

### 【应用研究】

# 糖尿病性视网膜病变患者血清中脂肪细胞因子的表达及其影响因素分析<sup>△</sup>

**1.1 一般资料** 收集 2018 年 11 月至 2019 年 11 月就诊于内蒙古自治区人民医院眼科、内分泌科符合入选标准的患者的临床资料,其中 2 型糖尿病患者合并 DR 者为 DR 组,未合并 DR(NDR)者为 NDR 组。纳入标准:(1)依据 1999 年 WHO 制定的糖尿病诊断和分型标准确诊为 2 型糖尿病;(2)经检眼镜散瞳检查,在有视网膜出血、渗出和微动脉瘤的患者中,进一步行眼底 OCT 检查、荧光素眼底血管造影(FFA)确诊为 DR。排除标准:(1)合并青光眼、葡萄膜炎、视网膜色素变性、湿性老年性黄斑变性或致密核性白内障,不能行眼底检查者;(2)合并 2 型糖尿病外的各类型糖尿病或其他代谢性疾病;(3)合并急性或慢性感染、心脑血管疾病、糖尿病肾病、血液系统疾病、自身免疫系统疾病、肿瘤、严重肝肾功能不全等;(4)3 个月内有手术治疗史者;(5)妊娠、哺乳期者;(6)长期服用影响 Apelin、Omentin-1 的药物,如他汀类、胰岛素促泌剂等;(7)癫痫、精神异常、无

法配合者。收集同期在我院眼科行白内障手术治疗者及门诊健康体检者作为正常对照组(NC组),入选标准:无糖尿病病史及家族史,无服用影响 Apelin、Omentin-1 的药物,空腹血糖  $<6.19\text{ mmol}\cdot\text{L}^{-1}$ ,糖化血红蛋白(HbA1c)  $<6.5\%$ 。记录所有入选者的性别、年龄、血压及体质量指数(BMI)等基础信息。入选者均知情同意,并签署知情同意书。本研究符合《赫尔辛基宣言》,并通过我院伦理委员会审批。

**1.2 方法** 所有入选者均空腹  $>10\text{ h}$  后,于第2天清晨抽取静脉血两管,每管各  $3\text{ mL}$ ,一管用于生化指标检测,一管用于蛋白检测。

**1.2.1 生化指标检测** Apelin 和 Omentin-1 蛋白 ELISA 检测试剂盒均购自上海江莱生物公司,其中,Apelin 试剂盒测定范围为  $0.1\sim8.0\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ,Omentin-1 试剂盒测定范围为  $0.1\sim64.0\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ ;最低检测浓度小于  $0.1\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$ 。采用罗氏 Cobas c701 全自动生化分析仪检测高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、空腹血浆葡萄糖(FPG)、空腹 C 肽、超敏 CRP(hs-CRP)等指标的浓度。胰岛素抵抗指数(HOMA-IR) =  $\text{FPG}\times\text{空腹胰岛素(FINS)浓度}/22.5$ 。TyG 指数 =  $\ln[\text{空腹血清 TG 浓度}\times\text{FPG}/2]$ 。采用普莱默斯医疗器械(上海)有限公司的 Trinity Biotech Premier Hb9210 仪测量 HbA1c 水平。

**1.2.2 ELISA 检测** 抽取的静脉血静置  $30\text{ min}$  后于离心机中  $3000\text{ r}\cdot\text{min}^{-1}$  离心  $10\text{ min}$ ,分离上层血清,用  $1000\text{ }\mu\text{L}$  移液器抽取血清,置于  $2\text{ mL}$  冻存管中,整个过程尽量无菌操作,于  $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$  冰箱保存待检,避免反复冻融。采用 ELISA 检测 Apelin、Omentin-1 蛋白在血清中的浓度,具体操作严格按照试剂盒说明书进行。

