

ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

УДК 617+61=16(05)-056

DOI 10.11603/2414-4533.2020.1.10733

©С. Є. ПОДПРЯТОВ¹, С. С. ПОДПРЯТОВ¹, Н. М. СТАРЧАК², І. В. САЦЮК¹, В. П. КОРЧАК¹Київська міська клінічна лікарня № 1¹
ТОВ Науково-практичне підприємство МТМ²**Кореляція компенсації цукрового діабету 2 типу зі змінами обміну ліпідів після виконання ілеодуоденопластики****Мета роботи:** оцінити зміни рівнів ліпідів у хворих на цукровий діабет 2 типу після виконання ілеодуоденопластики.**Матеріали і методи.** Оцінку рівнів глюкози, глікованого гемоглобіну (ГГ), загального холестерину (ЗХ), тригліцеридів (ТГ), ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ), низької щільності (ЛПНЩ) та дуже низької щільності (ЛПДНЩ) у крові проведено у 45 хворих на цукровий діабет 2 типу до та після виконання операції ілеодуоденопластики. Чоловіків було 20, жінок – 25, середній вік ($M \pm m$) ($27,4 \pm 9,5$) року. Індекс маси тіла пацієнтів складав від 23,4 до 61,4 $\text{кг}/\text{см}^2$.З метою корекції глікемії 12 пацієнтів приймали таблетовані глюкозознижувальні засоби; ін'єкції інсуліну отримували 18 хворих, вперше виявлений цукровий діабет або інсулінорезистентність, ускладнену погано коригованою гіпертонією та серцевою недостатністю II ступеня, діагностовано в 15. Середня ($M \pm \sigma$) тривалість цукрового діабету склала ($15,1 \pm 7,7$) року.**Результати досліджень та їх обговорення.** У всіх пацієнтів відмітили швидке і значне зниження рівня ЗХ, що, ймовірно, пов'язане з досягненням компенсації перебігу цукрового діабету 2 типу в ранній термін після виконання ілеодуоденопластики. Встановлено, що у всіх пацієнтів утримання рівня ЗХ в межах рівня норми у віддалений термін після операції може бути підвальною стабільністю компенсації вуглеводного обміну.

Різноманітність змін ТГ та всіх досліджених ліпопротеїдів свідчить про відсутність їх безпосереднього зв'язку з регуляцією обміну вуглеводів.

Ключові слова: цукровий діабет 2 типу; хірургічна компенсація; ілеодуоденопластика; зміни рівнів ліпідів у крові.**Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень та публікацій.** Виконання ілеодуоденопластики дозволяє досягти хірургічної компенсації перебігу цукрового діабету 2 типу [1].

Однак цей результат не має безпосереднього зв'язку зі змінами рівня С-пептиду та інсуліну в крові пацієнтів.

Порушення обміну ліпідів є чинником ризику виникнення серцево-судинних ускладнень у хворих на цукровий діабет 2 типу. Водночас покращення профілю ліпідів у крові у хворих на цукровий діабет 2 типу розглядається як окрема мета лікування, досягнення якої може бути пов'язане з компенсацією обміну вуглеводів, зниженням маси тіла пацієнта, а також безпосереднім впливом на їх продукцію [2].

Досягнення компенсації перебігу цукрового діабету 2 типу в термін до 3 тижнів після виконання ілеодуоденопластики висуває питання щодо ролі зміни рівнів ліпідів у крові як в ранні, так і в пізні терміни після здійснення оперативного втручання.

