

doi: 10.3969/j.issn.1009-6469.2020.09.031

◇临床医学◇

三酰甘油-葡萄糖指数与高血压病人颈动脉内膜中层厚度的相关性研究

吴培培, 陈力, 鲁钢, 程亚明, 王骥

作者单位: 马鞍山十七冶医院全科医学科, 安徽 马鞍山 243000

通信作者: 王骥, 男, 副主任医师, 研究方向为老年呼吸病及心血管疾病防治, E-mail: bdsq2@163.com

摘要:目的 探讨三酰甘油-葡萄糖指数(TyG指数)与高血压病人颈动脉内膜中层厚度(cIMT)的关系。方法 选取2018年1—12月马鞍山十七冶医院住院的高血压病人157例,检测病人cIMT、空腹血糖、三酰甘油等,计算TyG指数。观察病人cIMT与TyG指数间的关系。结果 157例病人中cIMT增厚者59例(37.6%);cIMT增厚组TyG指数较cIMT正常组高[9.32(8.80, 12.61)比8.30(7.21, 10.23), $P < 0.05$],病程、体质量指数(BMI)、肥胖比例、吸烟比例、同型半胱氨酸(Hcy)、收缩压、舒张压、空腹血糖、三酰甘油、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)均较cIMT正常组高($P < 0.05$);cIMT、Hcy与TyG指数正相关($r = 0.199, 0.224, P < 0.05$);logistic回归分析显示TyG指数水平升高增加cIMT增厚的风险, $OR = 2.675(95\%CI: 1.518 \sim 4.714)$ 。结论 动脉粥样硬化是高血压病人主要靶器官损害表现之一,TyG指数水平升高增加高血压病人cIMT增厚风险,可以作为高血压大血管病变评估的简易指标。

关键词: 高血压; 颈动脉内膜中层厚度; 甘油三酯类; 葡萄糖; 动脉粥样硬化

Association between triglyceride-glucose index and carotid artery intima-media thickness in patients with hypertension

WU Peipei, CHEN Li, LU Gang, CHENG Yaming, WANG Ji

Author Affiliation: Department of General Medicine, Ma'anshan Shiqiye Hospital, Ma'anshan, Anhui 243000, China

Abstract: Objective To explore the association between triglyceride-glucose index (TyG) and carotid intima-media thickness (cIMT) in patients with hypertension. **Methods** A total of 157 patients with hypertension in Ma'anshan Shiqiye Hospital from January to December 2018 were selected. The biochemical parameters, including cIMT, fasting blood glucose, triglyceride and so on, were measured and the TyG index was calculated to observe the relationship between patient cIMT and TyG index. **Results** Among the 157 patients, 59 (37.6%) suffered from cIMT thickening. The TyG index of the cIMT-thickening group was higher than that in the normal group [9.32 (8.80, 12.61) vs. 8.30 (7.21, 10.23), $P < 0.05$], course of hypertension, body mass index (BMI), the proportion of obesity, the proportion of smoking, homocysteine (Hcy), systolic blood pressure, diastolic blood pressure, FPG, TG, low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) were higher than those in the normal group ($P < 0.05$); the cIMT and Hcy were inversely correlated with the TyG index ($r = 0.199, 0.224, P < 0.05$); logistic regression analysis showed that the increase of TyG index increased the risk of cIMT thickening, $OR = 2.675 (95\%CI: 1.518-4.714)$. **Conclusion** Atherosclerosis is one of the main target organ damage manifestations in patients with hypertension, and the increased level of TyG index increases the risk of cIMT thickening in patients with hypertension, which can be used as a simple index for the assessment of hypertensive macrovascular disease.