表 1 三组间一般资料与临床指标的检测结果

参数	DR 组	NDR 组	NC 组	P 值
例数(男/女)	40(24/16)	40(28/12)	25(9/16)	0.097
年龄/岁	57.80 $\pm$ 7.57 <sup>▲</sup>	56.12 $\pm$ 8.58 <sup>▲</sup>	46.24 $\pm$ 14.01	$<0.001$
病程/a	11.65 $\pm$ 4.62 <sup>*</sup>	8.54 $\pm$ 6.17	—	0.013
BMI/kg $\cdot$ m <sup>-2</sup>	25.60 $\pm$ 2.76 <sup>★▲</sup>	23.85 $\pm$ 2.82	23.81 $\pm$ 1.83	0.004
收缩压/mmHg	138.23 $\pm$ 16.73 <sup>★▲</sup>	128.45 $\pm$ 12.90	128.68 $\pm$ 11.09	0.004
舒张压/mmHg	80.93 $\pm$ 11.23	77.77 $\pm$ 9.08	79.92 $\pm$ 8.09	0.052
FPG/mmol $\cdot$ L <sup>-1</sup>	9.76(7.73–11.82) <sup>▲</sup>	7.83(6.09–10.10) <sup>▲</sup>	5.50(4.51–5.67)	$<0.001$
HbA1c/%	9.60(8.40–10.70) <sup>▲</sup>	9.20(7.60–10.48) <sup>▲</sup>	5.70(4.80–5.90)	$<0.001$
TC/mmol $\cdot$ L <sup>-1</sup>	4.55(3.62–5.30)	4.65(4.16–5.31)	4.34(4.13–4.59)	0.097
TG/mmol $\cdot$ L <sup>-1</sup>	1.65(1.26–2.46) <sup>▲</sup>	1.85(1.11–2.85) <sup>▲</sup>	1.31(0.97–1.73)	0.017
HDL-C/mmol $\cdot$ L <sup>-1</sup>	1.06(0.90–1.41)	1.07(0.86–1.27)	1.06(0.94–1.27)	0.503
LDL-C/mmol $\cdot$ L <sup>-1</sup>	2.79(2.22–3.20)	2.73(2.44–3.11)	2.72(2.52–3.02)	0.986
hs-CRP/mg $\cdot$ L <sup>-1</sup>	1.07(0.07–1.67) <sup>▲</sup>	0.57(0.06–0.83)	0.17(0.06–0.29)	0.037
FINS/mU $\cdot$ L <sup>-1</sup>	11.33(9.63–16.43) <sup>▲</sup>	9.61(7.00–13.17)	8.91(7.19–11.06)	0.017
HOMA-IR	4.71(3.10–8.93) <sup>▲</sup>	3.70(2.30–5.41) <sup>▲</sup>	2.01(1.79–2.46)	$<0.001$
空腹 C 肽/ $\mu\text{g}\cdot\text{L}^{-1}$	0.86(0.59–1.20) <sup>▲</sup>	1.02(0.60–1.44)	1.21(0.88–1.60)	0.025
TyG 指数	9.47(8.91–9.94) <sup>▲</sup>	9.36(8.79–9.87) <sup>▲</sup>	8.60(8.38–8.87)	$<0.001$
Apelin/ $10^{-3}\text{ ng}\cdot\text{L}^{-1}$	57.22 $\pm$ 11.28 <sup>★</sup>	47.00 $\pm$ 12.19 <sup>▲</sup>	29.47 $\pm$ 8.89	$<0.001$
Omentin-1/ $10^{-3}\text{ ng}\cdot\text{L}^{-1}$	42.36 $\pm$ 7.43 <sup>★</sup>	52.96 $\pm$ 10.69 <sup>▲</sup>	62.41 $\pm$ 8.87	$<0.001$

注:与 NC 组比较,▲ $P<0.01$ ,▲ $P<0.05$ ;与 NDR 组比较,★ $P<0.01$ ,■ $P<0.05$ 。1 kPa = 7.5 mmHg。

