

血浆内脏脂肪素在非酒精性脂肪性肝病中的表达及其意义

蔡怀阳, 李运泽, 李莉, 邹劲涛, 涂强

蔡怀阳, 李运泽, 柳州市人民医院消化内科 广西壮族自治区
柳州市 545006

李莉, 柳州市人民医院感染科 广西壮族自治区柳州市
545006

邹劲涛, 柳州市人民医院核医学科 广西壮族自治区柳州市
545006

涂强, 柳州市人民医院体检部 广西壮族自治区柳州市
545006

蔡怀阳, 主治医师, 主要从事肝脏疾病的研究。

广西柳州市科学技术局健康安全技术开发与应用研究基金
资助项目, No. 2008031423

作者贡献分布: 蔡怀阳与李运泽对此文做主要贡献; 此课题由李
运泽设计; 研究过程由李运泽、蔡怀阳、李莉、邹劲涛及涂强
等共同完成; 数据分析由蔡怀阳与李运泽完成; 本论文写作由蔡
怀阳与李运泽完成。

通讯作者: 李运泽, 教授, 545006, 广西壮族自治区柳州市文昌
路8号, 柳州市人民医院消化内科。lyze@163.com

电话: 0772-2662775

收稿日期: 2014-04-04 修回日期: 2014-05-21

接受日期: 2014-05-29 在线出版日期: 2014-07-08

Clinical significance of plasma visfatin level in patients with non-alcoholic fatty liver disease

Huai-Yang Cai, Yun-Ze Li, Li Li, Jin-Tao Zou, Qiang Tu

Huai-Yang Cai, Yun-Ze Li, Department of Gastroenterol-
ogy, the People's Hospital of Liuzhou, Liuzhou 545006,
Guangxi Zhuang Autonomous Region, China

Li Li, Department of Infectious Diseases, the People's Hos-
pital of Liuzhou, Liuzhou 545006, Guangxi Zhuang Au-
tonomous Region, China

Jin-Tao Zou, Department of Nuclear Medicine, the People's
Hospital of Liuzhou, Liuzhou 545006, Guangxi Zhuang
Autonomous Region, China

Qiang Tu, Department of Physical Examination, the
People's Hospital of Liuzhou, Liuzhou 545006, Guangxi
Zhuang Autonomous Region, China

Supported by: the Research Fund for Health Safety and
Technological Development & Application of Liuzhou Ad-
ministration of Science & Technology, No. 2008031423

Correspondence to: Yun-Ze Li, Professor, Department of
Gastroenterology, the People's Hospital of Liuzhou, 8 Wen-
chang Road, Liuzhou 545006, Guangxi Zhuang Autono-
mous Region, China. lyze@163.com

Received: 2014-04-04 Revised: 2014-05-21

Accepted: 2014-05-29 Published online: 2014-07-08

Abstract

AIM: To detect plasma visfatin level in patients
with non-alcoholic fatty liver disease and to ana-
lyze its significance.

METHODS: One hundred and seventy sub-
jects were enrolled in the study, including 110
cases of non-alcoholic fatty liver disease and 60
cases of healthy controls. Blood pressure (BP),
height, weight, waist circumference (WC), hip,
body mass index (BMI), waist-hip ratio (WHR),
triglyceride (TG), total cholesterol (TC), fasting
blood glucose, fasting insulin, liver function and
plasma visfatin were measured in each patient
and the HOMA-IR was calculated according to
the typical HOMA model.

RESULTS: The visfatin level, BMI, WHR, SBP,
DBP, ALT, AST and HOMA-IR were significant-
ly higher in the patient group than in the normal
control group ($P < 0.05$ for all). Plasma visfatin
levels were significantly positively correlated
with BMI, WHR and HOMA-IR, and the correla-
tions became more significant with the aggrava-
tion of non-alcoholic fatty liver disease ($r = 0.557$,
 0.398 , 0.508 , 0.579 , 0.508 , 0.650 , $P < 0.05$ for all).