Мета роботи: оцінити зміни рівнів ліпідів у крові у хворих на цукровий діабет 2 типу після виконання ілеодуоденопластики.**Матеріали і методи.** Оцінка рівнів глюкози, глікованого гемоглобіну (ГГ), загального холестерину (ЗХ), тригліцеридів (ТГ), ліпопротеїдів високої щільності (ЛПВЩ), низької щільнос-ті (ЛПНЩ) та дуже низької щільності (ЛПДНЩ) в крові проведена у 45 хворих на цукровий діабет 2 типу, у яких дослідження виконували до та після виконання операції ілеодуоденопластики. Всі пацієнти давали письмову згоду на проведення обстеження та лікування. Чоловіків було 20, жінок – 25 віком від 24 до 72 років, середній вік ($M \pm m$) ($27,4 \pm 9,5$) року. Індекс маси тіла (ІМТ) пацієнтів складав від 23,4 $\text{кг}/\text{см}^2$ до 61,4 $\text{кг}/\text{см}^2$. На час виконання операції з метою корекції глікемії приймали таблетовані глюкозознижувальні засоби 12 пацієнтів (група 1), отримували ін'єкції інсуліну – 18 хворих (група 2), вперше виявлений цукровий діабет або інсулінорезистентність, ускладнену погано коригованою гіпертонією та серцевою недостатністю 2 ступеня, діагностовано в 15 пацієнтів (група 3). У пацієнтів 1 і 2 групи тривалість цукрового діабету склала від 5 місяців до 31 року, середня ($M \pm \sigma$) ($15,1 \pm 7,7$) року.У 1 групі були пацієнти з ІМТ від 25,1 $\text{кг}/\text{см}^2$ до 53,5 $\text{кг}/\text{см}^2$, середня ($M \pm \sigma$) ($36,5 \pm 8,9$) $\text{кг}/\text{см}^2$, в 2 групі – від 23,4 $\text{кг}/\text{см}^2$ до 45,3 $\text{кг}/\text{см}^2$, середня ($M \pm \sigma$) ($31,8 \pm 6,5$) $\text{кг}/\text{см}^2$, в 3 групі від 40,4 $\text{кг}/\text{см}^2$ до 61,4 $\text{кг}/\text{см}^2$, середня ($M \pm \sigma$) ($49,2 \pm 6,6$) $\text{кг}/\text{см}^2$.

Для оцінки обміну вуглеводів у пацієнтів визначали рівень глюкози в крові за допомогою глюкозооксидазного методу з використанням аналізатора фірми Chemray Rayto 240 (Китай) та реактивів фірми Cormay (Польща), та, одночасно,

обладнання та реактивів фірми BioSystems (Іспанія), інсуліну та С-пептиду за допомогою радіоімунологічного методу з використанням обладнання фірми EC&G Berthold LB 2111 (США) та наборів фірми Institute of Izotopes (Угорщина), рівень глікованого гемоглобіну (Hb1Ac) за допомогою D-10TM Hemoglobin Testing System фірми BIO RAD Laboratories (США), рівень ЗХ, ТГ, ЛПВЩ, ЛПНЩ та ЛПДНЩ визначали за допомогою ферментативного методу.

Статистичну обробку результатів здійснювали з використанням пакета програм Excel 10.

Всім пацієнтам була виконана операція ілеодуоденопластики.

Результати досліджень та їх обговорення.

Перед виконанням операції стан регуляції обміну вуглеводів у пацієнтів характеризувався такими показниками (табл. 1).

Середній показник рівня ЗХ, $5,61 \pm 1,38$, а також його абсолютна величина у 21 хворого перевищували показник норми $5,2$ ммоль/л. Однак величина показника в межах рівню норми у 24 пацієнтів не дозволяє зв'язати його значення з ступенем ожиріння або рівнем компенсації цукрового діабету.

Середнє значення вмісту ЗХ у 1 групі склало $(6,18 \pm 1,62)$ ммоль/л, в 2 групі $(4,86 \pm 1,29)$ ммоль/л, в 3 групі – $(6,05 \pm 1,38)$ ммоль/л не дозволяє зв'язати його з масою тіла пацієнта або перебігом цукрового діабету.

