

©Ю. Я. Кривко <https://orcid.org/0000-0002-8205-928>

©М. М. Щурко <https://orcid.org/0000-0001-5125-9387>

©Л. Д. Сойка <https://orcid.org/0000-0003-3590-8847>

©О. І. Любінська <https://orcid.org/0009-0003-6937-0261>

©І. С. Двудят-Лешневська <https://orcid.org/0000-0002-4959-8221>

Львівська медична академія імені Андрея Крупинського, Львів, Україна

ДІАГНОСТИЧНЕ ЗНАЧЕННЯ ТИРЕОТРОПНОГО ГОРМОНУ У ПАЦІЄНТІВ З ЦУКРОВИМ ДІАБЕТОМ

РЕЗЮМЕ. Цукровий діабет 2-го типу залишається однією з найгостріших медико-соціальних проблем сучасності. За даними міжнародних організацій, кількість людей, які страждають на діабет, сягає близько мільярда, і майже 90 % з них мають саме ЦД2. Зростання захворюваності фіксується в усіх країнах світу, що зумовлено старінням населення, урбанізацією, малорухливим способом життя, нераціональним харчуванням та епідемією ожиріння. Небезпеку становить також той факт, що дедалі частіше ЦД2 діагностують у молодих людей та підлітків.

Однією з найпоширеніших супутніх ендокринних патологій при ЦД2 є дисфункція щитоподібної залози, яка посідає друге місце за частотою після самого діабету. До її проявів належать як клінічно виражені гіпо- та гіпертиреоз, так і безсимптомні (субклінічні) форми. Поширеність порушень функції ЩЗ залежить від низки факторів – віку, статі, рівня йодного забезпечення, расових та географічних особливостей.

Останні дослідження свідчать про зростаючу частоту гіпотиреозу (як маніфестного, так і субклінічного) серед пацієнтів із ЦД2, причому часто спостерігається підвищений рівень тиреотропного гормону за нормальних або знижених показників вільного трийодтироніну. У пацієнтів з діабетом порушення функції ЩЗ трапляються значно частіше, ніж у загальній популяції, що вказує на тісний патофізіологічний зв'язок між цими ендокринними станами.

Актуальність дослідження обумовлена необхідністю раннього виявлення тиреоїдної дисфункції у хворих на ЦД2, що дозволить своєчасно проводити корекцію обміну речовин, уникнути ускладнень і покращити якість життя пацієнтів.

Мета – провести порівняльний аналіз рівня тиреотропного гормону у пацієнтів з цукровим діабетом та без нього.

Матеріал і методи. Обстежено 60 пацієнтів, які проходили амбулаторне лікування. Зокрема, з них 20 практично здорові (контрольна група), 20 – пацієнти з гіпотиреозом без ЦД (група 1) та решта 20 пацієнтів з гіпотиреозом у поєднанні з ЦД (група 2). Середній вік пацієнтів – (58±3) роки.

Дослідження рівня тиреотропного гормону у крові визначали за допомогою імуноферментного аналізатора Cobas 6000 з використанням тест-систем Roche Diagnostics (Швейцарія).

Рівень глюкози визначали за допомогою стандартних наборів на автоматичному біохімічному аналізаторі "COBAS INTEGRA® 400" («Roche Diagnostics»).

Результати. Згідно з результатами досліджень, рівень ТТГ у групі 1 перевищував рівень контрольної групи у 1,5 раза ($p<0,05$). Показники рівня ТТГ у пацієнтів групи 2 також перевищували показники контрольної групи у 1,8 раза ($p<0,05$). Показники групи 2 мали вищий рівень ТТГ відносно групи 1 у 1,2 раза ($p<0,05$).

Згідно з результатами досліджень, рівень глюкози у групі 1 перевищував рівень глюкози контрольної групи у 1,2 раза ($p<0,05$). Показники глюкози в пацієнтів групи 2 значніше перевищували показники контрольної групи, зокрема у 1,7 раза ($p<0,05$). Показники групи 2 істотно перевищували результати групи 1 у 1,4 раза ($p<0,05$).

Висновки. У пацієнтів з цукровим діабетом 2-го типу часто спостерігається підвищення рівня тиреотропного гормону, навіть за нормальних концентрацій тиреоїдних гормонів, що свідчить про субклінічний гіпотиреоз. Такий гормональний дисбаланс може впливати на вуглеводний обмін, ускладнювати компенсацію ЦД2 та сприяти розвитку інсулінорезистентності. Встановлений взаємозв'язок між ЦД2 та порушеннями функції щитоподібної залози підкреслює необхідність рутинного моніторингу рівня ТТГ у хворих на діабет для своєчасної діагностики тиреоїдної дисфункції, індивідуалізації лікування та запобігання прогресуванню метаболічних ускладнень.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: цукровий діабет; тиреотропний гормон, гіпотиреоз; глюкоза.