CONCLUSION: Plasma visfatin levels were sig-
nificantly higher in patients with non-alcoholic
fatty liver disease, which increased with the ag-
gravation of the disease. There was an important
correlation between plasma visfatin and non-
alcoholic fatty liver disease, which implied that
plasma visfatin may play a role in the pathogen-
esis of this disease.

© 2014 Baishideng Publishing Group Inc. All rights
reserved.

Key Words: Non-alcoholic fatty liver disease; Plas-
ma visfatin

Cai HY, Li YZ, Li L, Zou JT, Tu Q. Clinical significance
of plasma visfatin level in patients with non-alcoholic
fatty liver disease. *Shijie Huaren Xiaohua Zazhi*
2014; 22(19): 2763-2767 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/2763.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v22.i19.2763>

摘要

目的: 探讨非酒精性脂肪性肝病(non-alcoholic
fatty liver disease, NAFLD)患者与健康人群血

■背景资料

近年来随着人们生活水平的提高和人口老龄化,我国脂肪肝尤其是非酒精性脂肪性肝病(non-alcoholic fatty liver disease, NAFLD)的患病率明显上升,内脏脂肪素是新近发现的一种由内脏脂肪细胞分泌的脂肪细胞因子,内脏脂肪素与NAFLD的关系报道甚少。

■同行评议者

迟宝荣, 教授, 吉林大学第一医院
消化内科

■研究前沿

近年来许多研究发现, 内脏脂肪素具有类胰岛素样作用, 还能促进脂肪的合成和聚集, 可能与肥胖、胰岛素抵抗和脂代谢密切相关, 其与NAFLD的关系尚不明确, 研究较少。

浆内脏脂肪素水平的变化及其意义。

方法: 选择进行健康体检的人员共170例; 分成两组: 即非酒精性脂肪性肝病组110例(分轻度40例、中度40例和重度30例), 健康对照组60例。入选者空腹检查血压、身高、体质量、臀围、腰围、甘油三脂、总胆固醇、血糖、肝功能、胰岛素水平和内脏脂肪素测定, 计算体质量指数(body mass index, BMI)、腰臀比(waist-hip ratio, WHR), 并用稳态模型评估的胰岛素抵抗指数(homeostasis model assessment, HOMA-IR)。

结果: (1)健康对照组与非酒精性脂肪性肝病组比较, BMI、WHR、内脏脂肪素、收缩压、舒张压、丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、天冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)、HOMA-IR等指标差异存在统计学意义($P<0.05$)。内脏脂肪素在轻度、中度、重度NAFLD中依次升高, 轻度非酒精性脂肪性肝病组与中重度非酒精性脂肪性肝病组差异有统计学意义; (2)相关分析显示, 内脏脂肪素与BMI、WHR、HOMA-IR等呈正相关, 随脂肪肝加重, 其相关性更强(r 值依次为0.557、0.398、0.508; 0.579、0.508、0.650, 均 $P<0.05$)。

结论: NAFLD患者血浆内脏脂肪素水平明显高于健康人群。随着NAFLD的加重, 血浆内脏脂肪素水平逐渐升高。内脏脂肪素与NAFLD关系密切, 其可能在NAFLD的发病过程中起一定作用。

© 2014年版权归百世登出版集团有限公司所有。

关键词: 非酒精性脂肪性肝病; 内脏脂肪素

核心提示: 本研究表明内脏脂肪素与非酒精性脂肪性肝病(non-alcoholic fatty liver disease, NAFLD)关系密切, 其可能成为一项早期监测及诊断NAFLD的有效指标。

蔡怀阳, 李运泽, 李莉, 邹劲涛, 涂强. 血浆内脏脂肪素在非酒精性脂肪性肝病中的表达及其意义. 世界华人消化杂志 2014; 22(19): 2763-2767 URL: <http://www.wjgnet.com/1009-3079/22/2763.asp> DOI: <http://dx.doi.org/10.11569/wcjd.v22.i19.2763>

0 引言

近年来随着人们生活水平的提高和人口老龄化, 我国脂肪肝尤其是非酒精性脂肪性肝病(non-alcoholic fatty liver disease, NAFLD)的患病率