Уже впродовж перших трьох тижнів після виконання ілеодуоденопластики у 18 з 20 обстежених пацієнтів вміст ЗХ знизився до меж норми і в подальшому їх не перевищував. У 2 пацієнтів рівень ЗХ зменшився до рівня норми в термін після 21 доби після виконання операції. У одного пацієнта одноразове вимірювання показника ЗХ виявило його дуже високий рівень в термін до 3 тижнів після виконання операції, однак оскільки інших вимірювань не було, оцінити таке відхилення від загальних показників неможливо.

У 7 з 21 пацієнтів, обстежених у термін 7–21 доба після виконання операції, спостерігали збіль-

шення рівня ЗХ порівняно з показником 1–6 доби, яке не перевищувало рівня норми. Ще у 2 пацієнтів зріс вміст ЗХ у термін більше 3 місяців після виконання операції порівняно з показником у попередній термін.

Лише в 2 спостереженнях в термін до 7–21 доби спостерігали рівень ЗХ вище показника норми, $5,81$ ммоль/л при передопераційному – $6,6$ ммоль/л, та $5,23$ ммоль/л при передопераційному $6,86$ ммоль/л. У термін більше 21 доби після операції у цих пацієнтів та всіх інших рівень ЗХ не перевищував верхньої межі норми.

Це дозволяє припустити безпосередню залежність рівня ЗХ як від кількості їжі, що її споживає пацієнт, так і від можливості всмоктування в кишечнику, яка обмежується довжиною та ферментативними властивостями аліментарної та спільної петлі. Також це може бути вагомим чинником у настанні компенсації обміну вуглеводів, нормалізації рівня глікемії натще, який відмітили впродовж перших трьох тижнів після операції у всіх пацієнтів. Подальша стабільність рівню ЗХ може бути підвалиною утримання компенсації обміну вуглеводів у віддалений термін після операції.

Зважаючи на складний механізм регуляції засвоєння холестерину з кишечника, можливу зміну вмісту та обмеження всмоктування жовчних кислот внаслідок операції, значення виявлених змін рівня ЗХ потребує подальшого вивчення.

Вміст ТГ до виконання ілеодуоденопластики різнився в широких межах, від $0,58$ ммоль/л до $7,56$ ммоль/л, середнє значення ($M \pm \delta$) $(1,69 \pm 0,60)$ ммоль/л при рівні норми до $1,7$ ммоль/л, що свідчить про відсутність безпосереднього зв'язку цього показника з перебігом цукрового діабету та масою тіла пацієнта.

Таке твердження підкріплюється недостовірністю різниці між середнім вмістом ($M \pm \delta$) ТГ у пацієнтів першої $((2,12 \pm 0,67)$ ммоль/л), другої $((1,68 \pm 0,81)$ ммоль/л) та третьої $((2,62 \pm 1,78)$ ммоль/л) груп.

На відміну від ЗХ, рівень ТГ у пацієнтів всіх трьох груп суттєво змінювався в перші 6 днів піс-

Таблиця 1. Стан регуляції обміну вуглеводів у пацієнтів перед виконанням операції

Група пацієнтів	Кількість пацієнтів	Рівень ($M \pm \delta$)			
		Hb1Ac, %	інсуліну, мкМО/мл*	С-пептиду, пмоль/мл**	ІМТ, кг/см ²
1	12	$10,29 \pm 4,11$	$19,22 \pm 14,64$	$1,65 \pm 1,01$	$36,5 \pm 8,9$
2	18	$10,04 \pm 2,12$	$19,53 \pm 21,40$	$0,77 \pm 0,41$	$31,8 \pm 6,5$
3	15	$7,53 \pm 1,93$	$42,19 \pm 27,00$	$2,51 \pm 1,64$	$49,2 \pm 6,6$

Примітки: * – рівень норми 1–30 мкМО/мл; ** – рівень норми 205–1162 пмоль/мл.