Key words: Hypertension; Carotid intima-media thickness; Triglycerides; Glucose; Atherosclerosis

最新调查数据显示中国成人高血压患病率高达23.2%^[1],血压长期升高导致动脉粥样硬化,而颈动脉内膜中层厚度(carotid intima-media thickness, cIMT)可以反映早期全身性动脉粥样硬化的发生^[2],被推荐用于高血压靶器官损害评价指标。三酰甘油-葡萄糖指数(triglyceride-glucose index, TyG指数)是葡萄糖和三酰甘油的乘积指数,与胰岛素抵抗密切相关,由于TyG指数的简易经济性,近年来被国外

学者用于评估动脉粥样硬化^[3-5],而国内研究较少。本研究通过观察高血压病人TyG指数与cIMT相关性,评估TyG指数作为高血压病人动脉粥样硬化筛查指标的可行性。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2018年1—12月在马鞍山市十七冶医院全科医学科住院高血压病人157例(男77例,女80例),依据cIMT将病人分为cIMT正

常组($cIMT < 0.9 \text{ mm}$)、 $cIMT$ 增厚组($cIMT \geq 0.9 \text{ mm}$)^[6]。纳入标准:原发性高血压诊断标准参照《中国高血压防治指南(2018年修订版)》^[7],在未使用降压药物的情况下,非同日3次测量诊室血压,收缩压 $\geq 140 \text{ mmHg}$ 和(或)舒张压 $\geq 90 \text{ mmHg}$ 。病人既往有高血压史,目前正在使用降压药物,血压虽然低于140/90 mmHg,仍应诊断为高血压。排除标准:继发性高血压;脑卒中;糖尿病;肝肾功能不全;近1个月服用降脂药及体质量不稳定者;急性心力衰竭或慢性心力衰竭急性加重、急性冠状动脉综合征;脑出血;恶性肿瘤;中重度贫血;急性和慢性感染性疾病。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求,病人或近亲属对研究方案签署知情同意书。

1.2 研究方法 所有病人均至少禁食8h后清晨空腹测量身高、体质量、收缩压、舒张压。同时抽取静脉血。采用日立7600生化分析仪检测空腹血糖、总胆固醇、三酰甘油、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)和高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、血清肌酐、同型半胱氨酸(Hcy)。cIMT测量:采用Mindray DC-6 EXP彩超仪,探头频率为7.5 MHz,测量入选病人治疗前后双侧颈动脉窦、颈总动脉远端距分叉处10 mm、颈内动脉起始端10 mm,共6处cIMT值,取其平均值。并根据MDRD简化公式计算肾小球滤过率(eGFR),eGFR计算公式: $eGFR [\text{mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot (1.73 \text{ m}^2)^{-1}] = 186 \times \text{血清肌酐}^{-1.154} \times \text{年龄}^{-0.203} \times (0.742 \text{ 女性})$;体质量指数(BMI)计算公式: $\text{BMI} (\text{kg}/\text{m}^2) = \text{体质量} (\text{kg}) / \text{身高} (\text{m})^2$;TyG指数计算公式: $\text{Ln} [\text{空腹三酰甘油} (\text{mg}/\text{dL}) \times \text{空腹葡萄糖} (\text{mg}/\text{dL}) / 2]$ ^[8]。

1.3 统计学方法 计量资料采用中位数和下、上四分位数 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,两组间比较采用Mann-Whitney U 检验;两组间率的比较采用 χ^2 检验;双变量采用Sperman相关性分析;采用二元logistic回归

分析TyG和IMT增厚的相关性。统计学处理采用SPSS 22.0软件,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 不同cIMT水平各组临床资料和血生化指标比较 157例病人中cIMT增厚者59例(37.6%);两组病人性别、年龄、饮酒史、eGFR、总胆固醇、HDL-C差异无统计学意义($P > 0.05$)。cIMT增厚组病程、BMI、肥胖比例、吸烟比例、收缩压、舒张压、空腹血糖、TyG、三酰甘油、LDL-C、Hcy水平较cIMT正常组高($P < 0.05$)。见表1。

2.2 cIMT与各指标的相关性分析 相关性分析提示,cIMT水平与病程、吸烟史、收缩压、舒张压、TyG指数、Hcy、三酰甘油、LDL-C正相关($P < 0.05$);与吸烟史、BMI、肥胖无相关性($P > 0.05$),见表2。其中TyG指数Hcy水平与TyG指数呈正相关($r = 0.224$, $P < 0.01$)。

