

- titis B virus to disinfectants or heat[J]. J Clin Microbiol, 1984, 20(2): 214-216
- 12 Yasmine SE, Asmaa SH, Dalia KI, *et al.* Evaluation of a novel commercial quaternary ammonium compound for eradication of mycobacteria, HCV and HBV in Egypt[J]. J Microbiol, 2016, 54(1): 39-43
- 13 Wiedenmann A, Fischer B, Straub U, *et al.* Disinfection of hepatitis a virus and MS-2 coliphage in water by ultraviolet irradiation; comparison of UV-susceptibility[J]. Water Sci Technol, 2015, 27(3-4): 335-338
- 14 程斌, 卫波. 消毒剂对 HBsAg 灭活作用的评价[J]. 国际检验医学杂志, 2014, 35(12): 1651-1652
- 15 桂勇, 曹何, 王俊, 等. 常用消毒剂对乙型肝炎表面抗原的破坏作用[J]. 重庆医科大学学报, 2000, 25(1): 65-67
- 16 Atkins N, Hodge W, Li B, *et al.* A systematic review regarding tonometry and the transmission of infectious diseases[J]. J Clin Med Res, 2018, 10(3): 159-165
- 17 Guo D, Li ZQ, Jia B, *et al.* Comparison of the effects of formaldehyde and gaseous ozone on HBV-contaminated hospital quilts[J]. Int J Clin Exp Med, 2015, 8(10): 19454-19459
- 18 董婕, 薄洪, 董丽波, 等. 3种市售消毒剂对人感染高致病性禽流感 H5 亚型病毒杀灭效果的定量评价[J]. 中华微生物学和免疫学杂志, 2016, 36(6): 463-467
- 19 帖金凤, 张文福. 病毒灭活检测技术的研究进展[J]. 中国消毒学杂志, 2005, 22(4): 450-452
- 20 Thoa TH, Eunji J, Daniel T, *et al.* High environmental stability of hepatitis B virus and inactivation requirements for chemical biocides[J]. J Infect Dis, 2019, 219(7): 1044-1048
- 21 李雅瑾, 于娜, 李成杰. 两种消毒剂在牙科设施表面消毒效果的比较[J]. 中华现代护理杂志, 2012, 18(5): 545-546
- 22 Livia MV, Vanessa SP, Adilson JA, *et al.* Knowledge and prevalence of viral hepatitis among beauticians[J]. J Med Virol, 2014, 86(9): 1515-1521

(收稿日期:2019-01-25)

(修回日期:2019-11-13)

## 糖尿病患者内脏脂肪面积与糖尿病视网膜病变的相关性研究

柳怡莹 万沁

**摘要** 目的 探讨糖尿病患者内脏脂肪面积与糖尿病视网膜病变的关系。方法 选取2017年9月~2019年5月在笔者医院治疗的2型糖尿病(T2DM)患者,分为单纯T2DM组和糖尿病视网膜病变(DR)组,其中单纯T2DM患者887例,DR患者214例,后者中非增殖期(NPDR)患者156例,增殖期(PDR)患者58例,糖尿病诊断依据符合2014年美国糖尿病学会(ADA)提出的T2DM诊断标准,DR的分期标准符合我国眼底病学学会制订的2014年我国糖尿病视网膜病变临床诊疗指南。结果 T2DM患者内脏脂肪面积( $84.99 \pm 39.33 \text{ cm}^2$ )与DR患者内脏脂肪面积( $76.35 \pm 42.85 \text{ cm}^2$ )比较,差异有统计学意义( $P < 0.05$ ),内脏脂肪面积在NPDR和PDR患者之间比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ );Logistic回归分析显示,病程、高血压、内脏脂肪面积是DR的相关因素( $P < 0.05$ ),内脏脂肪面积每增加 $1 \text{ cm}^2$ ,糖尿病患者患糖尿病视网膜病变风险减少1%,性别、年龄、血脂、吸烟史、饮酒史等相关指标与糖尿病患者发生糖尿病视网膜病变无明显相关性( $P > 0.05$ )。结论 内脏脂肪面积是糖尿病视网膜病变发生的相关因素,其与DR的发生具有相关性,是DR发生的危险因素之一。