Вступ. Цукровий діабет є однією з найактуальніших проблем охорони здоров'я сучасності. У світі нараховується близько мільярда осіб, які страждають на діабет, при цьому приблизно 90 % з них мають цукровий діабет 2-го типу (ЦД2). Захворюваність на ЦД2 невинно зростає в усіх ре-

гіонах світу, що пов'язано зі старінням населення, зростанням рівня урбанізації, малорухливим способом життя, нераціональним харчуванням і поширенням ожиріння. Тривожним є той факт, що все частіше ЦД2 виявляють у молоді та підлітків [1].

Дисфункція щитоподібної залози (ЩЗ) є дру-гою за поширеністю ендокринною патологією після діабету. Вона може маніфестувати як гіпертиреоз (надлишок гормонів), гіпотиреоз (їх дефіцит), дифузне або вузлове збільшення ЩЗ, а також у вигляді безсимптомного (субклінічного) гіпо- чи гіпертиреозу. Частота захворюваності на порушення функції ЩЗ залежить від статі, віку, раси та географічного регіону, зокрема – від рівня споживання йоду [2].

Особливу наукову увагу останнім часом привертає вивчення взаємозв'язку між ЦД2 та порушенням функції ЩЗ. За даними численних досліджень, частота дисфункції ЩЗ серед хворих на ЦД2 перевищує показники загальної популяції. Зокрема, рівень тиреотропного гормону (ТТГ) у таких пацієнтів часто підвищений, що вказує на наявність первинного або субклінічного гіпотиреозу. У регіонах із нормальним надходженням йоду рівень первинного гіпотиреозу в загальній популяції становить 1–2 %, переважно серед жінок. У хворих на ЦД2 ця частка значно більша – за різними джерелами, вона коливається від 5,7 % до понад 30 %. Крім того, у пацієнтів із ЦД2 частіше виявляються підвищені рівні ТТГ за нормальних або знижених рівнів вільного трийодтироніну (Т3), що вказує на субклінічну форму порушення [3, 4].

Таким чином, взаємозв'язок між ЦД2 і підвищенням рівня ТТГ є клінічно значущим і вимагає моніторингу функції ЩЗ у таких хворих для своєчасної діагностики та корекції метаболічних порушень.

Мета – провести порівняльний аналіз рівня тиреотропного гормону у пацієнтів з цукровим діабетом та без нього.

Матеріал і методи дослідження. Обстежено 60 пацієнтів, які проходили амбулаторне лікування. З них 20 – практично здорові (контрольна група), 20 – пацієнти з гіпотиреозом без ЦД (група 1) та решта 20 пацієнтів – з гіпотиреозом у поєднанні з ЦД (група 2). Середній вік пацієнтів (58±3) роки.

Дослідження рівня тиреотропного гормону (ТТГ, референтний інтервал 0,27–4,20 мМО/мл) у крові проводили за допомогою імуноферментного аналізатора Cobas 6000 з використанням тест-систем Roche Diagnostics (Швейцарія). Рівень глюкози визначали за допомогою стандартних наборів на автоматичному біохімічному аналізаторі "COBAS INTEGRA® 400" ("Roche Diagnostics").

Статистичну обробку одержаних результатів здійснювали за допомогою одержаних даних із використанням методів математичної статистики за допомогою програми STATISTICA 8,0 (Statsoft, USA). Результати представлені у вигляді середнього значення й стандартного відхилення. Вірогідними вважали значення при $p < 0,05$.

Результати й обговорення. При аналізі отриманих результатів лабораторних досліджень крові пацієнтів виявлено вірогідні відмінності показників різних груп (табл. 1).

Згідно з результатами досліджень (рис. 1), рівень ТТГ у групі 1 перевищував рівень контрольної групи у 1,5 раза ($p < 0,05$). Показники рівня ТТГ

Таблиця 1. Рівні ТТГ і глюкози у пацієнтів досліджуваних груп

Показник	Контрольна група	Група 1	Група 2
ТТГ, мМО/мл	2,5±2,2	3,8±1,5*	4,5±1,5*#
Глюкоза, ммоль/л	4,4±1,3	5,3±0,19*	7,6±0,10*#

Примітки: 1. * – вірогідність відмінності у порівнянні із показниками контрольної групи ($p < 0,05$); 2. # – вірогідність відмінності у порівнянні із показниками групи 1 ($p < 0,05$).