表2 高血压157例颈动脉内膜中层厚度(cIMT)与各指标间的Sperman相关分析结果

项目	病程	吸烟史	BMI	肥胖	收缩压	
<i>r</i> 值	0.183	0.157	0.214	0.203	0.350	
<i>P</i> 值	<0.001	0.003	0.293	0.321	<0.001	

项目	舒张压	空腹血糖	TyG指数	Hcy	三酰甘油	LDL-C
<i>r</i> 值	0.245	0.167	0.199	0.314	0.221	0.398
<i>P</i> 值	0.006	0.072	<0.001	0.020	0.014	<0.001

注: BMI为体质量指数, TyG指数为三酰甘油-葡萄糖指数, Hcy为同型半胱氨酸, LDL-C为低密度脂蛋白胆固醇

2.3 cIMT增厚危险因素二元logistic分析 以cIMT是否增厚为因变量,以病程、吸烟与否、收缩压、舒张压、三酰甘油、Hcy、LDL-C、TyG指数为自变量,行二元logistic分析,结果显示TyG指数增加出现cIMT增厚的风险增加, $OR = 2.675 (95\% CI: 1.518 \sim 4.714)$, 同时提示病程延长、收缩压、Hcy、LDL-C、三

表1 高血压157例不同颈动脉内膜中层厚度(cIMT)水平各组资料及血生化指标比较

组别	例数	性别(男/女)/例	年龄/[岁, $M(P_{25},P_{75})$]	病程/[年, $M(P_{25},P_{75})$]	BMI/[kg/m ² , $M(P_{25},P_{75})$]	肥胖/例(%)	吸烟史/例(%)
cIMT 正常组	98	46/52	61.0(51.7,70.2)	8.2(1.6,12.4)	22.4(21.9,26.1)	31(31.6)	30(30.6)
cIMT 增厚组	59	31/28	59.6(52.9,69.2)	16.0(9.2,21.5) ^a	25.2(22.7,28.7) ^a	28(47.5) ^a	28(47.5) ^a

组别	饮酒/例(%)	收缩压/[mmHg, $M(P_{25},P_{75})$]	舒张压/[mmHg, $M(P_{25},P_{75})$]	eGFR/[mL·min ⁻¹ ·(1.73 m ²) ⁻¹ , $M(P_{25},P_{75})$]	空腹血糖/[mmol/L, $M(P_{25},P_{75})$]	TyG指数/ $M(P_{25},P_{75})$
cIMT 正常组	21(21.4)	129(118,143)	76(68,83)	108.5(91.0,128.4)	4.18(3.98,4.39)	8.30(7.21,10.23)
cIMT 增厚组	15(25.9)	147(137,175) ^b	80(72,89) ^b	105.9(83.2,131.4)	5.22(4.54,5.93) ^b	9.32(8.80,12.61) ^b

组别	总胆固醇/[mmol/L, $M(P_{25},P_{75})$]	三酰甘油/[mmol/L, $M(P_{25},P_{75})$]	LDL-C/[mmol/L, $M(P_{25},P_{75})$]	HDL-C/[mmol/L, $M(P_{25},P_{75})$]	Hcy/[mmol/L, $M(P_{25},P_{75})$]
cIMT 正常组	4.59(3.68,5.36)	1.21(0.82,1.85)	2.17(1.80,2.58)	1.12(0.93,1.33)	9.2(6.7,11.5)
cIMT 增厚组	4.63(3.74,5.66)	1.79(1.14,2.76) ^a	2.83(2.49,3.54) ^b	1.05(0.91,1.29)	14.3(10.8,18.1) ^a

注: BMI为体质量指数, eGFR为肾小球滤过率, TyG指数为三酰甘油-葡萄糖指数, LDL-C为低密度脂蛋白胆固醇, HDL-C为高密度脂蛋白胆固醇, Hcy为同型半胱氨酸。与cIMT正常组比较, ^a $P < 0.05$, ^b $P < 0.01$