**1.3 统计学方法** 采用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析。使用 Shapiro-Wilk 检验先进行正态性分析,符合正态分布的计量资料采用均数  $\pm$  标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,多组间的比较采用 LSD 单因素方差分析;不符合正态分布的计量资料采用中位数及四分位间距表示,多组间比较则采用 Kruskal-Wallis  $H$  秩和检验。计数资料组间比较采用  $\chi^2$  检验。相关性分析时,数据服从正态分布者采用 Pearson 相关性分析,不符合正态分布者采用 Spearman 秩相关分析。多因素分析时,以是否发生 DR 为因变量,将单因素分析  $P\leq 0.100$  的自变量纳入回归,行 logistic 回归分析。绘制受试者操作特征曲线(ROC 曲线),计算曲线下面积(AUC),在约登指数取最大值时,计算 Apelin、Omentin-1 诊断 DR 的敏感度和特异度。检验水准: $\alpha=0.05$ 。

2 结果

**2.1 一般临床指标的比较** 三组间性别分布、舒张压及 HDL-C、LDL-C、TC 水平比较差异均无统计学意义(均为  $P>0.05$ )。与 NC 组相比,DR 组、NDR 组患者的年龄、HOMA-IR、TyG 指数及 FPG、TG、HbA1c 水平差异均有统计学意义(均为  $P<0.05$ )。DR 组患者的病程长于 NDR 组,DR 组患者的 BMI、收缩压均高于 NDR 组和 NC 组,DR 组患者 hs-CRP、FINs 水平均高于 NC 组,空腹 C 肽水平低于 NC 组,差异均有统计学意义(均为  $P<0.05$ )。DR 组、NDR 组患者血清 Apelin 蛋白水平均高于 NC 组,且 DR 组高于 NDR 组;DR 组、NDR 组患者血清 Omentin-1 蛋白水平均显著低于 NC 组,且 DR 组低于 NDR 组,差异均有统计学意义(均为  $P<0.01$ )(见表 1)。

**2.2 Apelin 及 Omentin-1 水平与临床资料的相关性分析** 血清 Apelin 水平与糖尿病的严重程度、BMI、FPG、HbA1c、HOMA-IR、TyG 指数、hs-CRP 均呈正相关(均为  $P < 0.05$ ),与 Omentin-1 水平呈负相关( $P < 0.001$ );血清 Omentin-1 水平与糖尿病的严重程度、病程、BMI、FPG、HOMA-IR、HbA1c、hs-CRP、TyG 指数均呈负相关(均为  $P < 0.05$ )(见表 2)。

表 2 Apelin、Omentin-1 水平与各临床指标的相关性分析

变量	Apelin		Omentin-1	
	相关系数	P 值	相关系数	P 值
Apelin 水平	1.000	—	-0.559	<0.001
Omentin-1 水平	-0.559	<0.001	1.000	—
糖尿病严重程度	0.415	<0.001	-0.469	<0.001
病程	0.166	0.140	-0.259	0.020
BMI	0.194	0.046	-0.207	0.045
FPG	0.425	<0.001	-0.377	<0.001
HbA1c 水平	0.410	<0.001	-0.328	0.001
HOMA-IR	0.385	<0.001	-0.396	0.001
TyG 指数	0.401	<0.001	-0.234	0.016
空腹 C 肽浓度	-0.093	0.343	0.073	0.457
hs-CRP	0.216	0.009	-0.231	0.034

注:糖尿病严重程度:NDR(0),DR(1)。

**2.3 Apelin 及 Omentin-1 水平与其他临床指标的多元回归分析** 以是否患有 DR 作为因变量(变量赋值:患病 = 1,未患病 = 0),将单因素分析  $P \leq 0.100$  的自变量(FPG、Apelin、Omentin-1)纳入,行 logistic 回归分析。结果显示,Apelin 是发生 DR 的危险因素( $\beta = 0.054, OR = 1.056, P = 0.030$ ),Omentin-1 是保护性因素( $\beta = -0.106, OR = 0.900, P = 0.001$ )。

