

Національна академія медичних наук України
ДУ «Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова»
04114, м. Київ-114, вул. Вишгородська, 67
тел. (044) 430 40 68

ЗАТВЕРДЖУЮ


Директор ДУ «Інститут геронтології
імені Д.Ф. Чеботарьова»
акад. НАМН України

 В.В. Безруков

З В І Т

«Відкрите дослідження по вивченню впливу чорничної пасти «Liqberry» на
стан здоров'я людей середнього віку з цукровим діабетом II типу»
(заключний)

Керівник роботи
завідуюча лабораторії геродієтики
кандидат медичних наук

 М.С. Романенко
2017.11.14

2017

ВПЛИВ ЧОРНИЧНОЇ ПАСТИ «LIQBERRY» НА МЕТАБОЛІЧНИЙ ПРОФІЛЬ У ХВОРИХ НА ЦУКРОВИЙ ДІАБЕТ II ТИПУ

Романенко М.С., Гавалко Ю.В., Синєок Л.Л., Шаповал І.М.

ДУ «Інститут геронтології ім. Д. Ф. Чеботарьова НАМН України», Київ

Мета – оцінити вплив чорничної пасти «Liqberry» на метаболічний профіль людей середнього віку з метаболічним синдромом (МС) та цукровим діабетом (ЦД) II типу.

Матеріали та методи. Обстежено 35 хворих з МС та ЦД II типу (25 жінок та 10 чоловіків) віком 45-59 років. Основна група (17 осіб) отримувала чорничну пасту (Liqberry, Україна) у дозі 0,5 г/кг маси тіла на добу протягом трьох місяців додатково до цукрознижуючих препаратів. Контрольна група (18 осіб) продовжила прийом раніше призначених препаратів, але не приймала чорничну пасту. Вивчали антропометричні характеристики, показники складу тіла, ліпідного та вуглеводного обміну.

Результати. На тлі вживання пасти у хворих достовірно знизилась маса тіла з 90,5 (85,0-104,0) кг до 87,9 (85,4-101,8) кг ($p = 0,03$) та відповідно ІМТ, $p = 0,03$. Окрім того, у них достовірно зменшився обвід стегон з 111 (105-118) см до 108 (102-118) см, $p = 0,07$. Позитивний вплив на ліпідний обмін виявлено у збільшенні ХС ЛПВГ ($p=0,04$). Про збільшення чутливості тканин до інсуліну на тлі вживання пасти свідчить зниження рівня інсуліну - з 9,8 (6,3-11,6) до 6,0 (5,0-10,2) мкМО/мл ($p=0,03$) і зниження індексу НОМА з 3,2 (2,1-4,0) до 2,3 (1,7-3,4) ($p = 0,04$). В контрольній групі, навпаки, маса тіла та ІМТ в кінці періоду дослідження збільшились ($p = 0,01$), зріс рівень вісцерального жиру ($p=0,04$). Крім того, в контрольній групі збільшився індекс НОМА з 2,1 (1,7-2,4) до 3,3 (1,5-4,5), $p = 0,03$, що пов'язано із підвищенням рівня інсуліну.

Висновки додаткове вживання чорничної пасти покращувало показники метаболічного профілю у хворих з метаболічним синдромом та цукровим діабетом II типу, в тому числі сприяло зменшенню маси тіла та інсулінорезистентності.

Ключові слова: метаболічний синдром, цукровий діабет II типу, чорнична паста «Liqberry», метаболічний профіль

Протягом останніх десятиліть в Україні, як і в світі в цілому, невпинно зростає чисельність хворих на цукровий діабет (ЦД) II типу. На сьогодні захворюваність на ЦД II типу посідає вагоме друге місце в структурі ендокринної захворюваності в країні [1]. Цукровий діабет часто ускладнює перебіг ожиріння та метаболічного синдрому (МС), є незалежним фактором ризику серцево-судинної патології та її ускладнень [2-4], а отже призводить до прискореного старіння населення. Нутритивна корекція є одним із базисних засобів комплексного лікування ЦД II типу. На тлі збільшення поширеності метаболічного синдрому та ЦД II типу актуальним залишається пошук ефективних нутритивних підходів до покращення метаболічного профілю в комплексному лікуванні хворих на ЦД II типу.