明显上升, 与国外脂肪肝的患病率相接近^[1]。在我国, 脂肪肝也有取代病毒性肝炎成为最常见肝病的趋势。内脏脂肪素是新近发现的一种由内脏脂肪细胞分泌的脂肪细胞因子。近年来许多研究发现, 内脏脂肪素具有类胰岛素样作用, 还能促进脂肪的合成和聚集, 可能与肥胖、胰岛素抵抗和脂代谢密切相关。本研究旨在观察NAFLD患者与健康人群血浆内脏脂肪素水平的变化, 探讨内脏脂肪素与NAFLD的关系。

1 材料和方法

1.1 材料 NAFLD的诊断标准采用2010年中华医学会肝脏病学分会脂肪肝和酒精性肝病学组制定的NAFLD诊断标准^[2]。选择柳州市人民医院体检部进行健康体检的人员共170例; 剔除过量饮酒(乙醇摄入量男性140 g/wk, 女性70 g/wk)、慢性病毒性肝炎、肝硬化、妊娠和哺乳期妇女、自身免疫性和遗传性肝病及入选时已有多元代谢紊乱和心脑血管疾病的人群。分成两组: 即非酒精性脂肪性肝病组110例, 按照中华医学会肝脏病学分会脂肪肝和酒精性肝病学组2010年修订的非酒精性肝病诊疗指南中的脂肪肝超声诊断标准进行脂肪肝的超声诊断。按回声衰减程度^[3]分3度: (1)轻度: 肝脏大小形态正常, 肝内实质回声密集、增强, 后场回声减弱不明显, 肝内管状结构尚清晰; (2)中度: 肝脏大小形态正常或轻中度增大, 前场回声增强, 后场衰减, 管状结构走行模糊, 尚可辨认; (3)重度: 肝脏增大, 形态饱满, 前场回声明显增强, 后场衰减明显, 甚至近似无回声区, 管状结构难以辨认。其中轻度40例、中度40例和重度30例, 正常对照组60例。

1.2 方法

1.2.1 生理指标的测定: 采用台式水银血压计, 受检者坐位测量肱动脉压, 连续测量3次, 取平均值为个体血压值。受检者空腹、免冠、脱鞋, 仅穿单衣测量其身高、体质量、腰围、臀围。腰围: 取腋中线肋弓下缘至髂前上棘连线的中点水平面周径。臀围: 取两侧股骨粗隆水平面周径。体质量指数(body mass index, BMI) = 体质量(kg)/身高(m²)。腰臀比(waist-hip ratio, WHR) = 腰围/臀围。

1.2.2 生化指标的测定: 抽取禁食12 h后的次日清晨空腹肘静脉血, 分离血清2 mL, 用酶联免疫法(日立7170-S全自动生化分析仪)测定甘油三脂、总胆固醇、血糖、肝功能等。分离血清4 mL, 采用BL-9600化学发光分析仪(天津贝尔公

■相关报道

有研究表明, 在大鼠非酒精性肝病模型中, 随着高脂饲料饲养大鼠NAFLD的逐渐形成, 在肝组织中内脏脂肪素表达逐渐升高, 内脏脂肪素的表达变化与肝脂肪变程度相一致。