**2.4 Apelin 与 Omentin-1 的 ROC 分析** 在 2 型糖尿病患者中,Omentin-1 在检测 DR 方面表现优于 Apelin。Omentin-1 的 AUC 为 0.771,大于 Apelin 的 AUC 为 0.739。当两者联合诊断 DR 时,AUC 为 0.791(见表 3,图 1)。

表 3 Apelin、Omentin-1 的 ROC 检测结果

脂肪因子	AUC	95% CI	敏感度	特异度	P 值
Apelin	0.739	0.631-0.848	80.0%	60.0%	<0.001
Omentin-1	0.771	0.667-0.875	87.5%	62.5%	<0.001
Apelin + Omentin-1	0.791	0.691-0.890	95.0%	60.0%	<0.001

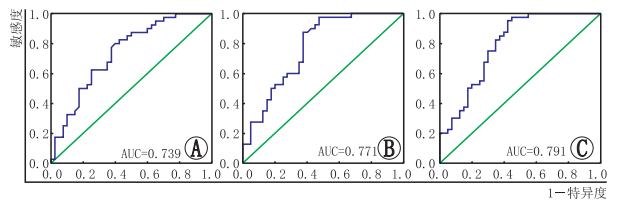


图 1 Apelin、Omentin-1 的 ROC 曲线 A:Apelin 的 ROC 曲线;B:Omentin-1 的 ROC 曲线;C:Apelin 和 Omentin-1 联合的 ROC 曲线。

Apelin 的约登指数最大为 0.400,该取值下诊断敏感度为 80.0%,特异度为 60.0%。Omentin-1 的约登指数最大为 0.500,该取值下诊断敏感度为 87.5%,特异度为 67.5%。当两者联合诊断时,约登指数最大为 0.525,该取值下敏感度为 95.0%,特异度为 60.0%。

3 讨论

糖尿病是一个受多因素、多环节、多基因影响且需要终身治疗的疾病,在我国众多糖尿病患者中,DR 的患病率高达 44.0%~51.3%<sup>[9]</sup>。脂肪细胞因子在血管病变中的作用尤为重要,使其在糖尿病及其并发症的研究中成为了一个新的突破点。Apelin 在调节免疫功能及葡萄糖稳态中起关键作用<sup>[10]</sup>,其在血清中的表达水平与肥胖及胰岛素水平具有相关性<sup>[11]</sup>。Omentin 基因位点与 2 型糖尿病致病基因在同一染色体区域,故认为 Omentin 与 2 型糖尿病间有某种联系<sup>[12]</sup>。Omentin-1 在视网膜的脂肪组织中有较高的特异性,多表达于微血管视网膜脂肪组织<sup>[13]</sup>。在抗炎方面,Omentin-1 可以阻断较多炎症介质活化及释放,并改善内皮细胞功能<sup>[14]</sup>。

本研究发现,与 NC 组相比,DR 组与 NDR 组血清中 Apelin 水平均升高,Omentin-1 水平均降低,且 DR 组较 NDR 组变化更明显,差异均有统计学意义(均为  $P < 0.05$ )。Du 等<sup>[15]</sup>研究表明,增生型 DR 患者的 Apelin 血清浓度显著高于 NDR 患者( $P < 0.05$ ),而 PDR 与非增生型 DR 患者之间差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。Tao 等<sup>[16]</sup>研究发现,PDR 患者玻璃体中的 Apelin 浓度显著高于 NDR 患者( $P < 0.05$ ),但两组之间血浆中 Apelin 的浓度差异没有统计学意义( $P > 0.05$ ),与本研究结果不同的原因可能是由于不同的研究受试者入选标准不一致,或可能与受试者服用不同降糖药物及是否应用胰岛素有关。本研究通过 logistic 回归分析、ROC 曲线预测分析表明,两种脂肪因子在诊断 DR 时具有一定的可靠性,Apelin 是发生 DR 的危险因素,而 Omentin-1 是保护性因素。