ля операції як у бік зниження, так і підвищення. Широкі варіації змін засвідчує підвищення середнього рівня показника та значна величина його стандартного відхилення ($1,83 \pm 0,70$) ммоль/л. Це дозволяє припустити залежність рівня ТГ від чинників, які пов'язані не тільки безпосередньо з харчуванням хворих. Одночасно, виявлені дані не підтримують припущення про безпосередній зв'язок рівня ТГ та обміну вуглеводів.

У термін 21 день – 3 місяці після виконання ілеодуоденопластики рівень ТГ як зростав, так і зменшувався у пацієнтів всіх трьох груп із середнім ($M \pm \delta$) показником ($1,47 \pm 0,58$) ммоль/л, а в термін більше 3 місяці ($1,23 \pm 0,46$) ммоль/л, що не відповідає стабільності контролю глікемії у вказаний термін. Патологічний механізм та клінічне значення виявлених змін потребує подальшого вивчення.

Через невелику кількість віддалених спостережень наводимо результати визначення ЛПВЩ тільки впродовж 12 місяців після виконання ілеодуоденопластики.

До виконання операції середній рівень ЛПВЩ $1,12 \pm 0,36$ мав недостовірну тенденцію до зниження порівняно з показником норми. Однак у 9 пацієнтів (всі жінки) рівень ЛПВЩ до операції був нижче показника норми $1,03$ ммоль/л, а у 4 пацієнтів (3 чоловіки та 1 жінка) був вище показника норми, відповідно, $1,35$ та $1,81$ ммоль/л. Подібно до ТГ, середній вміст ЛПВЩ до виконання ілеодуоденопластики в групах суттєво різнився і становив ($M \pm \delta$) ($1,17 \pm 0,43$ ммоль/л) у пацієнтів першої групи, ($0,99 \pm 0,33$ ммоль/л) другої та ($1,26 \pm 0,30$ ммоль/л) третьої. Так само не однозначно рівень ЛПВЩ змінювався в перші 6 днів після операції, а також в термін до 12 місяців після операції.

До виконання операції середній рівень ЛПНЩ ($3,39 \pm 1,26$ ммоль/л) мав тенденцію до перевищення показника норми ($3,37$ ммоль/л), а середній рівень ЛПДНЩ ($1,07 \pm 0,64$ ммоль/л) мав значення як вище, так і нижче рівня норми ($0,32 - 0,77$ ммоль/л). Середні ($M \pm \delta$) рівні ЛПНЩ та ЛПДНЩ до виконання операції становили, відповідно, ($4,05 \pm 1,32$) ммоль/л та ($0,97 \pm 0,30$) ммоль/л у пацієнтів першої групи, ($3,21 \pm 1,37$) ммоль/л та ($0,83 \pm 0,34$) ммоль/л другої, ($3,08 \pm 1,02$) ммоль/л та ($1,47 \pm 1,17$) ммоль/л третьої. Показники ЛПНЩ та ЛПДНЩ не однозначно змінювались в перші 6 днів після операції, а також в термін до 12 місяців після виконання ілеодуоденопластики.

Рівень ЛПНЩ після виконання операції в 2 спостереженнях у термін до 21 доби після опера-

ції був вище верхньої межі норми та ще у 2 пацієнтів підвищився порівняно з рівнем у перші 6 днів. Зважаючи на малу кількість спостережень, ці дані можна оцінити лише як свідчення залежності досліджуваних показників від кількох чинників. Як чинник, так і суть залежності мають бути встановлені.

Отримані дані не дозволяють стверджувати про безпосередній зв'язок рівнів ЛПВЩ, ЛПНЩ, ЛПДНЩ та досягнення компенсації цукрового діабету 2 типу.

Припущення щодо впливу різних чинників на рівень окремих ліпопротеїдів підтверджується даними мета-аналізу, в результаті якого встановили, що дотримання діабет-специфічної дієти ефективно в контролі рівня глікемії натще, глікованого гемоглобіну та підвищенні рівня ліпопротеїдів високої щільності, однак не має впливу на інші показники ліпідного профілю [3].