酰甘油升高是cIMT增厚的危险因素。见表3。

表3 高血压157例颈动脉内膜中层厚度(cIMT)增厚危险因素的二元logistic回归分析

变量	β 值	标准误	Wald χ^2 值	P值	OR值	OR 95% 置信区间
病程	0.516	0.223	10.349	0.001	1.675	1.518 ~ 2.114
吸烟史	0.002	0.011	0.033	0.856	1.002	0.981 ~ 1.523
收缩压	0.028	0.007	14.525	<0.001	1.228	1.014 ~ 1.443
舒张压	0.351	0.277	1.603	0.206	1.420	0.825 ~ 2.544
低密度脂蛋白胆固醇	0.684	0.193	9.875	0.014	1.982	1.405 ~ 3.542
三酰甘油	0.227	0.065	12.248	<0.001	1.254	1.105 ~ 1.424
TyG 指数	0.984	0.289	11.589	0.001	2.675	1.518 ~ 4.714
Hcy	0.432	0.102	8.717	<0.001	1.541	1.184 ~ 2.183

注:TyG指数为三酰甘油-葡萄糖指数,Hcy为同型半胱氨酸

3 讨论

大血管动脉粥样硬化是高血压主要靶器官损害之一,采用简便、费效比适中的检查手段对于高血压大血管病变筛查和评估极为重要。cIMT增加是原发性高血压病人的早期动脉粥样硬化表现^[9],而Hcy升高则是动脉粥样硬化的独立危险因素^[10],两者均被推荐用于高血压病人大血管病变和心血管事件风险的评估。通过本研究观察到TyG指数水平增高与cIMT增厚密切相关,而且独立于高血压病程、收缩压、Hcy、LDL-C、三酰甘油等已知动脉粥样硬化危险因素,同时观察到TyG指数与Hcy水平正相关,和单独应用三酰甘油、空腹血糖评估动脉粥样硬化风险相比,TyG指数升高病人出现cIMT增厚的相对风险更高,提示TyG指数可以作为高血压病人动脉粥样硬化的有效预测指标之一。

TyG指数是反映胰岛素抵抗的简单指标之一,其与正常葡萄糖高胰岛素钳夹试验结果呈现中等程度的一致性^[11]。胰岛素抵抗与糖尿病、高血压、肥胖、血脂紊乱、动脉粥样硬化等诸疾病的发生发展均密切相关^[12],TyG指数的应用愈来愈广泛。目前已被证实TyG指数水平增加与内脏肥胖^[13]、高血压事件发生^[14]、糖尿病的发生有关^[15]。但是TyG指数与动脉粥样硬化的相关性研究较少,陈素琴等^[16]应用TyG指数预测冠状动脉严重狭窄的受试者工作特征曲线下面积为0.619(95%CI:0.533~0.705, $P=0.01$),提示TyG指数可作为糖尿病病人冠状动脉严重狭窄的预测因子;Jin等^[17]则发现TyG指数升高增加稳定性冠状动脉疾病病人发生心血管事件的风险。本研究则观察到TyG指数与cIMT正相关,TyG指数升高是cIMT增厚的独立危险因素,与Lambrinoudaki等^[4,11]研究结论相似;Won等^[5]应用臂踝

脉搏波速度(baPWV)评估动脉硬化程度,通过多元线性回归法发现TyG指数与baPWV独立相关($\beta=0.158, P<0.05$)。肾功能减退同样是动脉粥样硬化的独立危险因素之一,Shi等^[18]发现随着TyG指数水平增加,估算肾小球滤过率随之线性下降,但本研究未能观察到两组间估算肾小球滤过率差异,推测与研究设计排除严重肾功能不全病人有关。

总之,动脉粥样硬化与TyG指数的升高相关性的机制虽然尚未阐明,可能与胰岛素抵抗相关。但是目前的研究证实TyG指数与动脉粥样硬化具有良好的相关性^[19],且由于其简便、经济性,可用于高血压病人大血管病变的简易指标;但本研究系横断面研究,样本量较少,研究结论具有一定的局限性,尚需扩大样本量及样本来源以及前瞻性研究进一步确认研究结果。