另外,本研究发现,hs-CRP 与血清 Apelin 呈正相关,与 Omentin-1 呈负相关。炎症是形成视网膜新生血管的主要原因之一,视网膜色素上皮细胞对炎症刺激具有较高的反应性,在炎症刺激下可增加多种细胞因子的表达。Du 等<sup>[15]</sup>研究显示,在 CRP 和 Apelin 水平之间未找到明确的相关性。结论不同可能是由于 hs-CRP 的敏感性高于 CRP,或是受试者的药物应用影响了 CRP 的血清水平。

在脂质代谢方面,本研究结果显示,Apelin 与 BMI、HOMA-IR、TyG 指数均呈正相关,Omentin-1 与上述指标间均呈负相关。在肥胖和糖尿病患者中,脂肪细胞释放的游离脂肪酸增多,易发生胰岛素抵抗<sup>[17]</sup>。当发生胰岛素抵抗时,体内多种器官对胰岛



素敏感性下降,胰岛素代偿性增加,致局部脂肪组织合成增多,进一步加重胰岛素抵抗。Omentin-1 在网膜脂肪组织中可增加胰岛素信号转导,增强胰岛素敏感性和葡萄糖代谢,但其仅促进胰岛素介导的葡萄糖转运<sup>[18]</sup>。Omentin-1 浓度降低会导致糖脂代谢紊乱。而 TyG 指数相较于传统指标在测定胰岛素抵抗方面更简单经济,我国糖尿病患者呈现出逐年升高趋势,故是否能以 TyG 指数作为测定早期胰岛素抵抗的指标尤为重要,这有待于进一步研究。

本研究也有不足之处,如未将 DR 患者进一步分为增生型和非增生型,且收集的患者样本量较少等,有待进一步研究 DR 的调控机制及作用机制,以深入阐明 DR 的发病机制,为更好地防治 DR 找到新的突破点。

综上所述,在糖尿病的病程进展中,葡萄糖毒性和脂毒性起到关键作用。当机体糖代谢与脂代谢异常时,脂肪细胞大量蓄积,细胞因子表达异常,如 Apelin 水平升高、Omentin 水平降低等,使胰岛素信号转导通路进一步被抑制,增加胰岛素抵抗。本研究得出 Apelin 水平与 DR 严重程度呈正相关,Omentin-1 水平与 DR 严重程度呈负相关。故两种脂肪因子可能参与 DR 的形成,在血管内皮细胞的生成、胰岛素抵抗、糖脂代谢、炎症反应方面均可能有作用,但具体作用机制尚未完全明确。