Про складність визначення ролі зміни рівнів ліпопротеїдів у впливі метаболічної хірургії на перебіг цукрового діабету 2 типу засвідчують дані про можливу зміну їх властивостей у таких пацієнтів [4], а також відсутність залежності серцево-судинних ускладнень від рівня ліпопротеїдів невисокої щільності у хворих на цукровий діабет 2 типу [5].

За даними мета-аналізу [6] використання дієти з високим вмістом мононенасичених жирних кислот порівняно з високовуглеводною дієтою супроводжувалась достовірним зниженням рівню глюкози натще на $0,57$ ммоль/л, тригліцеридів на $0,31$ ммоль/л, маси тіла на $1,56$ кг, систолічного артеріального тиску на $2,31$ мм рт. ст. одночасно з підвищенням рівня ліпопротеїдів високої щільності на $0,06$ ммоль/л. Не виключено, що настання компенсації цукрового діабету в оперованих нами хворих пов'язане зі зміною складу жовчних кислот, що знаходяться в тонкій кишці і всмоктуються з неї після виконання операції.

При обстеженні 3007 пацієнтів після баріатричних втручань, з яких 96,7 % становили Рушунтування шлунка (40,4 %), бандаж шлунка (34,2 %) та рукавна резекція шлунка (22,1 %) встановили зменшення дисліпідемії на 55 %, 70 % та 95 %, відповідно, через 1, 3 та 5 років і більше [7].

За даними аналізу 21 публікації про 921 хворого на цукровий діабет 2 типу з ІМТ менше 30 кг/м², після виконання баріатричної операції частота ремісії цукрового діабету становила від 13,3 до 90,2 % [8].

Велика різниця в частоті досягнення ремісії у різних дослідників вказує на те, що оперативне втручання не впливало безпосередньо на причину виникнення цукрового діабету.

За даними мета-аналізу, виконання бариатричної операції у 697 пацієнтів азійської народності з індексом маси тіла менше 30 кг/м², хворих на цукровий діабет, через 12 місяців супроводжувалось зниженням ІМТ на 2,88 кг/м², обхвату талії на 12,92 см, глікованого гемоглобіну на 2,38 %, інсуліну на 1,70 мкОд/мл, С-пептиду на 0,40 нг/мл через 2 роки, при цьому знижувались рівні загального холестерину, тригліцеридів, ліпопротеїдів низької щільності при підвищенні рівнів ліпопротеїдів високої щільності та глюкагоноподібного пептиду-1 на 2,48 пмоль/л через 6 місяців та 4,00 пмоль/л через 12 місяців [9].

Найбільш ймовірною причиною ремісії у таких пацієнтів є зниження маси тіла [10]. Зміни рівнів ліпідів у такому разі є вторинними.

Висновки. 1. Швидке і значне зниження рівня ЗХ, ймовірно, пов'язане з досягненням компенсації перебігу цукрового діабету 2 типу в ранній термін після виконання ілеодуоденопластики.

2. Утримання у пацієнтів рівня ЗХ у межах рівня норми у віддалений термін після операції може бути підвалиною стабільності компенсації вуглеводного обміну.

3. Різностямованість змін ТГ та всіх досліджених ліпопротеїдів свідчить про відсутність їх безпосереднього зв'язку з регуляцією обміну вуглеводів.

Перспективи подальших досліджень. З'ясування ролі шунтування жовчі в здухвинну кишку в досягненні компенсації перебігу цукрового діабету 2 типу перспективне як для удосконалення способів хірургічного втручання, так і для медикаментозного лікування і дієтотерапії.

Доцільне подальше експериментальне та клінічне вивчення впливу характеристик харчової та спільної петлі на зміни складових ліпідограми та їх взаємозв'язок з перебігом цукрового діабету 2 типу.

