

ТРИГЛЦЕРИДОГЛЮКОЗНИЙ ІНДЕКС ЯК КРИТЕРІЙ СТЕАТОЗУ ПЕЧІНКИ**О.Й. Комариця**

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Ключові слова: тригліцеридоглюкозний індекс, метаболічно-асоційований стеатоз печінки (МАСП), ІХС, геморагічний васкуліт.

Буковинський медичний вісник. 2023. Т. 27, № 3 (107). С. 21-24.

DOI: 10.24061/2413-0737.27.3.107.2023.4

E-mail: komar_or@ukr.net

Резюме. За даними сучасної наукової літератури, високий рівень тригліцеридоглюкозного індексу (ТГГІ) асоційований з метаболічно-асоційованою жирною хворобою печінки, однак рівень та діагностичне значення його у пацієнтів з метаболічно-асоційованим стеатозом печінки (МАСП) без стеатогепатиту не визначені.

Мета дослідження - оцінити рівень ТГГІ у пацієнтів кардіоревматологічного профілю із супутнім МАСП та вивчити його кореляції.

Матеріал і методи. Обстежено 224 пацієнти, 99 чоловіків та 125 жінок, з ішемічною хворобою серця, нестабільною стенокардією (44,64%), гострою ревматичною лихоманкою (25,89%), геморагічним васкулітом (29,47%), що розподілені на дві групи залежно від наявності чи відсутності МАСП. До групи контролю залучені 16 осіб без кардіо-ревматологічних хвороб з інтактною печінкою. В усіх додатково визначено ТГГІ за Huanan S. (2020). Результати опрацьовано статистично.

Результати. У пацієнтів з кардіологічними та ревматологічними хворобами величина ТГГІ була істотно вищою, ніж у пацієнтів групи контролю з інтактною печінкою без уражень серця чи сполучної тканини. За умов наявності МАСП завжди ТГГІ був вищим (істотно у пацієнтів з нестабільною стенокардією $5,97 \pm 1,05$ vs $3,46 \pm 0,48$; $p < 0,05$). Рівень ТГГІ коливався у межах 4,0-6,0 у пацієнтів із супутнім МАСП. За кореляційним аналізом, ТГГІ асоціювався із загальним холестерином, його фракціями низької та дуже низької щільності, гострофазовими показниками, трансаміазами, систолічним артеріальним тиском.

Висновок. Збільшення ТГГІ до 4,0-6,0 притаманно для МАСП, несприятливим є зростання ТГГІ, що асоціюється не тільки з наростанням ліпідного дистрес-синдрому, але й з активацією системного запалення та локального запалення у тканині печінки, що і переводить стеатоз у стеатогепатит.

TRIGLYCERIDE-GLUCOSE INDEX AS A CRITERION FOR THE STEATOSIS OF THE LIVER**О.У. Komarytsia**

Key words: triglyceride-glucose index (TyG), metabolic-associated steatosis of the liver (MASL), coronary artery disease, hemorrhagic vasculitis.

Bukovinian Medical Herald.

2023. V. 27, № 3 (107). P. 21-24.

Resume. According to the current scientific literature, a high level of triglyceride-glucose index (TyG) is associated with metabolic-associated fatty liver disease, however, its level and diagnostic value in patients with metabolic-associated steatosis of the liver (MASL) without steatohepatitis is not determined.

The aim of investigation is to evaluate the level of TyG in patients with a cardiorheumatic profile with concomitant MASL and study its correlations.

Material and methods. 224 patients, 99 men and 125 women, with coronary artery disease, unstable angina (44,64%), acute rheumatic fever (25,89%), hemorrhagic vasculitis (29,47%) were examined. Patients were divided into two groups depending on the presence or absence of MASL. The control group included 16 people without cardio-rheumatic diseases with an intact liver. The TyG was determined in all of them, according to Huanan S. (2020) additionally. The results were analyzed statistically.

Results. The value of TyG was significantly higher in patients with cardiac and rheumatological diseases than in the control group with an intact liver without lesions of the heart or connective tissue. In the case of presence of MASL, the level of TyG was consistently higher (significantly in patients with unstable angina $5,97 \pm 1,05$ vs $3,46 \pm 0,48$; $p < 0,05$). The level of TyG ranged from 4,0 to 6,0 in patients with concomitant MASL. According to the correlation analysis, TyG was associated with total cholesterol, its fractions of low and very low density, acute phase

Оригінальні дослідження

indicators, transaminases, and systolic blood pressure.