**关键词** 2型糖尿病 内脏脂肪面积 糖尿病视网膜病变

中图分类号 R587

文献标识码 A

DOI 10.11969/j.issn.1673-548X.2020.05.016

**Correlation between Visceral Fat Area and Diabetic Retinopathy in Diabetic Patients.** Liu Yiying, Wan Qin. Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Sichuan 646000, China

**Abstract Objective** To explore the relationship between visceral fat area and diabetic retinopathy. **Methods** Patients with type 2 diabetes mellitus (T2DM) who were treated in our hospital from September 2017 to May 2019 were selected and divided into the simple T2DM group and the diabetic retinopathy group (DR). Among them, 887 patients with simple T2DM and 214 patients with DR, including 156 patients with non-proliferative phase (NPDR) and 58 patients with proliferative phase (PDR) were selected. The diagnostic criteria for diabetes were in line with the T2DM diagnostic criteria proposed by the American diabetes society (ADA) in 2014, and the staging

基金项目:国家重点研发计划项目(2016YFC0901200,2016YFC0901205)

作者单位:646000 泸州,西南医科大学附属医院内分泌科

通讯作者:万沁,电子邮箱:wanqin3@163.com

criteria for DR were in line with the 2014 clinical guidelines for the diagnosis and treatment of diabetic retinopathy in China formulated by the ophthalmic foundation disease society. **Results** T2DM patients with visceral fat area ( $84.99 \pm 39.33\text{cm}^2$ ) and DR patients with visceral fat area ( $76.35 \pm 42.85\text{cm}^2$ ), the difference was statistically significant ( $P < 0.05$ ), visceral fat area between NPDR and PDR patients no significant difference ( $P > 0.05$ ). *Logistic* regression analysis showed that disease course, hypertension and visceral fat area were the related factors of DR ( $P < 0.05$ ). For every  $1\text{cm}^2$  increase in visceral fat area, the risk of diabetic retinopathy in diabetic patients decreased by 1%. There was no significant correlation between gender, age, blood lipid, smoking history, alcohol consumption history and diabetic retinopathy ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Visceral fat area is a relevant factor for the occurrence of diabetic retinopathy, which is correlated with the occurrence of DR and is one of the risk factors for the occurrence of DR.

**Key words** Diabetes mellitus type 2; Visceral fat area; Diabetic retinopathy

糖尿病是一种慢性疾病,可并发全身多系统损害。糖尿病视网膜病变作为糖尿病患者高发的并发症之一,早期的疾病防治对其治疗效果及预后均有重要意义。本研究拟对糖尿病患者内脏脂肪面积与糖尿病视网膜病变的关系做初步探讨。

### 对象与方法

1. 研究对象:对2017年7月~2019年5月西南医科大学附属第一医院收治的1101例2型糖尿病患者进行研究。纳入标准:①符合2014年美国糖尿病学会(ADA)提出的T2DM诊断标准<sup>[1]</sup>;②完成T2DM并发症筛查;③年龄20~80岁。糖尿病视网膜病变诊断和分期标准采用我国眼底病学会制订的2014年我国糖尿病视网膜病变临床诊疗指南<sup>[2]</sup>,将其分为单纯T2DM患者887例,DR患者214例(NPDR患者156例,PDR患者58例)。排除标准:排除1型糖尿病、妊娠糖尿病、糖尿病酮症酸中毒、高渗性昏迷者、尿路感染、既往有玻璃体视网膜手术史、高度近视性黄斑病变、角膜混浊或白内障(严重影响眼底检查)的患者。对纳入研究的患者进行问卷调查、体格检查、空腹血液标本采集以及眼底检查、内脏脂肪面积的测定。所有纳入患者均签署知情同意书。