Потребує поглибленого, з визначенням інших показників, оцінка ролі ліпідів у сприйнятті та засвоєнні вуглеводів та інших складових їжі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Корекція цукрового діабету II типу, зміни с-пептидемії та інсулінемії після виконання ілеодуоденопластики / С. Є. Подпряттов, С. С. Подпряттов, Н. М. Старчак [та ін.] // Сучасні медичні технології. – 2019. – № 3. – С. 18–25.
2. Systematic review and meta-analysis of medication reviews conducted by pharmacists on cardiovascular diseases risk factors in ambulatory care / F. Martínez-Mardones, F. Fernandez-Llimos, S. I. Benrimoj [et al.] // J. Am. Heart Assoc. – 2019. – Vol. 8 (22). – P. e013627. doi: 10.1161/JAHA.119.013627. Epub 2019 Nov 12.
3. The effect of diabetes-specific enteral nutrition formula on cardiometabolic parameters in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials / O. Ojo, S. M. Weldon, T. Thompson [et al.] // Nutrients. – 2019. – Vol. 11 (8). pii: E1905. doi: 10.3390/nu11081905.
4. The anti-inflammatory function of high-density lipoprotein in type II diabetes: A systematic review / R. F. H. Lemmers, M. van Hoek, A. G. Lievever [et al.] // J. Clin. Lipidol. – 2017. – Vol. 11 (3). – P. 712–724.e5. doi: 10.1016/j.jacl.2017.03.013. Epub 2017 Mar 31.
5. Non-high-density lipoprotein cholesterol and risk of cardiovascular disease in the general population and patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis / Y. Cao, L. Yan, N. Guo [et al.] // Diabetes Res. Clin. Pract. – 2019. – Vol. 147. – P. 1–8. doi: 10.1016/j.diabres.2018.11.002. Epub 2018 Nov 16.
6. Metabolic effects of monounsaturated fatty acid-enriched diets compared with carbohydrate or polyunsaturated fatty acid-enriched diets in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials // Diabetes Care. – 2016. – Vol. 39 (8). – P.1448–1457. doi: 10.2337/dc16-0513.
7. Effects of bariatric surgery on glycemic and lipid metabolism, surgical complication and quality of life in adolescents with obesity: a systematic review and meta-analysis / L. Qi, Y. Guo, C. Q. Liu [et al.] // Surg. Obes. Relat. Dis. – 2017. – Vol. 13 (12). – P. 2037–2055. doi: 10.1016/j.soard.2017.09.516. Epub 2017 Sep 19
8. The effect of metabolic surgery on nonobese patients (BMI<30 kg/m²) with type 2 diabetes: a systematic review / Z. P. Huang, Y. Guo, C. Q. Liu [et al.] // Surg. Obes. Relat. Dis. – 2018. – Vol. 14 (6). – P. 810–820. doi: 10.1016/j.soard.2018.02.013. Epub 2018 Feb 15.
9. The effect of bariatric surgery on Asian patients with type 2 diabetes mellitus and body mass index < 30 kg/m²: A systematic review and meta-analysis / G. Ji, P. Li, W. Li [et al.] // Obes. Surg. – 2019. – Vol. 29 (8). – P. 2492–2502. doi: 10.1007/s11695-019-03861-0.
10. Weight loss directly influences intermediate-term remission of diabetes mellitus after bariatric surgery: A retrospective case-control study / R. de La Harpe, S. Rüeger, Z. Kutalik [et al.] // Obes. Surg. – 2019. – Vol. 21. doi: 10.1007/s11695-019-04283-8. [Epub ahead of print]

REFERENCES

1. Podpriatov, S.Ye., Podpriatov, S.S., & Starchak, N.M. (2019). Korektsiia tsukrovoho diabetu II typu, zminy s-peptydemii ta insulinemii pislia vykonannya ileoduodenoplastyky [Type 2 diabetes mellitus, changes in c-peptidemia and insulinemia after ileoduodenoplasty]. *Suchasni medychni tekhnolohii – Modern Medical Technologies*, 3, 18-25 [in Ukrainian].
2. Martínez-Mardones, F., Fernandez-Llimos, F., Benrimoj, S.I., Ahumada-Canale, A., Plaza-Plaza, J.C.S., Tonin, F., & Garcia-Cardenas, V. Systematic review and meta-analysis of medication reviews conducted by pharmacists on cardiovascular diseases risk factors in ambulatory care. *J. Am. Heart Assoc.*, 8 (22). e013627. doi: 10.1161/JAHA.119.013627. Epub 2019 Nov 12.