Conclusions. *An increase in TyG up to 4,0-6,0 is characteristic for MASL, unfavorable is an increase in TyG, which is associated not only with the increasing lipid distress syndrome, but also with the activation of systemic inflammation and local inflammation in the liver tissue, which transfers steatosis into steatohepatitis.*

Вступ. Метаболічно-асоційована жирова хвороба печінки (син. неалкогольна жирова хвороба печінки) на сьогодні виходить на перший план серед медичних проблем, оскільки саме стан печінки зумовлює метаболізм усіх препаратів і суттєво може змінювати його, причому сама хвороба має повільно прогресуючий характер. Початковою стадією її вважається метаболічно-асоційований стеатоз печінки (МАСП), який став найчастішим ураженням у світі, що реєструється у четвертині населення планети. Крім того, що МАСП є початком розвитку гепатиту, цирозу печінки та гепатоцелюлярної карциноми, він незалежно асоціюється з кардіоваскулярною захворюваністю та смертністю [1]. У виникненні та поглибленні МАСП провідну роль відіграють порушення жирового та вуглеводного метаболізму та, зокрема, інсулінорезистентність, однак ці питання зараз тільки вивчаються [2].

Для клініцистів важливим є вивчення діагностично-прогностичної цінності доступних критеріїв МАСП, серед яких нашу увагу привернув тригліцеридоглюкозний індекс (ТГГІ), який вважається критерієм інсулінорезистентності [3,4] та метаболічного стану загалом [5], доклінічної стадії атеросклерозу [6], стабільності бляшок у каротидних та інтракраніальних артеріях [7,8] і навіть депресії [9]. За даними літератури, особливу цінність ТГГІ набуває у пацієнтів з метаболічно-асоційованою хворобою печінки [1,10,11,7]. За даними ретроспективного дослідження за участю 99997 пацієнтів (2020), високий рівень ТГГІ був асоційований з метаболічно-асоційованою жирОВОЮ хворобою печінки (відношення ризиків 1,31; $p < 0,05$) і був проміжною ланкою між співвідношенням окружності талії та стегон та метаболічно-асоційованою жирОВОЮ хворобою печінки [1]. Однак рівень та діагностичне значення ТГГІ у пацієнтів з МАСП без стеатогепатиту не визначені, що зумовило актуальність та доцільність нашого дослідження.

Мета дослідження – оцінити рівень тригліцеридоглюкозного індексу в пацієнтів кардіоревматологічного профілю із супутнім МАСП чи з інтактною печінкою та вивчити кореляційні зв'язки індексу.

Матеріал і методи. У дослідженні взяли участь 224 пацієнти, 99 чоловіків та 125 жінок, з ішемічною хворобою серця, нестабільною стенокардією (ІХС/НС; 100/44,64%), гострою ревматичною лихоманкою (ГРЛ; 58/25,89%), геморагічним васкулітом (ГВ; 50/29,47%). До групи Г1 із супутнім МАСП віднесені 141 пацієнт: 43 чол. та 40 жін. віком ($57,60 \pm 1,23$) років з ІХС/НС (83/58,86%); 9 чол. та 18 жін. віком ($39,11 \pm 2,37$) років з ГРЛ (27/19,15%); 15 чол. і 16 жін. віком ($31,33 \pm 1,30$) років з ГВ (34/21,99%). Групу Г2 склали 67 пацієнтів з інтактною печінкою: 10 чол. та 7 жін. віком ($54,76 \pm 2,97$) років з ІХС/НС (17/25,37%); 7 чол. і 24 жін. віком ($30,39 \pm 2,06$)

років з ГРЛ (31/46,27%); 5 чол. та 14 жін. віком ($23,82 \pm 1,80$) років з ГВ (19/28,36%). До групи контролю (ГК) залучені 16 пацієнтів без кардіоревматологічних хвороб з інтактною печінкою: 10 чол. і 6 жін. віком ($22,12 \pm 1,43$) років. Додатково до стандартного обстеження, що включало визначення тригліцеридів (ТГ) і глюкози крові натще (Г), був розрахований ТГГІ: $(ТГ(\text{ммоль/л}) \times Г(\text{ммоль/л}))/2$ [1]. Цифрові дані опрацьовані статистично (Statistica 6.0), перевірені на нормальність розподілу, подані як ($M \pm m$), кореляції оцінені за Пірсоном (r), за поріг істотності прийнято $p < 0,05$.