表 1 对照组与各NAFLD组相关资料

	健康对照组	轻度脂肪肝组	中度脂肪肝组	重度脂肪肝组
男/女	35/25	24/16	30/10	22/8
年龄(岁)	47 ± 13	49 ± 11	49 ± 14	43 ± 13
身高(cm)	165.7 ± 5.5	165.8 ± 6.6	167.6 ± 5.7	167.1 ± 6.5
体质量(kg)	62.34 ± 8.56	72.64 ± 12.28 ^b	80.38 ± 8.45 ^{bc}	81.78 ± 12.49 ^{bc}
BMI(kg/m ²)	23.3 ± 2.9	26.3 ± 3.1 ^b	28.5 ± 2.4 ^{bc}	28.6 ± 3.2 ^{bc}
WHR	0.84 ± 0.05	0.89 ± 0.07 ^b	0.92 ± 0.6 ^b	0.91 ± 0.05 ^b
收缩压(mmHg)	129 ± 13	135 ± 12 ^a	139 ± 16 ^b	141 ± 12 ^b
舒张压(mmHg)	78 ± 12	84 ± 8 ^a	85 ± 8 ^b	85 ± 5 ^b
HOMA-IR	1.06 ± 0.59	1.78 ± 0.73 ^b	2.49 ± 0.82 ^{bc}	2.64 ± 1.37 ^{bc}
甘油三酯(mmol/L)	1.68 ± 1.37	2.22 ± 1.36	3.32 ± 2.15 ^{bc}	2.22 ± 1.19
胆固醇(mmol/L)	4.95 ± 0.85	5.27 ± 0.94	5.37 ± 1.37	5.16 ± 0.94
总胆红素(μmol/L)	13.70 ± 3.36	13.91 ± 3.25	16.16 ± 7.41	16.19 ± 4.21
直接胆红素(μmol/L)	4.31 ± 1.38	4.14 ± 1.50	4.24 ± 1.95	4.73 ± 1.15
间接胆红素(μmol/L)	9.39 ± 2.22	9.78 ± 2.21	11.92 ± 5.77	11.50 ± 3.48
白蛋白(g/L)	47.99 ± 3.43	48.54 ± 3.16	48.44 ± 3.18	49.55 ± 2.55
谷丙转氨酶(U/L)	21.6 ± 10.7	25.2 ± 10.7	39.2 ± 19.3 ^{bc}	40.5 ± 18.6 ^{bc}
谷草转氨酶(U/L)	23.3 ± 8.3	22.3 ± 5.6	28.3 ± 8.6 ^{ac}	32.4 ± 12.5 ^{bc}
内脏脂肪素(μg/L)	17.33 ± 3.22	41.51 ± 20.05 ^b	57.71 ± 23.20 ^{bc}	58.96 ± 23.27 ^{bc}

^a $P < 0.05$, ^b $P < 0.01$ vs 健康对照组; ^c $P < 0.05$ vs 轻度脂肪肝组。BMI: 体质量指数; WHR: 腰臀比; HOMA-IR: 胰岛素抵抗指数。

司)测定血清空腹胰岛素水平。稳态模型评估的胰岛素抵抗指数(homeostasis model assessment, HOMA-IR) = 空腹血糖(fasting blood glucose, FBG) × 空腹胰岛素(fasting insulin, FINS)/22.5。

1.2.3 血浆内脏脂肪素的标本采集及测定: 采生化指标血样同时留取肘静脉血2 mL, EDTA抗凝, 室温静置30 min后, 离心机3000 r/min离心15 min, 分离血浆0.5 mL, -80 °C保存待检。试剂盒购自武汉博士德公司, 采用酶联免疫吸附法(ELISA)测定血浆内脏脂肪素水平。

统计学处理 采用SPSS13.0统计软件包进行统计, 计数资料以率(%)表示, 采用卡方检验; 所有计量资料以mean ± SD表示, 各组之间比较均进行方差齐性检验, 两组间显著性比较用 t 检验。多因素相关性用逐步法多元线性回归分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床及实验室指标的比较 健康对照组与非酒精性脂肪性肝病组的性别构成、年龄、身高、总胆红素、直接胆红素、间接胆红素、白蛋白、胆固醇、甘油三酯比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。而体质量、BMI、WHR、内脏脂肪素、收缩压、舒张压、HOMA-IR等指标差异

存在统计学意义($P < 0.05$ 或 0.01)。内脏脂肪素在轻度、中度、重度NAFLD中依次升高, 轻度非酒精性脂肪性肝病组与中重度非酒精性脂肪性肝病组差异有统计学意义($P < 0.05$)(表1)。