Дослідження останніх десятиліть демонструють цукрознижуючі властивості продуктів, багатих на фенольні речовини та антоціани. Серед таких продуктів особливої уваги заслуговує ягода чорниці. Відомо, що антоціани чорниці здатні впливати на вуглеводний обмін, попереджати виникнення судинних і неврологічних ускладнень цукрового діабету. Так, результати епідеміологічних досліджень показали, що вище споживання антоціанів (в тому числі чорниці) асоціюється з нижчим ризиком розвитку ЦД II типу незалежно від віку, індексу маси тіла (ІМТ), а також способу життя і харчування хворих [5].

В експерименті на тваринах показано, що додавання ягід до високожирового раціону зменшувало у мишей приріст маси та вісцерального жиру, а також інсулінорезистентність порівняно з контрольною групою [6]. У іншому дослідженні додавання порошка ліофілізованої чорниці до корму щурів з експериментальною моделлю ЦД II типу покращувало ліпідний профіль та чутливість гепатоцитів до інсуліну [7].

Клінічні дослідження підтвердили ефективність чорниці при інсулінорезистентності. Одноразовий прийом капсули з екстрактом чорниці, еквівалентним 50 г свіжих ягід, зменшував площу під кривою для глюкози та інсуліну при тестовому навантаженні, еквівалентному пероральному глюкозолерантному тесту, у хворих з компенсованим за допомогою модифікації способу життя перебігом ЦД II типу [8]. За даними D. Li et al., вживання капсул з сумішшю антоціанів чорниці та чорної смородини протягом 24 тижнів покращувало вуглеводний та ліпідний обмін у хворих на ЦД II типу. Покращення полягало у зменшенні рівня глюкози на 8 %, зниженні індексу НОМА, підвищенні адипонектину, а також зниженні тригліцеридів, холестерину ліпопротеїнів низької густини (ХС ЛПНГ) та підвищенні холестерину ліпопротеїнів високої густини (ХС ЛПВГ) [9]. Разом з тим, H.-M. Lehtonen et al. показали, що у людей з МС без ЦД II типу споживання ягід, в тому числі чорниці, не супроводжувалось відмінностями у масі тіла, рівнях глюкози, інсуліну та глікованого гемоглобіну (HbA1c), а також показниках ліпідограми, однак покращувало функціональний стан печінки [10].

Серед механізмів, які лежать в основі ефектів чорниці – посилення антиоксидантного захисту, зменшення експресії прозапальних цитокінів, посилення експресії адипонектину, вплив на експресію генів, які регулюють вуглеводний та ліпідний обмін [9,11,12].

В Україні розроблена інноваційна технологія виготовлення чорничної пасти «Liqberry», яка за допомогою кавітаційного методу переробки дозволяє підвищити у продукті концентрацію корисних мікронутрієнтів з шкірки та зернят ягоди та, відповідно, збільшити їх біодоступність. В першу чергу це стосується альфа-токоферолу та альфа-ліноленової кислоти, яка належить до класу Омега-3 поліненасичених жирних кислот. Завдяки даній технології у чорничній пасті зростає масова концентрація загальних поліфенолів, антоціанів, каротиноїдів (представлених переважно лютеїном та зеаксантином). Так, завдяки кавітаційному методу переробки загальна кількість поліфенолів зростає на 14 %, антоціанів — на 30 %, каротиноїдів — на 81% та альфа-токоферолу

— на 76%. Завдяки запатентованій технології, вміст альфа-ліноленової кислоти класу Омега-3 у чорничній пасті підвищено втричі.

