</i>		0.367	0.037	0.132	0.008	0.075	0.030	0.004	0.006

注:组 1 为妊娠期高血压和子痫前期患者;组 2 为健康孕妇;组 3 为健康未孕女性;^a*P*<0.05 vs 组 1。

表 6 妊娠期高血压和轻度子痫前期及重度子痫前期患者黄斑区血管参数比较

$\bar{x} \pm s$

分组	眼数	VD(/mm)				PD			
		中心	内环	外环	整圆	中心	内环	外环	整圆
妊娠期高血压	10	4.14±1.04	14.36±1.77	16.63±0.75	15.76±0.92	0.086±0.024	0.329±0.040	0.397±0.022	0.373±0.024
轻度子痫前期	9	4.21±1.29	14.41±1.20	16.61±1.19	15.79±1.15	0.086±0.026	0.334±0.032	0.402±0.030	0.378±0.029
重度子痫前期	6	4.20±2.04	14.03±4.06	16.34±2.60	15.50±2.86	0.087±0.045	0.325±0.098	0.394±0.062	0.370±0.068
<i>F</i>		0.005	0.053	0.077	0.063	0.003	0.051	0.083	0.073
<i>P</i>		0.995	0.949	0.926	0.939	0.997	0.951	0.920	0.930

表 7 妊娠期高血压和轻度子痫前期及重度子痫前期患者视乳头区血管参数比较

$\bar{x} \pm s$

分组	眼数	VD(/mm)				PD			
		中心	内环	外环	整圆	中心	内环	外环	整圆
妊娠期高血压	10	6.01±5.95	18.64±1.24	17.66±2.31	17.57±1.53	0.164±0.174	0.445±0.046	0.394±0.092	0.398±0.073
轻度子痫前期	9	7.90±5.47	18.30±2.50	16.36±3.82	16.58±3.44	0.203±0.145	0.461±0.067	0.399±0.099	0.407±0.090
重度子痫前期	6	6.42±5.81	17.95±1.48	17.08±0.93	17.00±0.65	0.163±0.145	0.460±0.035	0.399±0.082	0.425±0.020
<i>F</i>		0.273	0.269	0.525	0.439	0.182	0.282	0.248	0.251
<i>P</i>		0.764	0.767	0.599	0.650	0.835	0.757	0.782	0.780

3 讨论

HDP 是一种由多因素引起的全身性疾病,其发病可能与胎盘的异常反应,全身血管阻力增加、血小板聚集增强、凝血系统激活和内皮细胞功能障碍有关^[7]。尽管其发病机制尚未完全阐明,但普遍认为全身小动脉痉挛是其发病过程的关键环节,小动脉痉挛可引起血管管径狭窄及灌注减少,进而影响眼部、肝、肾、中枢神经系统等靶器官循环^[8]。视网膜病变是 HDP 常见的眼部并发症,视网膜和脉络膜小动脉痉挛继发视网膜出血、渗出、水肿、浆液性视网膜脱离等改变^[9]。眼底造影显示早期视网膜和脉络膜血管充盈延迟、局部无灌注区,晚期荧光素渗漏等表现^[10];彩色多普勒血流成像显示视网膜中央动脉血管阻力增加,血流量减少^[7]。眼底造影需要向人体内注射造影剂,对孕妇及胎儿有一定风险^[11];彩色多普勒血流成像较依赖操作人员的熟练水平且可重复性较低^[12]。它们在视网膜微血管变化的精确定量化分析中存在一定局限性。OCTA 是一种基于 OCT 的新型血管成像技术,利用 OMAG 算法同时分析 OCT 信号的振幅和相位信息,提供高分辨率的微血管图像,通过分析视网膜表层、视网膜深层、脉络膜毛细血管层的血管密度、灌注密度和黄斑中心凹无血管区评估微血管的变化,有较强的可重复性^[13]。由于 OCTA 具有无创安全、快速客观、分层定量分析等优势,是观察 HDP 患者眼底微血管变化的良好工具。