2.2 相关分析 以内脏脂肪素为因变量, 年龄、身高、体质量、BMI、WHR、收缩压、舒张压、胰岛素、甘油三酯、胆固醇、血糖、总胆红素、直接胆红素、间接胆红素、白蛋白、丙氨酸氨基转移酶(alanine aminotransferase, ALT)、天冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)、HOMA-IR等为自变量进行逐步法多元线性回归分析, 内脏脂肪素与年龄、身高、直接胆红素、胆固醇、白蛋白等均无相关性(r 值依次为0.099、0.029、0.068、0.164、0.045, 均 $P > 0.05$), 在轻度NAFLD组, 内脏脂肪素与BMI、HOMA-IR有微弱相关性(r 值依次为0.276、0.253, P 均 < 0.05), 与WHR无相关性(r 值为0.120, 均 $P > 0.05$)。在中度、重度NAFLD组, 内脏脂肪素与BMI、WHR、HOMA-IR有明显相关性, 随着脂肪肝加重, 其相关性更强(r 值依次为0.557、0.398, 0.508; 0.579, 0.508, 0.650, 均 $P < 0.05$)(表2)。

3 讨论

长期以来, 脂肪组织一直被认为是仅供能量贮

■创新盘点

研究表明, 内脏脂肪素与肥胖、2型糖尿病、动脉粥样硬化、缺血性脑血管病等均有密切关系, 本文探讨内脏脂肪素与NAFLD的关系, 目前其关系尚不清楚。

■应用要点

血浆内脏脂肪素与糖、脂代谢有重要的关系,已有的研究表明,内脏脂肪素是评价肥胖、代谢综合征的一个重要指标。本研究表明血浆内脏脂肪素水平可能成为一项早期监测及诊断NAFLD有效指标。

表 2 以BMI、WHR、HOMA-IR为自变量逐步法多元线性回归分析结果

变量	回归系数	标准误	标准化偏回归系数	t值	P值
轻度脂肪肝组					
BMI	1.447	0.509	0.276	2.844	0.005
WHR	32.980	27.614	0.120	1.194	0.235
HOMA-IR	6.030	2.324	0.253	2.594	0.011
中度脂肪肝组					
BMI	3.714	0.559	0.557	6.639	0.000
WHR	146.244	34.047	0.398	4.295	0.000
HOMA-IR	12.774	2.187	0.508	5.840	0.000
重度脂肪肝组					
BMI	3.528	0.530	0.579	6.658	0.000
WHR	198.544	35.879	0.508	5.534	0.000
HOMA-IR	13.128	1.636	0.650	8.024	0.000

BMI: 体质指数; WHR: 腰臀比; HOMA-IR: 胰岛素抵抗指数。

备的终末分化器官;随着众多脂肪细胞因子如瘦素(leptin)、脂联素(adiponectin)、抵抗素(resistin)等的发现,脂肪组织旺盛的内分泌功能亦逐渐为人们所认识。目前认为,脂肪因子分泌失调参与了多种肥胖相关性疾病的发生,如胰岛素抵抗、代谢综合征、2型糖尿病、脂肪肝等。2005-01日本大阪大学的Fukuhara等^[4]在内脏脂肪组织中发现一种高度表达的mRNA,序列分析显示与前B细胞克隆增强因子结构一致,临床试验及动物实验均发现其主要在内脏脂肪中高度表达与皮下脂肪组织关系不大,故将其命名为内脏脂肪素。荧光免疫原位杂交法显示其还主要在骨髓、肝脏、肌肉、淋巴组织及胎膜中表达^[5]。研究表明,内脏脂肪素与肥胖、2型糖尿病、动脉粥样硬化、缺血性脑血管病等均有密切关系^[6-9]。

本研究结果显示,在NAFLD患者中,BMI、WHR、HOMA-IR均较健康对照组升高,差异有统计学意义(表1),这表明BMI、WHR、HOMA-IR与NAFLD有密切关系。本研究显示血浆内脏脂肪素在NAFLD患者中表达增加,且随着脂肪肝的加重,血浆内脏脂肪素水平逐渐升高。内脏脂肪素与年龄、身高、直接胆红素、胆固醇、白蛋白等均无相关性。有研究表明,在大鼠NAFLD模型中,随着高脂饲料饲养大鼠NAFLD的逐渐形成,在肝组织中内脏脂肪素表达逐渐升高,内脏脂肪素的表达变化与肝脂肪变程度相一致^[10]。本研究结果表明中、重度NAFLD与轻度NAFLD相比较,血浆内脂素水平明显升高,且有显著统计学差异。这说明血浆内脂素水平