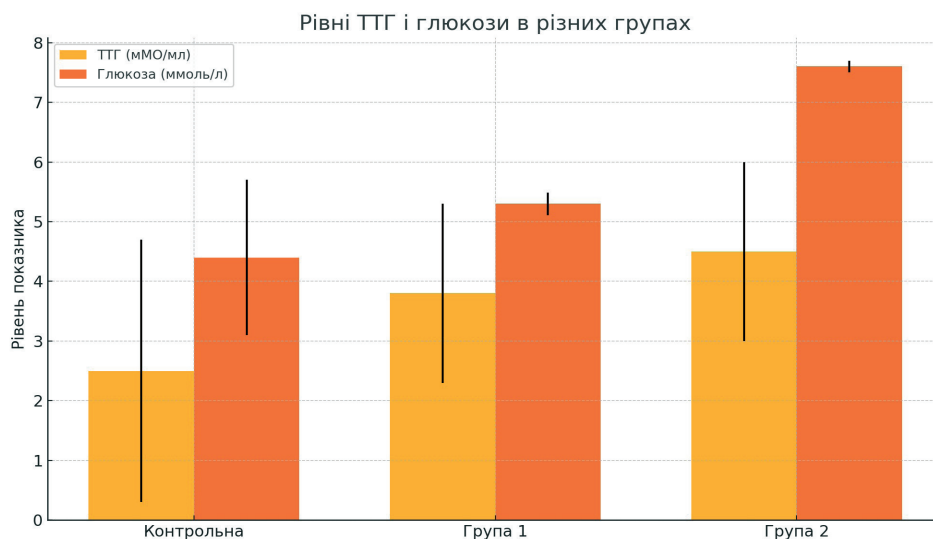


Рис. 1. Зміни рівня ТТГ і глюкози в сироватці крові в досліджуваних групах.

в пацієнтів групи 2 також був вищим за показники контрольної групи у 1,8 раза ($p < 0,05$). Показники групи 2 мали вищий рівень ТТГ відносно групи 1 у 1,2 раза ($p < 0,05$).

Згідно з результатами досліджень, рівень глюкози у групі 1 перевищував рівень глюкози контрольної групи у 1,2 раза ($p < 0,05$). Показники глюкози в пацієнтів групи 2 значніше перевищували показники контрольної групи, зокрема у 1,7 раза ($p < 0,05$). Показники групи 2 істотно перевищували результати групи 1 у 1,4 раза ($p < 0,05$) (рис. 1).

У ході досліджень виявлено статистично значущий взаємозв'язок між рівнем тиреотропного гормону (ТТГ) та показниками вуглеводного обміну, зокрема рівнем глюкози в крові. У пацієнтів з підвищеним рівнем ТТГ, навіть за відсутності клінічних проявів гіпотиреозу, спостерігається тенденція до підвищення рівня глюкози натще, що вказує на можливий вплив субклінічного гіпотиреозу на розвиток інсулінорезистентності.

Кореляційний аналіз підтвердив помірний позитивний зв'язок між рівнем ТТГ і глюкозою натще ($r = 0,42$; $p < 0,05$). Це свідчить про те, що зі зростанням рівня тиреотропного гормону спостерігається підвищення концентрації глюкози в плазмі крові. Такий зв'язок може пояснюватися впливом тиреоїдних гормонів на чутливість тканин до інсуліну, обмін глюкози в печінці, а також на транспорт глюкози в м'язах.

Наявність субклінічного гіпотиреозу може порушувати гомеостаз вуглеводного обміну навіть у клінічно стабільних пацієнтів, підвищуючи

ризик розвитку ЦД2 або ускладнень у вже хворих на ЦД2. Враховуючи ці дані, доцільним є регулярний моніторинг функції щитоподібної залози у пацієнтів із порушеним вуглеводним обміном.

Висновки. На тлі зростання поширеності цукрового діабету 2 типу все більш актуальним стає питання своєчасного виявлення супутньої тиреоїдної патології. Часте підвищення рівня тиреотропного гормону у пацієнтів з ЦД2, навіть при нормальних показниках тиреоїдних гормонів, свідчить про високий ризик субклінічного гіпотиреозу. Цей стан здатен ускладнювати перебіг діабету, впливати на метаболічний контроль та якість життя пацієнтів. Регулярний моніторинг функції щитоподібної залози у таких хворих є необхідним компонентом комплексного ендокринологічного нагляду, що дозволяє своєчасно діагностувати та коригувати метаболічні порушення.

Джерела фінансування. Зовнішні джерела фінансування.

Внесок авторів:

Ю. Я. Кривко – розробка ідеї та дизайну дослідження;

М. М. Щурко – проведення огляду літератури та написання тексту;

Л. Д. Сойка – формування концепції дослідження;

О. І. Любінська – проведення статистичної обробки результатів;

І. С. Двудят-Лешневська – виконання аналізу та обговорення результатів.