2. 方法:(1)内脏脂肪面积的测定:内脏脂肪面积的测定采用生物阻抗法,检查前约9h嘱患者禁止饮食,受诊者仰面躺床上并保持安静,将腹测量单元装在受诊者身上,指导受诊者呼吸,然后取下腹部测量单元,将生物电阻抗单元装在受诊者身上,指导患者呼吸。(2)眼底检查:采用尼康免散瞳眼底相机,在暗室条件下以 $45^\circ$ 由专业人员对双眼进行照相。(3)其他指标:采血前24h禁食高脂饮食,早晨空腹采肘静脉血,测定糖化血红蛋白(HbA1c)、血脂4项,血糖测定采用葡萄糖氧化酶法,HbA1c测定采用高效液相色谱法,血脂采用全自动生化检测仪测定。由专业人员对患者身高、体重、年龄、病程、高血压病

史、吸烟史、饮酒史等指标进行测量与记录,计算体重指数(BMI)=体重(kg)/身高(m)<sup>2</sup>。

3. 统计学方法:采用SPSS 17.0统计学软件对数据进行统计分析,计量资料采用均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组间计量资料比较用*t*检验。使用*Logistic*回归分析计算单个危险因素的优势比(odds ratios, OR),结果表示为95%置信区间(95% confidence interval, 95% CI),以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

### 结 果

单纯T2DM与DR比较,除病程、内脏脂肪面积、高血压病史外,各组别间性别、年龄、HbA1c、TG、TC、HDL、LDL、吸烟史、饮酒史等一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),详见表1。

表1 2型糖尿病患者与糖尿病视网膜病变患者一般资料比较( $\bar{x} \pm s$ )

指标	单纯2型糖尿病	糖尿病视网膜病变
性别(男性/女性)	458/429	99/115
年龄(岁)	$56.10 \pm 11.54$	$56.98 \pm 10.35$
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	$24.73 \pm 3.48$	$24.52 \pm 3.50$
内脏脂肪面积(cm <sup>2</sup> )	$84.99 \pm 39.33$	$76.35 \pm 42.85^*$
皮下脂肪面积(cm <sup>2</sup> )	$161.00 \pm 60.59$	$155.00 \pm 56.22$
高血压病史(有/无)	569/318	114/100 <sup>*</sup>
吸烟史(有/无)	633/254	156/58
饮酒史(有/无)	595/292	149/65
HbA1c(%)	$9.80 \pm 2.59$	$9.94 \pm 2.57$
TG(mmol/L)	$2.59 \pm 2.66$	$2.50 \pm 2.78$
TC(mmol/L)	$4.95 \pm 2.76$	$4.89 \pm 1.68$
HDL(mmol/L)	$1.16 \pm 0.36$	$1.19 \pm 0.44$
LDL(mmol/L)	$2.86 \pm 1.08$	$2.81 \pm 1.16$
病程(月)	$78.80 \pm 77.82$	$94.49 \pm 77.02^*$

与单纯2型糖尿病组比较,\* $P < 0.05$

NPDR与PDR比较,除性别外,各组别间病程、年龄、HbA1c、内脏脂肪面积等一般资料比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),详见表2。

表 2 非增殖期与增殖期视网膜病变一般资料比较( $\bar{x} \pm s$ )

指标	非增殖期糖尿病	增殖期糖尿病
	视网膜病变	视网膜病变
性别(男性/女性)	80/76	19/39*
年龄(岁)	56.77 ± 9.73	57.53 ± 11.92
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	24.63 ± 3.30	24.20 ± 4.01
内脏脂肪面积(cm <sup>2</sup> )	78.18 ± 41.23	71.42 ± 46.94
皮下脂肪面积(cm <sup>2</sup> )	157.43 ± 54.09	148.48 ± 61.60
高血压病史(有/无)	88/68	26/32
吸烟史(有/无)	109/47	47/11
饮酒史(有/无)	103/53	46/12
HbA1c(%)	9.94 ± 2.53	9.94 ± 2.70
TG(mmol/L)	2.43 ± 2.60	2.66 ± 3.22
TC(mmol/L)	4.86 ± 1.72	4.96 ± 1.60
HDL(mmol/L)	1.18 ± 0.43	1.22 ± 0.48
LDL(mmol/L)	2.83 ± 1.15	1.77 ± 1.18
病程(月)	90.16 ± 78.37	106.12 ± 72.62