3. Ojo, O., Weldon, S.M., Thompson, T., Crockett, R., & Wang, X.H. (2019). The effect of diabetes-specific enteral nutrition formula on cardiometabolic parameters in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomised controlled trials. *Nutrients*, 11 (8). pii: E1905. doi: 10.3390/nu11081905.
4. Lemmers, R.F.H., van Hoek, M., Lieveise, A.G., Verhoeven, A.J.M., Sijbrands, E.J.G., & Mulder, M.T. The anti-inflammatory function of high-density lipoprotein in type II diabetes: A systematic review. *J. Clin. Lipidol.*, 11 (3), 712-724.e5. doi: 10.1016/j.jacl.2017.03.013. Epub 2017 Mar 31.
5. Cao, Y., Yan, L., Guo, N., Yu, N., Wang, Y., Cao, X., Yang, S., & Lv, F. (2019). Non-high-density lipoprotein cholesterol and risk of cardiovascular disease in the general population and patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Diabetes Res. Clin. Pract.*, 147, 1-8. doi: 10.1016/j.diabres.2018.11.002. Epub 2018 Nov 16.
6. Qian, F., Korat, A.A., Malik, V., & Hu, F.B. (2016). Metabolic effects of monounsaturated fatty acid-enriched diets compared with carbohydrate or polyunsaturated fatty acid-enriched diets in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Diabetes Care*, 39 (8), 1448-1457. doi: 10.2337/dc16-0513.
7. Qi, L., Guo, Y., Liu, C.Q., Huang, Z.P., Sheng, Y., & Zou, D.J. (2017). Effects of bariatric surgery on glycemic and lipid metabolism, surgical complication and quality of life in adolescents with obesity: a systematic review and meta-analysis. *Surg. Obes. Relat. Dis.*, 13 (12), 2037-2055. doi: 10.1016/j.soard.2017.09.516. Epub 2017 Sep 19
8. Huang, Z.P., Guo, Y., Liu, C.Q., Qi, L., Zou, D.J., & Zhou, W.P. (2018). The effect of metabolic surgery on nonobese patients (BMI<30 kg/m²) with type 2 diabetes: a systematic review. *Surg. Obes. Relat. Dis.*, 14 (6), 810-820. doi: 10.1016/j.soard.2018.02.013. Epub 2018 Feb 15.
9. Ji, G., Li, P., Li, W., Sun, X., Yu, Z., Li, R., Zhu, L., & Zhu, S. The effect of bariatric surgery on Asian patients with type 2 diabetes mellitus and body mass index <30 kg/m²: A systematic review and meta-analysis. *Obes. Surg.*, 29 (8), 2492-2502. doi: 10.1007/s11695-019-03861-0.
10. de La Harpe, R., Rüeger, S., Kutalik, Z., Ballabeni, P., Suter, M., Vionnet, N., Laferrère, B., & Pralong, F. (2019). Weight loss directly influences intermediate-term remission of diabetes mellitus after bariatric surgery: A retrospective case-control study. *Obes. Surg.*, 21. doi: 10.1007/s11695-019-04283-8.

Отримано 29.11.2019

Електронна адреса для листування: sepodpnyatov@yahoo.com

S. YE. PODPRIATOV¹, S. S. PODPRIATOV¹, N. M. STARCHAK², I. V. SATSIUK¹, V. P. KORCHAK¹Kyiv City Clinical Hospital No. 1¹Scientific and Practical Enterprise ITC Ltd.²

DIABETES MELLITUS TYPE 2 CORRECTION, CHANGES IN LIPIDS LEVEL IN CONNECTION WITH ILEODUODENOPLASTY

The aim of the work: to estimate lipides changes in connection with ileoduodenoplasty.