Конфлікт інтересів. Автори заявляють про відсутність конфлікту інтересів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Elmenshawi I. M. Prevalence of thyroid dysfunction in diabetic patients. *Journal of Diabetes, Metabolic Disorders & Control*. 2021. No. 4. P. 5–10.
2. Thyroid dysfunction among Greek patients with type 1 and type 2 diabetes mellitus as a disregarded comorbidity / Barmpari M. E. et al. *J. Diabetes Res*. 2021. No. 4 (4). P. 4–6.

REFERENCES

1. Elmenshawi IM. Prevalence of thyroid dysfunction in diabetic patients. *Journal of Diabetes, Metabolic Disorders & Control*. 2021;4(4):5-10.
2. Barmpari ME, Kokkorou M, Micheli A, et al. Thyroid dysfunction among Greek patients with type 1 and type 2 diabetes mellitus as a disregarded comorbidity. *J. Diabetes Res*. 2021;4(4):4-6.

3. Prevalence and associations of hypothyroidism in Indian patients with type 2 diabetes mellitus / Nair A. et al. *J. Thyroid Res*. 2022. No. 5 (4). P. 5–15.
4. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors / Mokdad A. H. et al. *JAMA*. 2021. No. 5 (4). P. 34–44.

3. Nair A, Jayakumari C, Jabbar PK et al. Prevalence and associations of hypothyroidism in Indian patients with type 2 diabetes mellitus. *J. Thyroid Res*. 2022;5(4):5-15.
4. Mokdad AH, Ford ES, Bowman BA, et al. Prevalence of obesity, diabetes, and obesity-related health risk factors. *JAMA*. 2021;5(4):34-44.

DIAGNOSTIC VALUE OF THYROTROPIC HORMONE IN PATIENTS WITH DIABETES MELLITUS

SUMMARY. Type 2 diabetes mellitus (T2DM) remains one of the most pressing medical and social issues of our time. According to international organizations, nearly one billion people worldwide are affected by diabetes, with approximately 90 % of them diagnosed with T2DM. The incidence of T2DM continues to rise globally due to population aging, urbanization, sedentary lifestyles, unhealthy diets, and the obesity epidemic. Alarming, T2DM is increasingly being diagnosed in young adults and adolescents.

One of the most common comorbid endocrine disorders in T2DM is thyroid dysfunction, which ranks second in frequency after diabetes itself. It can manifest as clinically evident hypothyroidism or hyperthyroidism, as well as asymptomatic (subclinical) forms. The prevalence of thyroid dysfunction depends on various factors, including age, sex, iodine intake, race, and geographical location.

Recent studies show a growing frequency of hypothyroidism (both overt and subclinical) among patients with T2DM, with elevated levels of thyroid-stimulating hormone (TSH) often observed even when free triiodothyronine (T3) levels are normal or decreased. Thyroid dysfunction is significantly more common among individuals with diabetes compared to the general population, indicating a strong pathophysiological link between these endocrine disorders.

The relevance of this study lies in the need for early detection of thyroid dysfunction in patients with T2DM, which would enable timely correction of metabolic disturbances, prevention of complications, and improvement in patients' quality of life.

The aim – to conduct a comparative analysis of thyroid-stimulating hormone (TSH) levels in patients with and without type 2 diabetes mellitus.

Material and Methods. A total of 60 ambulatory patients were examined. Among them, 20 were practically healthy individuals (control group), 20 had hypothyroidism without diabetes (group 1), and 20 had hypothyroidism combined with T2DM (group 2). The average age of patients was 58 ± 3 years.

TSH levels (reference range: 0.27–4.20 mIU/L) were measured using the Cobas 6000 immunoassay analyzer with Roche Diagnostics (Switzerland) test systems. Glucose levels were determined using standard kits on the COBAS INTEGRA® 400 biochemical analyzer (Roche Diagnostics).

Results. According to the results, TSH levels in group 1 were 1.5 times higher than in the control group ($p < 0.05$). In group 2, TSH levels were 1.8 times higher than the control ($p < 0.05$) and 1.2 times higher than in group 1 ($p < 0.05$).

Similarly, glucose levels in group 1 were 1.2 times higher than in the control group ($p < 0.05$), while group 2 had glucose values 1.7 times higher than the control group ($p < 0.05$) and 1.4 times higher than group 1 ($p < 0.05$).

Conclusions. Patients with type 2 diabetes mellitus frequently exhibit elevated TSH levels, even with normal thyroid hormone concentrations, indicating the presence of subclinical hypothyroidism. This hormonal imbalance may affect carbohydrate metabolism, hinder glycemic control in T2DM, and contribute to insulin resistance. The established association between T2DM and thyroid dysfunction emphasizes the need for routine monitoring of TSH levels in diabetic patients for early diagnosis of thyroid disorders, individualized treatment, and prevention of metabolic complications.

KEY WORDS: diabetes mellitus; thyroid-stimulating hormone; hypothyroidism; glucose.

Отримано 11.08.2025

Електронна адреса для листування: moyseyivna@ukr.net