与非增殖期糖尿病视网膜病变组比较, \*  $P < 0.05$

表 3 3种影响因素与糖尿病视网膜病变的 Logistic 回归分析

影响因素	$\beta$	SE	Walds	$P$	OR	95% CI
内脏脂肪面积(cm <sup>2</sup> )	-0.010	0.003	9.247	<0.05	0.990	0.984 ~ 0.997
病程(m)	0.002	0.001	6.937	<0.05	1.002	1.001 ~ 1.004
高血压病史	0.563	0.172	10.671	<0.05	1.755	1.252 ~ 2.460

因子及炎症因子的作用、氧化-还原势能失调有关<sup>[5-9]</sup>。基膜增厚、周细胞损失和内皮间紧密连接的破坏是 DR 早期病理生理机制的特点<sup>[10]</sup>。内脏脂肪对人的内脏起着支撑、稳定和保护的作。有研究表明,分布于不同部位的脂肪组织在代谢及内分泌功能方面存在明显差异<sup>[11]</sup>。

有研究认为,内脏脂肪与糖尿病患者的视网膜病变进展呈负相关,可能仅是由于糖尿病并发症患者控制不力导致的胰岛素缺乏,或者是随着年龄或糖尿病病程的延长脂肪量减少的反映<sup>[12]</sup>。而王看然等<sup>[13]</sup>相关研究显示,2型糖尿病患者体内脂肪分布和脂肪因子分泌与 DR 无关。Moh 等<sup>[14]</sup>研究显示,在 T2DM  $\geq 10$  年的受试者中,DR 组 BMI、WC、VFA 均高于非 DR 组。这些发现表明,长期 T2DM 患者的内脏肥胖与 DR 有关。这种关系可能是由于共同存在的肾脏负担所反映的全身血管损伤。因此,有效管理内脏脂肪和减轻肾脏负担可能改善 DR 的易感性。Anan 等<sup>[15]</sup>研究发现,DR 组体重指数、腰围均高于 NDR 组,DR 组血浆甘油三酯水平高于 NDR 组,高密度脂蛋白胆固醇水平低于 NDR 组,DR 组空腹血糖、VFA 均高于 NDR 组,多因素 Logistic 回归分析显示 DR 是由高 VFA 和胰岛素抵抗独立预测的。

Logistic 回归分析显示,病程、内脏脂肪面积和高血压疾病是糖尿病视网膜病变的相关因素,内脏脂肪面积与糖尿病视网膜病变呈负相关,内脏脂肪面积每增加 1cm<sup>2</sup>,糖尿病患者患糖尿病视网膜病变风险减少 1%,详见表 3。

## 讨 论

研究表明,糖尿病视网膜病变(DR)是最常见的糖尿病微血管并发症,在工业化国家,糖尿病视网膜病变(DR)是 $\leq 50$ 岁人群失明的主要原因,也是老年失明的第三大重要原因<sup>[3]</sup>。糖尿病视网膜病变的发生率会随着糖尿病病程的延长和患者年龄的增长而增加,其通常在糖尿病诊断 10 年后发生<sup>[4]</sup>。