参考文献

- [1] WANG Z, CHEN Z, ZHANG L, et al. Status of hypertension in china: results from the china hypertension survey, 2012—2015 [J]. *Circulation*, 2018, 137(22): 2344-2356.
- [2] TRAN LT, PARK HJ, KIM HD. Is the carotid intima-media thickness really a good surrogate marker of atherosclerosis? [J]. *J Atheroscler Thromb*, 2012, 19(7): 680-690.
- [3] LEE SB, AHN CW, LEE BK, et al. Association between triglyceride glucose index and arterial stiffness in Korean adults [J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2018, 17(1): 41.
- [4] LAMBRINOUDAKI I, KAZANI MV, ARMENI E, et al. The TyG Index as a marker of subclinical atherosclerosis and arterial stiffness in lean and overweight postmenopausal women [J]. *Heart Lung Circ*, 2018, 27(6): 716-724.
- [5] WON KB, PARK GM, LEE SE, et al. Relationship of insulin resistance estimated by triglyceride glucose index to arterial stiffness [J]. *Lipids Health Dis*, 2018, 17(1): 268.
- [6] 中国老年医学学会高血压分会, 国家老年疾病临床医学研究中心中国老年心血管病防治联盟. 中国老年高血压管理指南2019 [J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2019, 18(2): 81-106.
- [7] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国), 中华医学会心血管病学分会, 等. 中国高血压防治指南(2018年修订版) [J]. *中国心血管杂志*, 2019, 24(1): 24-56.
- [8] GUERRERO - ROMERO F, SIMENTAL - MENDÍA LE, GONZÁLEZ-ORTIZ M, et al. The product of triglycerides and glucose, a simple measure of insulin sensitivity. Comparison with the euglycemic-hyperinsulinemic clamp [J]. *J Clin Endocrinol Metab*, 2010, 95(7): 3347-3351.
- [9] 向良浩, 吴兴. 不同分级高血压患者IMT与Hcy水平的相关性分析 [J]. *安徽医药*, 2014, 18(2): 306-308.
- [10] ANTONIADES C, ANTONOPOULOS AS, TOUSOULIS D, et al. Homocysteine and coronary atherosclerosis: from folate fortification to the recent clinical trials [J]. *Eur Heart J*, 2009, 30(1): 6-15.
- [11] VASQUES AC, NOVAES FS, DE OLIVEIRA MDA S, et al. TyG

- index performs better than HOMA in a Brazilian population: a hyperglycemic clamp validated study [J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2011, 93(3): e98-e100. DOI: 10.1016/j.diabres.2011.05.030.
- [12] 罗敏. 胰岛素抵抗与动脉粥样硬化[J]. *中华内科杂志*, 2002, 41(9): 636-637.
- [13] TENG MS, WU S, ER LK, et al. LIPC variants as genetic determinants of adiposity status, visceral adiposity indicators, and triglyceride-glucose (TyG) index-related parameters mediated by serum triglyceride levels [J]. *Diabetol Metab Syndr*, 2018, 10(1): 79.
- [14] ZHENG R, MAO Y. Triglyceride and glucose (TyG) index as a predictor of incident hypertension: a 9-year longitudinal population-based study [J]. *Lipids Health Dis*, 2017, 16(1): 175.
- [15] NAVARRO-GONZÁLEZ D, SÁNCHEZ-ÍÑIGO L, FERNÁNDEZ-MONTERO A, et al. TyG index change is more determinant for forecasting type 2 diabetes onset than weight gain [J]. *Medicine* (Baltimore), 2016, 95(19): e3646. DOI: 10.1097/MD.0000000000003646.
- [16] 陈素琴, 黎明江, 吴限, 等. TyG指数与2型糖尿病患者冠状动脉病变相关性研究[J]. *疑难病杂志*, 2017, 16(8): 761-764.
- [17] JIN JL, CAO YX, WU LG, et al. Triglyceride glucose index for predicting cardiovascular outcomes in patients with coronary artery disease [J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10(11): 6137-6146.
- [18] SHI W, LIU S, JING L, et al. Estimate of reduced glomerular filtration rate by triglyceride-glucose index: insights from a general Chinese population [J]. *Postgrad Med*, 2019, 131(4): 287-294.
- [19] IRACE C, CARALLO C, SCAVELLI FB, et al. Markers of insulin resistance and carotid atherosclerosis. A comparison of the homeostasis model assessment and triglyceride glucose index [J]. *Int J Clin Pract*, 2013, 67(7): 665-672.
- (收稿日期: 2019-04-17, 修回日期: 2019-05-09)