Особливістю технології приготування пасту є відсутність консервантів, барвників, покращувачів смаку, цукру, загущувачів. Окрім того, паста не проходить термічної обробки, що дозволяє зберегти вихідну концентрацію нутрієнтів, досягнуту на етапі переробки. Враховуючи особливості технології приготування чорничної пасту «Liqberry», вміст у ній нутрієнтів із доведеними позитивними властивостями перевищує відповідний вміст у свіжій ягоді.

Для зазначеної чорничної пасту вже доведено гепатопротекторні властивості, про що свідчать результати експериментальних досліджень Левицького А.П. і співавт. [13]. Це узгоджується з даними Н.-М. Lehtonen et al., які показали, що вживання ягід, в тому числі чорниці, зменшує рівень АЛТ та АСТ в крові людей з МС [10]. Така властивість даної чорничної пасту може бути спричинена високою кількістю поліфенольних сполук, які покращують антиоксидантний захист клітин [13].

Метою нашого дослідження було оцінити вплив чорничної пасту «Liqberry» на метаболічний профіль людей середнього віку з МС та ЦД II типу.

Контингент та методи дослідження. Дослідження проведено згідно з принципами Гельсінської Декларації. Програма дослідження, інформація для пацієнта та форма інформованої згоди на участь у дослідженні розглянуті та ухвалені на засіданні комітету з медичної етики ДУ «Інститут геронтології імені Д.Ф. Чеботарьова НАМН України», протокол № 17 від 21.03.16. Після підписання інформованої згоди та проведення скринінгових досліджень у дослідження включено 35 хворих з МС та ЦД II типу. Наявність МС встановлювали за критеріями IDF (2005 р.) [14]. Пацієнти були розподілені на дві групи: I група – отримувала чорничну пасту «Liqberry» додатково до цукрознижуючих препаратів (17 осіб), II група – контрольна, продовжила прийом раніше призначених препаратів, але не приймала чорничну пасту (18 осіб). Вік обстежених становив 57,0 (51,0; 59,0) років для групи чорничної пасту та 57,5 (55,8; 59,0) років для контрольної групи.

Антропометричні виміри включали масу тіла, зріст, обвід шиї, обвід талії (ОТ), обвід стегон (ОС). ІМТ та індекс ожиріння тіла (ІОТ) розраховували за формулами:

$$\text{ІМТ} = \text{маса тіла, кг}/(\text{зріст, м})^2$$

$$\text{ІОТ} = (\text{обвід стегон, см}/\text{зріст, м} * \sqrt{\text{зріст, м}}) - 18$$

Склад тіла оцінювали методом біоімпедансу за допомогою електронних вагів Tanita BC-545N. Отримували наступні показники: знежирена маса (%), вміст води (%), м'язова маса (кг), кісткова маса (кг), основний обмін (ккал), вісцеральний жир (одиниці) та метаболічний вік (роки). Знежирена маса включала масу скелетних м'язів, м'язів внутрішніх органів та рідину в них.

Лабораторні дослідження включали: загальний клінічний аналіз крові, біохімічний аналіз крові, вимірювання рівнів HbA1c, інсуліну та розрахунок індексу НОМА. Показники біохімічного аналізу крові та ліпидограми визначали за допомогою комерційних тестових систем (Biosystems, Іспанія) за допомогою біохімічного аналізатора Avtolab 18 (Mannheim Boehringer, Німеччина). Рівень глюкози в плазмі крові визначали глюкозооксидазним методом з використанням тестової системи (Human, Німеччина). Рівень інсуліну вимірювали імуноферментним методом (DRG, Німеччина). Індекс інсулінорезистентності НОМА розраховували із сироваткових концентрацій глюкози та інсуліну натще із використанням стандартної формули: $\text{НОМА-IR} = \text{концентрація інсуліну (мкМО/мл)} * \text{концентрація глюкози (ммоль/л)}/22.5$. Рівень HbA1c визначали імунотурбодиметричним методом.