Materials and Methods. Content of cholesterol (CH), triglycerides (T), high density lipoproteins (HDLP), low density lipoproteins (LDLP)/ and very low density lipoproteins (VLDLP) was estimated in 45 patients with diabetes mellitus type 2. There were 20 men, 25 women, mean (M±m) age (27.4±9.5) years. Body mass index was from 23.4 to 61.4 kg/cm².

For glycaemia correction pill medication use 12 patients, insulin injection 18, first revealed diabetes or insulin resistance with poorly corrected hypertension and cardiac insufficiency of 2 stage have 15 patients. Mean (M±σ) diabetic duration was (15.1±7.7) years.

Results and Discussion. Quick and substantial lowering CH content was found in all cases, what, probably, is connected to achieving diabetes mellitus compensation.

Stability of the CH content at the normal level in long-term follow up may be the main factor in substantial diabetes compensation.

Controversial changes levels of TG, HDLP, LDLP, VLDLP suggested absence their direct connection to glucose metabolism.

Key words: diabetes mellitus type 2; surgical compensation; ileoduodenoplasty; lipids content changes.

С. Е. ПОДПРЯТОВ¹, С. С. ПОДПРЯТОВ¹, Н. М. СТАРЧАК², И. В. САЦЮК¹, В. П. КОРЧАК¹

Киевская городская больница № 1¹

ООО Научно-практическое предприятие МТМ, Киев²

КОРРЕЛЯЦІЯ КОМПЕНСАЦІЇ САХАРНОГО ДІАБЕТА 2 ТИПА С ІЗМЕНЕННЯМИ ОБМЕНА ЛІПІДІВ ПОСЛЕ ІСПОЛНЕННЯ ІЛЕОДУОДЕНОПЛАСТИКИ

Цель работы: оценить изменения уровней липидов у больных сахарным диабетом 2 типа после выполнения илеодуоденопластики.

Материалы и методы. Оценка уровня глюкозы, гликированного гемоглобина (ГГ), общего холестерина (ОХ), триглицеридов (ТГ), липопротеидов высокой плотности (ЛПВП), низкой плотности (ЛПНП) и очень низкой плотности (ЛПОНП) в крови проведена у 45 больных сахарным диабетом 2 типа до и после выполнения операции илеодуоденопластики. Мужчин было 20, женщин – 25, средний возраст ($M \pm m$) ($27,4 \pm 9,5$) года. Индекс массы тела пациентов составлял от 23,4 до 61,4 кг / см².

С целью коррекции гликемии 12 пациентов принимали таблетированные глюкозоснижающие средства, инъекции инсулина получали 18 больных, впервые выявленный сахарный диабет или инсулинорезистентность, осложненную плохо корректируемой гипертонией и сердечной недостаточностью II степени, диагностировано в 15. Средняя ($M \pm \sigma$) продолжительность сахарного диабета составила ($15,1 \pm 7,7$) года.

Результаты исследований и их обсуждение. У всех пациентов отметили быстрое и значительное снижение уровня ОХ, что, вероятно, связано с достижением компенсации течения сахарного диабета 2 типа в ранние сроки после выполнения илеодуоденопластики.

Отмечено, что у всех пациентов содержание уровня ОХ в пределах уровня нормы в отдаленные сроки после операции может быть основанием стабильности компенсации углеводного обмена.

Разнонаправленность изменений ТГ и всех исследованных липопротеидов свидетельствует об отсутствии их непосредственной связи с регуляцией обмена углеводов.

Ключевые слова: сахарный диабет 2 типа; хирургическая компенсация; илеодуоденопластика; изменения уровней липидов в крови.