Ciloglu 等^[11]利用 OCTA 研究发现子痫前期患者视网膜黄斑中心凹血管密度较健康未孕女性下降。Özcan 等^[14]研究同样显示子痫前期患者视网膜黄斑中心凹血管密度较健康未孕女性下降。与之相似,本研究发现妊娠期高血压和子痫前期患者视网膜黄斑区中心 VD、内环 VD、中心 PD、内环 PD 较健康孕妇、健康未孕女性下降。而 Urfahoglu 等^[13]研究显示子痫前期患者视网膜表层黄斑区血流面积及旁中心凹血管密度与健康孕妇、健康未孕女性比较无统计学差异,可能与视网膜血管具有较强的自动调节能力来抵抗血压的升高有关。在视乳头中,Urfahoglu 等^[13]研究发现子痫前期患者表层视乳头血流面积较健康孕妇下降,Özcan 等^[14]研究同样显示表层视乳头血管密度较健康孕妇下降,可能与过度灌注损伤、血管痉挛及血管阻力增加有关。本研究同样发现妊娠期高血压和子痫前期患者表层视乳头内环 PD、整圆 PD 较健康孕妇下降。而 Ciloglu 等^[11]研究发现子痫前期患者表层视乳头血管密度较健康孕妇、健康未孕女性增加。目前 HDP 对视乳头微血管变化的影响仍存在争议。此外,本研究发现在出现视网膜病变之前,患者的视网膜微血管已经发生改变。这种变化是否能更早期反映患者全身血管状态,需要进一步随访研究来证实。

在正常妊娠期间,孕妇的血液动力学、激素、心血管系统发生变化来适应胎儿生长和发育^[15]。心血管系统通过

增加血管容量、心率和心输出量进行必要的适应,伴随这些心血管适应,孕妇血压随之降低,微血管出现生理性扩张^[16]。Kızıltunç等^[17]研究表明,健康孕妇视网膜黄斑区(除中央凹)血管密度、视乳头血管密度较健康未孕女性增加。但也有研究显示,健康孕妇视网膜表层黄斑区灌注密度、血管密度下降^[15,18]。这种结果的差异可能是因为不同区域视网膜血管结构和功能的不同以及自身调节反应不同^[15]。在本研究中,健康孕妇和健康未孕女性视网膜表层黄斑区和视乳头的VD、PD均无显著性差异。

本研究还对比了妊娠期高血压患者、轻度子痫前期患者、重度子痫前期患者视网膜黄斑区和视乳头的VD、PD,发现无显著差异。可能与研究纳入患者样本量较少且均未有明显视网膜病变有关。OCTA测量视网膜微血管参数指标与疾病严重程度的关系需要进一步研究分析。

本研究也存在一些局限和不足:(1)研究纳入的样本量较少,未能进一步明确不同疾病严重程度患者视网膜微血管的变化情况,可能对结果造成一定的偏移;(2)因为HDP患者的特殊性,需要在患者全身状况稳定的情况下检查,本研究未纳入子痫期患者进行对比研究;(3)本研究纳入的妊娠期高血压和子痫前期患者靶器官损伤较轻,眼底检查均未发现明显视网膜病变,可能会对研究结果产生一定影响;(4)由于OCTA检查使用Zeiss Cirrus HD-OCT 5000系统自带软件仅能分析视网膜表层的血管参数,本研究未评估妊娠期高血压和子痫前期对视网膜深层和脉络膜微血管的影响。随着OCTA对不同深度血管分析的深入及超广角OCTA的发展,将有助于我们对HDP患者眼部微血管变化有更全面的了解。

OCTA可较好显示妊娠期高血压和子痫前期患者视网膜微血管的变化,在未发生明显视网膜病变前即可观察到视网膜血管密度和灌注密度的下降。OCTA测量结果或许可作为评估妊娠期高血压和子痫前期视网膜早期微血管改变新的客观指标^[19]。

参考文献

[1] 范芸, 归巧娣, 施瑞洁, 等. 胱抑素C的动态变化对妊娠高血压疾病的预后及临床诊疗价值. 中国实验诊断学, 2018, 22(10): 1773-1775.