doi: 10.3969/j.issn.1009-6469.2020.09.032

◇ 临床医学 ◇

酪酸梭菌二联活菌联合苯巴比妥结合蓝光治疗早期新生儿高胆红素血症疗效评估

叶珍珍, 沈伊娜

作者单位: 皖南医学院弋矶山医院儿科, 安徽 芜湖 241001

通信作者: 沈伊娜, 女, 主任医师, 硕士生导师, 研究方向为新生儿及小儿内科疾病的诊治, E-mail: synsyn5252@sina.com

摘要:目的 观察酪酸梭菌二联活菌联合苯巴比妥结合蓝光治疗在早期新生儿高胆红素血症中的疗效, 探讨其是否更优于其各自单独联合光疗的治疗效果。方法 收集2018年12月至2019年7月间在皖南医学院弋矶山医院新生儿科收治的确诊为新生儿高胆红素血症需要光疗的病儿150例, 通过随机数字表法分为试验组: 酪酸梭菌二联活菌联合苯巴比妥结合光疗组, 对照组: 苯巴比妥结合光疗组(苯巴比妥组)及酪酸梭菌二联活菌结合光疗组(常乐康组), 每组各50例。疗程5~7 d。分别观察各组中病儿经皮胆红素值的水平变化。结果 治疗第3天苯巴比妥组经皮胆红素为 $(177.2 \pm 35.1) \mu\text{mol/L}$, 常乐康组为 $(176.6 \pm 34.0) \mu\text{mol/L}$, 试验组为 $(178.7 \pm 46.9) \mu\text{mol/L}$, 差异无统计学意义($F = 0.033, P = 0.967$); 治疗第5天苯巴比妥组经皮胆红素为 $(136.1 \pm 39.0) \mu\text{mol/L}$, 常乐康组为 $(136.1 \pm 38.3) \mu\text{mol/L}$, 试验组为 $(112.3 \pm 38.6) \mu\text{mol/L}$, 差异有统计学意义($F = 5.367, P = 0.006$); 治疗第7天苯巴比妥组经皮胆红素为 $(131.2 \pm 21.0) \mu\text{mol/L}$, 常乐康组为 $(127.4 \pm 23.9) \mu\text{mol/L}$, 试验组为 $(108.1 \pm 34.7) \mu\text{mol/L}$, 差异有统计学意义($F = 3.394, P = 0.036$), 其中试验组降低胆红素的疗效明显优于两个对照组。试验组光疗的不良反应总发生率明显低于两个对照组($P < 0.05$), 疗效明显优于两个对照组($P < 0.05$)。结论 酪酸梭菌二联活菌联合苯巴比妥结合蓝光治疗在早期新生儿高胆红素血症中的疗效肯定, 更优于其各自单独联合光疗的治疗效果。

关键词: 高胆红素血症, 新生儿; 光化学疗法; 苯巴比妥; 酪酸梭菌二联活菌

The clinical effect of combined clostridium butyricum and bifidobacterium and phenobarbital combined with blue light in the treatment of neonatal hyperbilirubinemia

YE Zhenzhen, SHEN Yina

Author Affiliation: Department of Pediatrics, Yijishan Hospital of Wannan Medical College, Wuhu, Anhui 241001, China

Abstract: Objective To investigate the effect of combined clostridium butyricum and bifidobacterium and phenobarbital combined with blue light in the treatment of neonatal hyperbilirubinemia, and explore whether it is better than the respective combination of phototherapy. **Methods** By random number table method, 150 neonates with neonatal hyperbilirubinemia admitted to Yijishan Hos-