Результати дослідження та їх обговорення.

Передусім, привертає увагу факт, що частота виявлення МАСП залежала як від нозології, так і від віку пацієнтів. Серед хворих кардіологічного профілю (ІХС/НС) вона виявлялась істотно частіше, ніж у пацієнтів з ГРЛ та ГВ (83,00% vs 46,55% та 62,00%, обидва $p < 0,05$). Однак серед пацієнтів з ІХС/НС наявність МАСП не асоціювалась з віком, тоді як серед пацієнтів ревматологічного профілю МАСП виникав у достовірно старших осіб: ГРЛ – ($39,11 \pm 2,37$ р.), vs ($30,39 \pm 2,06$ р.), ГВ – ($31,33 \pm 1,30$ р.), vs ($23,82 \pm 1,80$ р.), обидва $p < 0,05$.

У пацієнтів з кардіологічними та ревматологічними хворобами величина ТГГІ була істотно вищою, ніж у пацієнтів групи контролю (табл.1), що загалом відповідає даним літератури, хоча думка науковців щодо діагностично-прогностичної його цінності для пацієнтів з кардіологічними хворобами неоднозначна [12], що потребує подальших досліджень. Важливо, що за умов наявності МАСП завжди ТГГІ був вищим (істотно у пацієнтів з ІХС/НС: $5,97 \pm 1,05$ проти $3,46 \pm 0,48$; $p < 0,05$) (табл.1, рис.1), тобто його рівень коливався у межах 4,0-6,0 у пацієнтів із супутнім МАСП. Це дозволяє віддиференціювати стеатоз печінки від стеатогепатиту, оскільки, за даними літератури останнього року (2021), за умов стеатогепатиту рівень ТГГІ досягає та перевищує 6,9 [13], що також підтверджено іншим крос-секційним дослідженням за участю понад 14000 пацієнтів [14 1].

Оцінюючи кореляційні зв'язки рівня ТГГІ серед пацієнтів із супутнім МАСП, можна помітити, що перш за все він істотно асоціювався з показниками ліпідограми: вмістом загального холестерину (ІХС/НС: $r = 0,41$; $p < 0,05$), фракції холестерину низької та дуже низької щільності (ІХС/НС: $r = 0,80$; $p < 0,001$), коефіцієнтом атерогенності А.Н.Клімова (ІХС/НС: $r = 0,51$; $p < 0,01$). Крім того, він статистично значуще корелював з параметрами запалення (ШОЕ: $r = 0,45$; $p < 0,01$; високочутливим С-реактивним білком: $r = 0,38$; $p < 0,05$ та вмістом серомукоїдів $r = 0,30$; $p < 0,05$ при ІХС/НС) та гемодинамічним параметром – рівнем систолічного артеріального тиску (ГРЛ: $r = 0,68$; $p < 0,05$). Отримані нами результати підтверджують описані асоціації ТГГІ із С-реактивним білком та з жорсткістю артерій, що

Тригліцеридоглюкозний індекс (ТГГІ), вміст тригліцеридів (ТГ) та глюкози натще у пацієнтів кардіо-ревматологічного профілю

Нозологія, група	N	Вік	ТГГІ	ТГ	Глюкоза
ІХС	Г1	83	57,60±1,23 ⁵	5,97±1,05 ^{3,10}	5,72±0,31 ^{4,12}
	Г2	17	54,76±2,97 ⁶	3,46±0,48 ³	4,71±0,28 ⁴
ГРЛ	Г1	27	39,11±2,37 ^{1,7}	4,17±0,75 ¹¹	4,67±0,20
	Г2	31	30,39±2,06 ^{1,8}	2,89±0,15	4,30±0,14
ГВ	Г1	31	31,33±1,30 ^{2,9}	4,03±0,93	5,34±0,28 ¹³
	Г2	19	23,82±1,80 ²	2,96±0,64	4,83±0,16 ¹⁴
Контроль	ГК	16	22,12±1,43 ^{5,6,7,8,9}	2,98±0,45 ^{10,11}	4,35±0,07 ^{12,13,14}