## 参考文献

- [1] SAEEDI P, SALPEA P, KARURANGE S, PETERSOHN I, MALLANDA B, GREGG E W, *et al*. Mortality attributable to diabetes in 20-79 years old adults, 2019 estimates: Results from the International Diabetes Federation Diabetes Atlas, 9th edition [J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2020, 162: 108086.
- [2] 史煜, 许译丹, 丁波, 刘媛, 陈力迅, 陈春生. Apelin-APJ 系统基因单核苷酸多态性与糖尿病视网膜病变的关系[J]. *眼科新进展*, 2019, 39(12): 1157-1161.
- [3] SHI Y, XU Y D, DING B, LIU Y, CHEN L X, CHEN C S. Relationship between single nucleotide polymorphism of apelin-APJ system gene and diabetic retinopathy[J]. *Rec Adv Ophthalmol*, 2019, 39(12): 1157-1161.
- [4] SHAW J E, SICREE R A, ZIMMET P Z. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030[J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2010, 87(1): 4-14.
- [5] 蒋凌云. 2 型糖尿病内脏脂肪、脂肪因子与心脏外膜脂肪及心功能关系研究[D]. 南宁: 广西中医药大学, 2017.
- [6] JIANG L Y. Research the relationship between visceral adipose tissue, adipokines and epicardial adipose tissue, cardiac function in Type 2 diabetes mellitus patients[D]. Nanning: Guangxi University of Chinese Medicine, 2017.
- [7] KASAI A, ISHIMARU Y, HIGASHINO K, KOBAYASHI K, YAMAMURO A, YOSHIOKA Y, *et al*. Inhibition of apelin expression switches endothelial cells from proliferative to mature state in pathological retinal angiogenesis[J]. *Angiogenesis*, 2013, 16(3): 723-734.
- [8] TAN B K, ADYA R, FARHATULLAH S, CHEN J, LEHNERT H, RANDEVA H S. Metformin treatment may increase omentin-1 levels in women with polycystic ovary syndrome[J]. *Diabetes*, 2010, 59(12): 3023-3031.
- [9] LI W W, NIU W Q, ZHANG Y, WU S, GAO P J, ZHU D L. Family-based analysis of apelin and AGTRL1 gene polymorphisms with hypertension in Han Chinese[J]. *J Hypertens*, 2009, 27(6): 1194-1201.
- [10] YASIR M, SENTHILKUMAR G P, JAYASHREE K, RAMESH BABU K, VADIVELAN M, PALANIVEL C. Association of serum omentin-1, apelin and chemerin concentrations with the presence and severity of diabetic retinopathy in type 2 diabetes mellitus patients[J]. *Arch Physiol Biochem*, 2019, 1-8.
- [11] 李莹莹, 简晓慧. 多因素介导下糖尿病性视网膜病变的发生机制研究[J]. *医学综述*, 2018, 24(24): 4918-4921, 4927.
- [12] LI Y Y, LIN X H. Study on pathogenesis of multi-factor-mediated diabetic retinopathy[J]. *Med Rec*, 2018, 24(24): 4918-4921, 4927.
- [13] 彭安林, 焦丽华, 陈红, 黄昆. 新型脂肪因子 Apelin 在糖尿病并发症中的应用[J]. *中国医院药学杂志*, 2014, 34(13): 1139-1143.
- [14] PENG A L, JIAO L H, CHEN H, HUANG K. The use of new fat factor—Apelin in diabetes complications[J]. *Chin J Hosp Pharm*, 2014, 34(13): 1139-1143.
- [15] BOUCHER J, MASRI B, DAVIAUD D, GESTA S, GUIGNE C, MAZZUCOTELLI A, *et al*. Apelin, a newly identified adipokine up-regulated by insulin and obesity[J]. *Endocrinology*, 2005, 146(4): 1764-1771.
- [16] TAN Y L, ZHENG X L, TANG C K. The protective functions of omentin in cardiovascular diseases[J]. *Clin Chim Acta*, 2015, 448: 98-106.
- [17] 闫配, 张晓红, 张莉. 血清网膜素-1 水平与糖尿病视网膜病变的相关性研究[J]. *药物生物技术*, 2018, 25(6): 493-495.
- [18] YAN P, ZHANG X H, ZHANG L. Correlation between serum level of Omentin-1 and diabetic retinopathy[J]. *Pharmac Biotechnol*, 2018, 25(6): 493-495.
- [19] 董钊. 脂肪因子 Omentin 与糖尿病足病的相关性分析[D]. 唐山: 华北理工大学, 2018.
- [20] DONG Z. Analysis of correlation between Omentin and diabetic foot disease[D]. Tangshan: North China University of Science and Technology, 2018.
- [21] DU J H, LI X, LI R, XU L, MA R R, LIU S F. Elevation of serum apelin-13 associated with proliferative diabetic retinopathy in type 2 diabetic patients[J]. *Int J Ophthalmol*, 2014, 7(6): 968-973.
- [22] TAO Y, LU Q, JIANG Y R, QIAN J, WANG J Y, GAO L, *et al*. Apelin in plasma and vitreous and in fibrovascular retinal membranes of patients with proliferative diabetic retinopathy[J]. *Invest Ophthalmol Vis Sci*, 2010, 51(8): 4237-4242.
- [23] HU H, HE L, LI L, CHEN L. Apelin/APJ system as a therapeutic target in diabetes and its complications[J]. *Mol Genet Metab*, 2016, 119(1-2): 20-27.
- [24] ELSAID N H, SADIK N A, AHMED N R, FAYEZ S E, MOHAMMED N A E. Serum omentin-1 levels in type 2 diabetic obese women in relation to glycemic control, insulin resistance and metabolic parameters[J]. *J Clin Transl Endocrinol*, 2018, 13: 14-19.