Всі обстежені вели малорухомий спосіб життя і протягом дослідження дотримувались звичної повсякденної активності. Протягом дослідження пацієнти не отримували жодних харчових інтервенцій (наприклад, гіпокалорійного харчування). Після проведених вихідних обстежень пацієнти І групи отримували чорничну пасту "Liqberry" для щоденного вживання протягом 3 місяців в дозі 0,5 г/кг маси тіла на день в три прийоми. Наприкінці трьох місяців проводили 2-й візит із повторними антропометричними вимірами, лабораторними та інструментальними дослідженнями.

Статистичну обробку даних проводили з використанням непараметричних критеріїв. Розраховували медіани (Me) і міжквартильні інтервали (Q1;Q3). Відмінності показників до і після вживання чорничної пасти оцінювали за критерієм Вілкоксона-Манна-Уїтні. За рівень статистичної значущості прийнято значення $p < 0,05$.

Результати та обговорення. Вихідні вікові, антропометричні характеристики та показники складу тіла у обстежених дослідної та контрольної групи не відрізнялись. Прийом чорничної пасти добре переносився усіма пацієнтами. Усі пацієнти успішно завершили дослідження. За період дослідження не відзначено небажаних явищ, пов'язаних із вживанням продукту.

По завершенню дослідження знайдено достовірні відмінності для динаміки антропометричних характеристик та показників складу тіла порівняно з вихідним рівнем. У хворих, які вживали пасту, достовірно знизилась маса тіла та ІМТ. Окрім того, у них достовірно зменшились ОС та, відповідно, ІОТ (табл. 1). Показники складу тіла – відсоток жирової маси, відсоток води, м'язова маса (дані не наведено) та рівень вісцерального жиру у пацієнтів залишились без змін.

Таблиця 1 – Антропометричні характеристики та показники складу тіла в групі чорничної пасти, Me (Q1;Q3)

Показник	Вихідний рівень	2-й візит	p
Маса тіла, кг	90,5 (85,0; 104,0)	87,9 (85,4; 101,8)	0,03
ІМТ, $кг/м^2$	33,6 (33,0; 37,0)	33,2 (31,6; 37,1)	0,03
ІОТ	34,4 (30,9; 42,3)	33,4 (31,7; 38,3)	0,007
Обвід шийі, см	40,0 (37,0; 42,0)	40,5 (36,0; 43,0)	0,34
Обвід талії, см	109,0 (104,0; 115,0)	106,0 (103,0; 116,0)	0,20
Обвід стегон, см	111,0 (105,0; 118,0)	108,0 (102,0; 118,0)	0,007
Рівень вісцерального жиру	12,5 (11,5; 15,5)	12,0 (11,5; 15,5)	0,27

На відміну від групи чорничної пасти, у контрольній групі маса тіла та ІМТ протягом періоду дослідження достовірно збільшились (табл. 2). Крім того, у пацієнтів контрольної групи достовірно зріс рівень вісцерального жиру.

Таблиця 2 – Антропометричні характеристики та показники складу тіла контрольної групи, Me (Q1;Q3)

Показник	Вихідний рівень	2-й візит	p
Маса тіла, кг	94,9 (83,8; 105,1)	95,4 (84,8; 108,2)	0,01
ІМТ, кг/м ²	32,2 (29,7; 36,4)	32,4 (30,3; 37,1)	0,01
ІОТ	30,7 (29,2; 38,3)	31,0 (29,2; 39,0)	0,35
Обвід шиї, см	39,5 (37,8; 44,1)	39,0 (38,2; 42,5)	0,37
Обвід талії, см	105,0 (96,3; 116,0)	110,5 (98,0; 116,1)	0,07
Обвід стегон, см	110,0 (103,0; 117,6)	108,5 (105,8; 115,3)	0,37
Рівень вісцерального жиру	12,8 (11,4; 16,5)	13,5 (11,0; 16,2)	0,04