Примітка: ¹⁻¹⁴ - $p < 0,05$

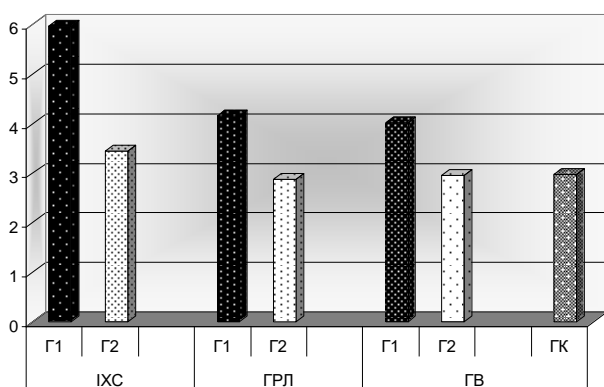


Рис. Тригліцеридоглюкозний індекс у пацієнтів кардіо-ревматологічного профілю із стеатозом печінки (Г1) та без нього (Г2) і у групі контролю (ГК)

спостерігалось навіть у пацієнтів без цукрового діабету в анамнезі та особливо було вираженим за умов артеріальної гіпертензії [15, 8].

Крім того, у пацієнтів з ІХС/НС ТГГІ виявився прямо пропорційним маркерам некрозу клітин печінки та серцевого м'яза – аспартат- та аланін-амінотрансферазам ($r=0,30$; $p < 0,05$ та $r=0,54$; $p < 0,01$). Тобто, за проведенням кореляційним аналізом, несприятливим є зростання ТГГІ, що асоціюється не тільки з погіршенням маркерів ліпідного дистрес-синдрому, але й з активацією системного запалення, локального запалення у тканині печінки та міокарда, що і переводить стеатоз у стеатогепатит, а також з артеріальною гіпертензією.

Висновки. 1. У пацієнтів з кардіологічними та ревматологічними хворобами величина тригліцеридоглюкозного індексу була істотно вищою, ніж у пацієнтів групи контролю. 2. За умов наявності метаболічно-асоційованого стеатозу печінки завжди тригліцеридоглюкозний індекс був вищим (ІХС/НС: $5,97 \pm 1,05$ проти $3,46 \pm 0,48$; $p < 0,05$), його рівень коливався у межах 4,0-6,0 у пацієнтів із супутнім метаболічно-асоційованим стеатозом печінки. 3. За кореляційним аналізом, зростання ТГГІ асоціюється не тільки з погіршенням маркерів ліпідного дистрес-синдрому, але й з активацією системного та локального запалення у тканині печінки, що переводить стеатоз у стеатогепатит, а також з артеріальною гіпертензією.

Перспективи подальших досліджень – аналогічні дослідження у пацієнтів з іншими хворобами.

Конфлікту інтересів нема, фінансування та запозичень ідей не було.