研究显示,DR 发病机制尚不明确,可能与小动脉狭窄、小静脉扩张、自由基形成与清除失调、脂肪

本研究与 Tayama 等<sup>[12]</sup>研究结果存在一致性,认为糖尿病视网膜病变和内脏脂肪面积呈负相关,但内脏脂肪面积在 NPDR 患者与 PDR 患者之间比较差异无统计学意义。可见,内脏脂肪面积对于糖尿病视网膜病变有一定的预测价值,但对于增殖期糖尿病视网膜病变和非增殖期糖尿病视网膜病变无特殊意义。究其原因可能是内脏脂肪组织可产生多种炎症因子、脂肪因子和血管活性肽,能导致心血管系统的炎症反应、氧化应激、结构重塑和功能异常所致<sup>[16,17]</sup>。李卉等<sup>[18]</sup>相关研究显示,内脏脂肪组织中分泌的血清脂肪因子脂联素(APN)是具有抗炎、抗动脉粥样硬化、改善胰岛素抵抗的细胞因子,佟凤芝等<sup>[19]</sup>研究显示,单纯糖尿病组、非增殖性糖尿病性视网膜病变组和增殖性糖尿病性视网膜病变组脂联素水平显著降低。故内脏脂肪分泌的 APN 可能与 2 型糖尿病的视网膜病变进展有关。研究显示,预测心血管疾病和糖、脂代谢紊乱的最优指标可能是特异性的内脏脂肪型肥胖,而不是全身肥胖。造成该结果还可能是随着糖尿病患者病程的延长,内脏脂肪的减少所致,亦或者是对于内脏脂肪面积的测量方式不同,导致结果存在差异。

综上所述,内脏脂肪面积是糖尿病视网膜病变发

生的相关因素,是DR发生的危险因素之一。但由于本研究是回顾性研究,针对人群为中国西南地区,代表性有限,单纯T2DM( $n=887$ )组与DR( $n=214$ )组之间数据差异略大,且未监测患者胰岛素水平、C肽指标及进一步探讨内脏脂肪面积影响糖尿病视网膜病变发生的相关机制,故必要时可扩大在各地地区人群中进一步探讨与氧化应激、炎性因子释放、胰岛素抵抗相关的潜在机制。

参考文献

- 1 Barrett EJ, Liu Z, Khamaisi M, et al. Diabetic microvascular disease: an endocrine society scientific statement [J]. J Clin Endocrinol Metab, 2017, 102(12): 4343 - 4410
- 2 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): 854 - 855
- 3 Klein R, Klein BE, Moss SE. Visual impairment in diabetes [J]. Ophthalmology, 1984, 91: 1 - 9
- 4 Turan E, Kirboga K, Turan Y, et al. Pentraxin 3 and epicardial fat thickness are independently associated with diabetic retinopathy in diabetic patients [J]. Int J Diabetes Dev Countries, 2019, 39(3): 499 - 505
- 5 Zhang L, Krzentowski G, Albert A, et al. Risk of developing retinopathy in diabetes control and complication trial type 1 diabetic patients with good or poor metabolic control [J]. Diabetes Care, 2001, 24(7): 1275 - 1279
- 6 Smith TS, Sztet J, Bourne RR. The prevalence and severity of diabetic retinopathy, associated risk factors and vision loss in patients registered with type 2 diabetes in Luganville, Vanuatu [J]. Br J Ophthalmol, 2007, 91(4): 415 - 419
- 7 杨金奎. 从糖尿病眼病探索肾病: 思路与研究 [J]. 中华糖尿病