Слід нагадати, що вживання чорничної пасти відбувалось на тлі звичного стилю харчування та рівня щоденної фізичної активності. Харчування пацієнтів з МС, в т.ч. з ЦД II типу, має недосконалу структуру та підвищений вміст аліментарних факторів ризику. Зокрема, воно характеризується підвищеним вмістом жирів, простих вуглеводів, низьким вмістом харчових волокон та недостатнім вмістом вітамінів і мінералів в раціоні [15-16]. Більшість показників складу тіла у пацієнтів обох груп залишалась без змін, за винятком рівня вісцерального жиру, який зріс в групі контролю. Збільшення рівня вісцерального жиру та вище наведені зміни маси тіла, ІМТ, ОТ свідчить про прогресування метаболічних порушень у пацієнтів з ЦД II типу, які не отримували чорничну пасту. Натомість включення чорничної пасти в раціон дозволяло сповільнити прогресування метаболічних порушень у хворих на ЦД II типу. Це узгоджується з експериментальними даними L. Neuman et al. про менший приріст маси та вісцерального жиру у лабораторних тварин, які додатково до високожирової дієти отримували ягоди чорниці [6].

Аналіз різниці (Δ) показників під час 2-го візиту із вихідними показниками підтвердив вище наведену динаміку. Так, у групі пацієнтів, які пройшли курс вживання чорничної пасти, зменшувалась маса тіла, ІМТ, ОС та ІОТ. У пацієнтів контрольної групи за період спостереження, навпаки, маса тіла та ІМТ зростали, збільшувався ОТ (табл. 3).

Таблиця 3 – Різниця (Δ) антропометричних характеристик під час 2-го візиту із вихідними показниками, Ме (Q1;Q3)

Показник	Чорнична паста	Контрольна група	p
Маса тіла, кг	-1,0 (-1,5; 0,5)	1,3 (-0,1; 2,7)	0,001
ІМТ, кг/м ²	-0,4 (-0,6; 0,2)	0,4 (-0,1; 0,9)	0,002
ІОТ	-1,4 (-2,8; 0,0)	0,0 (-0,4; 0,6)	0,01
Обвід шії, см	0,0 (-1,0; 0,5)	0,0 (-0,5; 0,6)	0,41
Обвід талії, см	0,0 (-1,0; 1,0)	0,8 (-1,3; 3,3)	0,04
Обвід стегон, см	-3,0 (-6,0; 0,0)	0,0 (-1,0; 1,3)	0,01

Результати біохімічного аналізу показали, що рівні АЛТ, АСТ, білірубіну, сечовини та креатиніну, сечової кислоти у пацієнтів, які вживали чорничну пасту, до початку та по завершенню дослідження були в межах норми, відмінностей між показниками не знайдено (дані не наведено). В показниках ліпідограми привертає увагу достовірне збільшення ХС ЛПВГ ($p=0,04$), що свідчить про позитивний вплив чорничної пасти на ліпідний обмін (табл. 4). Підвищення ХС ЛПВГ узгоджується з даними, отриманими D. Li et al. [9]. Слід зазначити, що позитивний вплив ягоди чорниці на ліпідний обмін продемонстровано навіть за умов високожирового навантаження. Так, в експерименті L. Neuman et al. із застосуванням високожирової дієти показано покращення на тлі вживання ягоди ліпідного обміну на місцевому органному рівні - зниження рівня холестерину та тригліцеридів в печінці при відсутності значимих змін у крові [6].

В контрольній групі показники біохімічного аналізу крові не відрізнялись на початку та по завершенню дослідження (дані не наведено). При цьому всі показники ліпідного профілю залишились без змін, на відміну від хворих, які вживали чорничну пасту (табл. 4).