# Expression of adipocytokines in the serum of patients with diabetic retinopathy and its factors

LI Yingying, LIN Xiaohui

Department of Ophthalmology, People's Hospital of Inner Mongolia Autonomous Region, Huhhot 010000, Inner Mongolia Autonomous Region, China

**Corresponding author:** LIN Xiaohui, E-mail: 1497970233@qq.com

**[Abstract] Objective** To study the changes of serum Apelin and Omentin-1 in patients with diabetic retinopathy, and their correlation with clinical indicators, to explore the role of Omentin-1 and Apelin in the development and development of DR for the high-risk population of diabetes' screening, prediction, and early diagnosis. **Methods** The patients with type 2 diabetes who were admitted to our hospital from November 2018 to November 2019 were collected. Among them, those with DR were in the DR group, and those without DR (non-DR, NDR) were in the NDR group. During the same period, those who underwent cataract surgery in the ophthalmology department of our hospital and those who had physical examination in the outpatient clinic served as the normal control group (NC group). Fasting venous blood was drawn for separating serum. The indicators including body mass index (BMI), glycated hemoglobin (HbA1c), high density lipoprotein cholesterol (HDL-C), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), total cholesterol (TC), Triglycerides (TG), fasting insulin (FINS), fasting plasma glucose (FPG), hypersensitivity CRP (Oy-CRP) and related insulin resistance index (HG-IRP) were collected. ELISA was used to detect the protein concentration of Apelin and Omentin-1 in serum. **Results** In the serum, the Apelin protein concentration in the DR group was  $(57.22 \pm 11.28) \times 10^{-3} \text{ ng} \cdot \text{L}^{-1}$ , which was higher than that of the NDR group  $[(47.00 \pm 12.19) \times 10^{-3} \text{ ng} \cdot \text{L}^{-1}]$ , and both groups were higher than the NC group  $[(29.47 \pm 8.89) \times 10^{-3} \text{ ng} \cdot \text{L}^{-1}]$ . The Omentin-1 protein concentration in the DR group was  $(42.36 \pm 7.43) \times 10^{-3} \text{ ng} \cdot \text{L}^{-1}$ , which was lower than the NDR group  $[(52.96 \pm 10.69) \times 10^{-3} \text{ ng} \cdot \text{L}^{-1}]$ , and both groups was lower than the NC group  $[(62.41 \pm 8.87) \times 10^{-3} \text{ ng} \cdot \text{L}^{-1}]$ , and the differences were statistically significant (all  $P < 0.05$ ). Serum Apelin level was positively correlated with diabetes severity, BMI, FPG, HOMA-IR, HbA1c, hs-CRP, and TyG index (all  $P < 0.05$ ); serum Omentin-1 level was correlated with DM severity, course of disease, BMI, FPG, HOMA-IR, HbA1c, hs-CRP, TyG index, and Apelin were all negatively correlated (all  $P < 0.05$ ). The area under the curve of serum Omentin-1 (0.771) was greater than the area under the curve of serum Apelin (0.739), and the area under the curve for the combined diagnosis with serum Omentin-1 and Apelin was 0.791. **Conclusion** Apelin and Omentin-1 may be involved in the occurrence and development of DR; Apelin and Omentin-1 may play a role in glucose and lipid metabolism and insulin resistance; serum Apelin and Omentin-1 may play a certain role in predicting the occurrence of DR.

**[Key words]** diabetic retinopathy; Apelin; Omentin-1; diabetes; adipokine