在一定程度上可以反映NAFLD的严重程度。关于内脏脂肪素在NAFLD病理变化中的影响的研究结果显示肝组织活检的几种病理学改变可以用胰岛素浓度、胰岛素抵抗、脂肪量说明。而且,内脏脂肪素血浆浓度可预测NAFLD患者肝门炎症的存在^[11]。这与本研究结果一致。这表明血浆内脏脂肪素与NAFLD有密切关系。

NAFLD与多种因素有关,其中肥胖是常见的危险因素,本研究相关分析表明,在轻度NAFLD组,内脏脂肪素与BMI、HOMA-IR有微弱相关性,与WHR无相关性。在中度、重度NAFLD组,内脏脂肪素与BMI、WHR、HOMA-IR有明显相关性,随着脂肪肝加重,其相关性更强。而BMI、WHR是反映肥胖的有效指标,在健康对照组与各NAFLD组的比较中,血浆内脂素、BMI、WHR存在统计学差异,这表明血浆内脂素水平与肥胖密切相关。Berndt等^[12]发现血浆内脏脂肪素浓度与BMI及体脂百分比相关。在台湾人群中的研究显示WHR与血浆内脏脂肪素水平独立相关,内脏脂肪素与WHR呈正相关,回归分析显示WHR是血浆内脏脂肪素水平的独立相关因素^[13]。Berndt等^[12]研究发现内脏脂肪组织中的内脏脂肪素mRNA与皮下脂肪组织中的相同,血浆内脏脂肪素水平与BMI呈正相关。本研究与上述研究结论一致。

近年大量研究表明,NAFLD与代谢综合征的各个组分密切伴随,甚至有学者将其作为代谢综合征的组分之一,并发现胰岛素抵抗在NAFLD发病机制中起关键作用^[14,15]。胰岛素抵抗是代谢综合征的中心环节,也是糖尿病和

心血管病发病的重要机制之一。内脏脂肪素不仅增加胰岛素的敏感性, 而且具有类胰岛素作用, 能降低糖尿病小鼠的血糖水平和胰岛素水平, 甚至诱导脂肪和肌肉组织中的葡萄糖摄取并抑制肝脏组织中葡萄糖生成。这表明内脏脂肪素可能在防止胰岛素抵抗的发生中起重要作用。胰岛素抵抗状态常与肥胖特别是腹型肥胖并存, 两者可互为因果。而NAFLD与肥胖特别是腹型肥胖关系密切。本研究结果表明, 健康人群与NAFLD患者比较, 胰岛素抵抗指数有统计学差异, 相关性分析表明, 血浆内脏脂肪素水平与HOMA-IR呈正相关。

血浆内脏脂肪素与糖、脂代谢有重要的关系, 已有的研究表明, 内脏脂肪素是评价肥胖、代谢综合征的一个重要指标。NAFLD与肥胖及代谢综合征有密切关系, 目前关于内脏脂肪素与NAFLD的相关研究甚少, 血浆内脏脂肪素水平可能与NAFLD的发生、发展有关; 本研究表明内脏脂肪素与NAFLD关系密切, 其可能在NAFLD的发病过程中起一定作用。其具体的生理及病理生理机制尚不清楚, 有待于进一步研究。