[2] Say L, Chou D, Gemmill A, et al. Global causes of maternal death: a WHO systematic analysis. Lancet Glob Health, 2014, 2(6): e323-e333.

[3] Amaral LM, Wallace K, Owens M, et al. Pathophysiology and current clinical management of preeclampsia. Curr Hypertens Rep, 2017, 19(8):61.

[4] Abu Samra K. The eye and visual system in the preeclampsia/eclampsia syndrome: What to expect? Saudi J Ophthalmol, 2013, 27(1):51-53.

[5] Wang ZX, Zou YY, Li WY, et al. Application of optical coherence tomography and contrast sensitivity test for observing fundus changes of patients with pregnancy-induced hypertension syndrome. Medicine, 2015, 94(44):e1641.

[6] Hagag AM, Gao SS, Jia YL, et al. Optical coherence tomography angiography: Technical principles and clinical applications in ophthalmology. Taiwan J Ophthalmol, 2017, 7(3):115-129.

[7] Errera MH, Kohly RP, da Cruz L. Pregnancy-associated retinal diseases and their management. Surv Ophthalmol, 2013, 58(2): 127-142.

[8] Liu C, Zhou J. Ultrasonic evaluation of central retinal artery hemodynamics in patients with hypertensive disorder complicating pregnancy and the correlation with disease. J Hainan Medical University, 2017, 23(1): 139-142.

[9] Evcimen Y, Onur IU, Cengiz H, et al. Optical coherence tomography findings in pre-eclampsia: a preliminary receiver operating characteristic analysis on choroidal thickness for disease severity. Curr Eye Res, 2019, 44(8):916-920.

[10] Saito M, Ishibazawa A, Kinouchi R, et al. Reperfusion of the choriocapillaris observed using optical coherence tomography angiography in hypertensive choroidopathy. Int Ophthalmol, 2018, 38(5): 2205-2210.

[11] Ciloglu E, Okeu NT, Dogan NÇ. Optical coherence tomography angiography findings in preeclampsia. Eye, 2019, 33(12):1946-1951.

[12] Tokayer J, Jia YL, Dhalla AH, et al. Blood flow velocity quantification using split-spectrum amplitude-decorrelation angiography with optical coherence tomography. Biomed Opt Express, 2013, 4(10): 1909-1924.

[13] Urfahoglu S, Bakacak M, Özdemir G, et al. Posterior ocular blood flow in preeclamptic patients evaluated with optical coherence tomography angiography. Pregnancy Hypertens, 2019, 17:203-208.

[14] Özcan ZÖ, Güngör K, Saygili O, et al. The role of optical coherence tomography angiography in patients with preeclampsia. Retina, 2022, 42(10):1931-1938.

[15] Hepokur M, Gönen B, Hamzaoğlu K, et al. Investigation of retinal vascular changes during pregnancy using optical coherence tomography angiography. Semin Ophthalmol, 2021, 36(1-2):19-27.

[16] Benschop L, Schalekamp-Timmermans S, Roeters van Lennep JE, et al. Gestational hypertensive disorders and retinal microvasculature; the Generation R Study. BMC Med, 2017, 15(1):153.

[17] Kızıltunç PB, Varlı B, Büyüktepe TÇ, et al. Ocular vascular changes during pregnancy: an optical coherence tomography angiography study. Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol, 2020, 258(2):395-401.

[18] Chanwimol K, Balasubramanian S, Nassisi M, et al. Retinal vascular changes during pregnancy detected with optical coherence tomography angiography. Invest Ophthalmol Vis Sci, 2019, 60(7): 2726-2732.

[19] 彭博. 妊娠期高血压和子痫前期患者视网膜微血管变化的研究. 山西医科大学, 2021.