- 杂志, 2017, 9(8): 476 - 478
- 8 Gardner TW, Chew EY. Future opportunities in diabetic retinopathy research [J]. Curr Opin Endocrinol Diabetes Obes, 2016, 23(2): 91 - 96
- 9 Radda S, Bolz M, Egger S, et al. Diagnosis, treatment and monitoring of diabetic eye control [J]. Wien Klin Wochenschr, 2016, 128(2): 97 - 102
- 10 Zeng J, Chen B. Epigenetic mechanisms in the pathogenesis of diabetic retinopathy [J]. Ophthalmologica, 2014, 232(1): 1 - 9
- 11 朱斐. 中国正常体重人群脂肪及其分布与代谢异常的研究 [D]. 杭州: 浙江大学, 2012
- 12 Tayama K, Inukai T, Shimomura Y. Preperitoneal fat deposition estimated by ultrasonography in patients with non - insulin - dependent diabetes mellitus [J]. Diabetes Res Clin Pract, 1999, 43: 49 - 58
- 13 王看然, 叶小琦, 王越, 等. 身体成分与 2 型糖尿病患者微血管病变的相关因素分析 [J]. 中华糖尿病杂志, 2018, 10(4): 263 - 268
- 14 Moh A, Neelam K, Zhang X. Excess visceral adiposity is associated with diabetic retinopathy in a multiethnic Asian cohort with longstanding type 2 diabetes [J]. Endocrine Res, 2018, 43(3): 186 - 194
- 15 Anan F, Masaki T, Ito Y, et al. Diabetic retinopathy is associated with visceral fat accumulation in Japanese type 2 diabetes mellitus patients [J]. Metabolism, 2010, 59(3): 314 - 319
- 16 任颖, 刘伟, 陆广华, 等. 2 型糖尿病病人的内脏脂肪性肥胖和胰岛素抵抗 [J]. 中国糖尿病杂志, 2003, 2: 12 - 15
- 17 周洁, 贾爱华, 姬秋和. 关注正常体质量代谢性肥胖和体质量波动带来的影响 [J]. 中华糖尿病杂志, 2017, 9(4): 209 - 213
- 18 李卉, 陈亚肖, 李予, 等. 多囊卵巢综合征与血清脂联素水平相关性的病例对照研究 [J]. 中华妇产科杂志, 2015, 50(11): 814 - 818
- 19 佟凤芝, 王娜, 金丹. 血清脂联素水平在 2 型糖尿病视网膜病变诊治中的作用 [J]. 中国全科医学, 2018, 21(S2): 131 - 132

(收稿日期: 2019 - 10 - 17)

(修回日期: 2019 - 11 - 30)

(接第 96 页)

- 6 国家卫生和计划生育委员会. WS 213—2018 丙型肝炎诊断 [J]. 临床肝胆病杂志, 2018, 34(8): 1619 - 1621
- 7 陈国凤, 刘佳梁, 纪冬. 慢性 HCV 感染与原发肝癌 [J]. 医学研究杂志, 2017, 46(11): 1 - 3, 53
- 8 Au TH, Destache CJ, Vivekanandan R. Hepatitis C therapy: looking toward interferon - sparing regimens [J]. J Am Pharm Assoc, 2015, 55(2): e72 - 84
- 9 黄凤德. 血清 HCV RNA 载量与抗 - HCV、ALT 联合检测丙型肝炎的相关性 [J]. 临床医学研究与实践, 2018, 3(22): 81 - 83
- 10 Foster GR, Afdhal N, Roberts SK, et al. Sofosbuvir and velpatasvir for HCV genotype 2 and 3 infection [J]. N Engl J Med, 2015, 373(27): 2608 - 2617
- 11 陶剑, 刘俊, 普冬, 等. 干扰素联合利巴韦林治疗慢性丙型肝炎患者的疗效 [J]. 中华肝脏病杂志, 2011, 19(9): 683 - 685
- 12 韦智, 苏明华, 江建宁, 等. 广西地区丙型肝炎病毒基因 6 型的流行特征及治疗分析 [J]. 中华传染病杂志, 2015, 33(7): 409 - 414

- 13 Messina JP, Humphreys I, Flaxman A, et al. Global distribution and prevalence of hepatitis C virus genotypes [J]. Hepatology, 2015, 61(1): 77 - 87
- 14 Chen Y, Yu C, Yin X, et al. Hepatitis C virus genotypes and subtypes circulating in mainland China [J]. Emerg Microbes Infect, 2017, 6(11): e95
- 15 熊陶, 胡爱荣, 蒋素文, 等. 丙型肝炎病毒基因型与病毒载量及疾病进展的相关性分析 [J]. 疾病监测, 2015, 30(1): 19 - 22
- 16 侯娟娟, 张志峰, 张吉平, 等. PCR - 荧光探针法检测庆阳地区丙型肝炎病毒基因型 [J]. 中国免疫学杂志, 2017, 33(10): 1526 - 1529
- 17 谢月娜, 潘彤, 李凤园, 等. 天津地区无偿献血者 HCV RNA 与抗 - HCV、ALT 检测结果相关性分析 [J]. 中国输血杂志, 2015, 28(2): 171 - 174

(收稿日期: 2019 - 09 - 27)

(修回日期: 2019 - 11 - 23)