References

- Huanan C, Sangsang L, Amoah AN, Yacong B, Xuejiao C, Zhan S, et al. Relationship between triglyceride glucose index and the incidence of non-alcoholic fatty liver disease in the elderly: a retrospective cohort study in China. *BMJ Open*. 2020;10(11):e039804. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-039804.
- Heeren J, Scheja L. Metabolic-associated fatty liver disease and lipoprotein metabolism. *Mol Metab*. 2021;50:101238. DOI: 10.1016/j.molmet.2021.101238.
- Mohd Nor NS, Lee S, Bacha F, Tfayli H, Arslanian S. Triglyceride glucose index as a surrogate measure of insulin sensitivity in obese adolescents with normoglycemia, prediabetes, and type 2 diabetes mellitus: comparison with the hyperinsulinemic-euglycemic clamp. *Pediatr Diabetes*. 2016;17(6):458-65. DOI: 10.1111/pedi.12303.
- Li N, Tan H, Xie A, Li C, Fu X, Xiang W, et al. Value of the triglyceride glucose index combined with body mass index in identifying non-alcoholic fatty liver disease in patients with type 2 diabetes. *BMC Endocr Disord*. 2022;22(1):101. DOI: 10.1186/s12902-022-00993-w.
- Raimi TH, Dele-Ojo BF, Dada SA, Fadare JO, Ajayi DD, Ajayi EA, et al. Triglyceride-Glucose Index and Related Parameters Predicted Metabolic Syndrome in Nigerians. *Metab Syndr Relat Disord*. 2021;19(2):76-82. DOI: 10.1089/met.2020.0092.
- Baydar O, Kilic A, Okcuoglu J, Apaydin Z, Can MM. The Triglyceride-Glucose Index, a Predictor of Insulin Resistance, Is Associated With Subclinical Atherosclerosis. *Angiology*. 2021;72(10):994-1000. DOI: 10.1177/00033197211007719.
- Wang R, Dai L, Zhong Y, Xie G. Usefulness of the triglyceride glucose-body mass index in evaluating nonalcoholic fatty liver disease: insights from a general population. *Lipids Health Dis*. 2021;20(1):77. DOI: 10.1186/s12944-021-01506-9.
- Zhang N, Xiang Y, Zhao Y, Ji X, Sang S, Shao S, et al. Association of triglyceride-glucose index and high-sensitivity C-reactive protein with asymptomatic intracranial arterial stenosis: A cross-sectional study. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*. 2021;31(11):3103-3110. DOI: 10.1016/j.numecd.2021.07.009.
- Shi YY, Zheng R, Cai JJ, Qian SZ. The association between triglyceride glucose index and depression: data from NHANES 2005-2018. *BMC Psychiatry*. 2021;21(1):267. DOI: 10.1186/s12888-021-03275-2.
- Khamseh ME, Malek M, Abbasi R, Taheri H, Lahouti M, Alaei-Shahmiri F. Triglyceride Glucose Index and Related Parameters (Triglyceride Glucose-Body Mass Index and Triglyceride Glucose-Waist Circumference) Identify Nonalcoholic Fatty Liver and Liver Fibrosis in Individuals with Overweight/Obesity. *Metab Syndr Relat Disord*. 2021;19(3):167-73. DOI: 10.1089/met.2020.0109.
- Sheng G, Lu S, Xie Q, Peng N, Kuang M, Zou Y. The

Оригінальні дослідження

usefulness of obesity and lipid-related indices to predict the presence of Non-alcoholic fatty liver disease. *Lipids Health Dis.* 2021;20(1):134. DOI: 10.1186/s12944-021-01561-2.

12. Alizargar J, Bai CH, Hsieh NC, Wu SV. Use of the triglyceride-glucose index (TyG) in cardiovascular disease patients. *Cardiovasc Diabetol.* 2020;19(1):8. DOI: 10.1186/s12933-019-0982-2.

13. Liu YT, Wang W, Tong J, Wang BY. Relationship between triglyceride-glucose index and non-alcoholic fatty liver disease. *Zhonghua Gan Zang Bing Za Zhi.* 2021;29(5):451-55. DOI:

10.3760/cma.j.cn501113-20200615-00322.

14. Hu H, Han Y, Cao C, He Y. The triglyceride glucose-body mass index: a non-invasive index that identifies non-alcoholic fatty liver disease in the general Japanese population. *J Transl Med.* 2022;20(1):398. DOI: 10.1186/s12967-022-03611-4.

Wu S, Xu L, Wu M, Chen S, Wang Y, Tian Y. Association between triglyceride-glucose index and risk of arterial stiffness: a cohort study. *Cardiovasc Diabetol.* 2021;20(1):146. DOI: 10.1186/s12933-021-01342-2.

Відомості про авторів

Комариця Орест Йосифович – канд. мед. наук, доцент, завідувач кафедри внутрішньої медицини №2; Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького; м. Львів, Україна. ORCID 0000-0002-5822-8281

About the author

Komarytsia Orest Yosyfovych – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of Department of Internal Medicine №2, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Ukraine. ORCID 0000-0002-5822-8281

Надійшла до редакції 10.08.23

Рецензент – проф. О.І. Федів

© Комариця О.Й., 2023