4 参考文献

- 1 范建高, 曾民德. 脂肪性肝病. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 200-229
- 2 中华医学会肝脏病学分会脂肪肝和酒精性肝病学组. 非酒精性脂肪性肝病诊疗指南. 中华肝病杂志 2010; 18: 163-166
- 3 王纯正, 徐智章. 超声诊断学. 第2版. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 229-231
- 4 Fukuhara A, Matsuda M, Nishizawa M, Segawa K, Tanaka M, Kishimoto K, Matsuki Y, Murakami M, Ichisaka T, Murakami H, Watanabe E, Takagi T, Akiyoshi M, Ohtsubo T, Kihara S, Yamashita S, Makishima M, Funahashi T, Yamanaka S, Hiramatsu R, Matsuzawa Y, Shimomura I. Visfatin: a protein secreted by visceral fat that mimics the effects of insulin. *Science* 2005; 307: 426-430 [PMID: 15604363]
- 5 Ognjanovic S, Bryant-Greenwood GD. Pre-B-cell colony-enhancing factor, a novel cytokine of human fetal membranes. *Am J Obstet Gynecol* 2002; 187: 1051-1058 [PMID: 12389004]
- 6 Varma V, Yao-Borengasser A, Rasouli N, Bodles AM, Phanavanh B, Lee MJ, Starks T, Kern LM, Spencer HJ, McGehee RE, Fried SK, Kern PA. Human visfatin expression: relationship to insulin sensitivity, intramyocellular lipids, and inflammation. *J Clin Endocrinol Metab* 2007; 92: 666-672 [PMID: 17090638]
- 7 Dogru T, Sonmez A, Tasci I, Bozoglu E, Yilmaz MI, Genc H, Erdem G, Gok M, Bingol N, Kilic S, Ozgurtas T, Bingol S. Plasma visfatin levels in patients with newly diagnosed and untreated type 2 diabetes mellitus and impaired glucose tolerance. *Diabetes Res Clin Pract* 2007; 76: 24-29 [PMID: 16956691]
- 8 Adya R, Tan BK, Chen J, Randeve HS. Nuclear factor-kappaB induction by visfatin in human vascular endothelial cells: its role in MMP-2/9 production and activation. *Diabetes Care* 2008; 31: 758-760 [PMID: 18184904 DOI: 10.2337/dc07-1544]
- 9 齐艳, 李东艳. 急性脑梗塞患者血清内脏脂肪素水平及其相关性. 兰州大学学报(医学版) 2010; (36): 557
- 10 杨丽, 陈东风. 内脏脂肪素在大鼠非酒精性脂肪性肝病模型中的变化及作用. 重庆医学 2008; 37: 1948-1955
- 11 Aller R, de Luis DA, Izaola O, Sagrado MG, Conde R, Velasco MC, Alvarez T, Pacheco D, González JM. Influence of visfatin on histopathological changes of non-alcoholic fatty liver disease. *Dig Dis Sci* 2009; 54: 1772-1777 [PMID: 19005759 DOI: 10.1007/s10620-008-0539-9]
- 12 Berndt J, Klötting N, Kralisch S, Kovacs P, Fasshauer M, Schön MR, Stumvoll M, Blüher M. Plasma visfatin concentrations and fat depot-specific mRNA expression in humans. *Diabetes* 2005; 54: 2911-2916 [PMID: 16186392]
- 13 Chen MP, Chung FM, Chang DM, Tsai JC, Huang HF, Shin SJ, Lee YJ. Elevated plasma level of visfatin/pre-B cell colony-enhancing factor in patients with type 2 diabetes mellitus. *J Clin Endocrinol Metab* 2006; 91: 295-299 [PMID: 16234302]
- 14 高鑫. 非酒精性脂肪性肝病与代谢综合征. 国际内分泌代谢杂志 2006; 26: 73-79
- 15 Kim JK, Fillmore JJ, Chen Y, Yu C, Moore IK, Py-paert M, Lutz EP, Kako Y, Velez-Carrasco W, Goldberg IJ, Breslow JL, Shulman GI. Tissue-specific overexpression of lipoprotein lipase causes tissue-specific insulin resistance. *Proc Natl Acad Sci U S A* 2001; 98: 7522-7527 [PMID: 11390966]

■同行评价

本文探讨NAFLD患者与健康人群血浆内脏脂肪素水平的变化及其意义, 学术价值较好, 有一定的参考意义。

编辑 田滢 电编 鲁亚静





Published by **Baishideng Publishing Group Inc**
8226 Regency Drive, Pleasanton,
CA 94588, USA
Fax: +1-925-223-8242
Telephone: +1-925-223-8243
E-mail: bpgoffice@wjgnet.com
<http://www.wjgnet.com>



ISSN 1009-3079