Таблиця 4 – Показники ліпідного профілю обстежених, Ме (Q1;Q3)

Показник	Чорнична паста			Контрольна група		
	Вихідний рівень	2-й візит	p	Вихідний рівень	2-й візит	p
Загальний холестерин, ммоль/л	5,4 (5,0; 6,3)	5,5 (4,7; 6,3)	0,49	5,6 (4,7; 6,8)	6,0 (5,2; 6,9)	0,22
Тригліцериди, ммоль/л	1,6 (1,0; 1,7)	1,5 (1,0; 1,8)	0,47	1,7 (1,1; 2,0)	1,7 (1,3; 2,0)	0,09
ХС ЛПВГ, ммоль/л	1,3 (1,2; 1,4)	1,4 (1,3; 1,5)	0,04	1,4 (1,3; 1,6)	1,4 (1,3; 1,6)	0,38
ХС ЛПНГ, ммоль/л	3,5 (2,3; 4,1)	3,4 (2,7; 3,9)	0,43	3,4 (2,4; 4,5)	3,5 (3,1; 4,7)	0,14

На тлі тримісячного вживання чорничної пасту в дозі 0,5 г/кг маси тіла на день рівень HbA1c та рівень глікемії натще у хворих не погіршувався. Так, рівень HbA1c в групі чорничної пасту становив 6,8 (6,4; 8,8) % на початку дослідження та 6,7 (6,1; 7,7) % на 2-му візиті, $p=0,40$. Рівень глюкози – 7,2 (6,4; 8,6) ммоль/л та 7,6 (7,2; 8,5) ммоль/л, відповідно по візитах, $p=0,18$. Рівні HbA1c та глікемії натще у хворих контрольної групи протягом періоду дослідження залишались без змін. В контрольній групі HbA1c становив 6,0 (5,8; 8,2) % та 6,4 (6,0; 7,1) %, відповідно по візитах, $p=0,47$, а рівень глюкози натще – 6,5 (5,8; 7,4) ммоль/л та 6,2 (5,5; 7,5) ммоль/л, відповідно по візитах, $p=0,24$.

Разом з тим, привертає увагу достовірне зниження рівня інсуліну (рис. 1) та, відповідно, зменшення індексу НОМА (рис. 2), що свідчить про покращення чутливості тканин до інсуліну. В той же час в групі контролю, навпаки, зростав

рівень інсуліну та, відповідно, індекс НОМА, що вказує на погіршення чутливості до інсуліну.

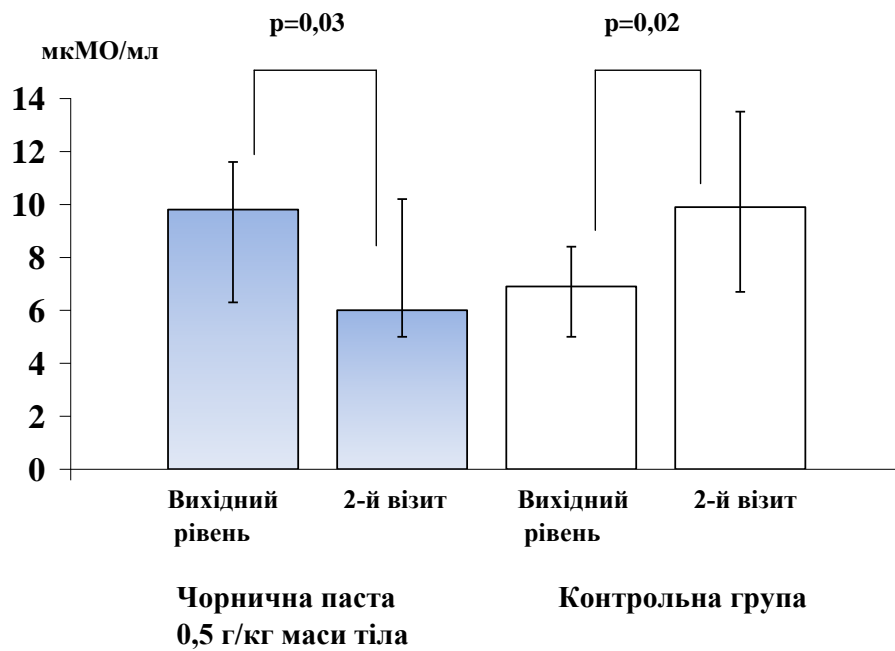


Рис. 1 Динаміка інсуліну в сироватці крові у хворих з МС та ЦД II типу на тлі додаткового вживання чорничної пасти, Me (Q1;Q3).

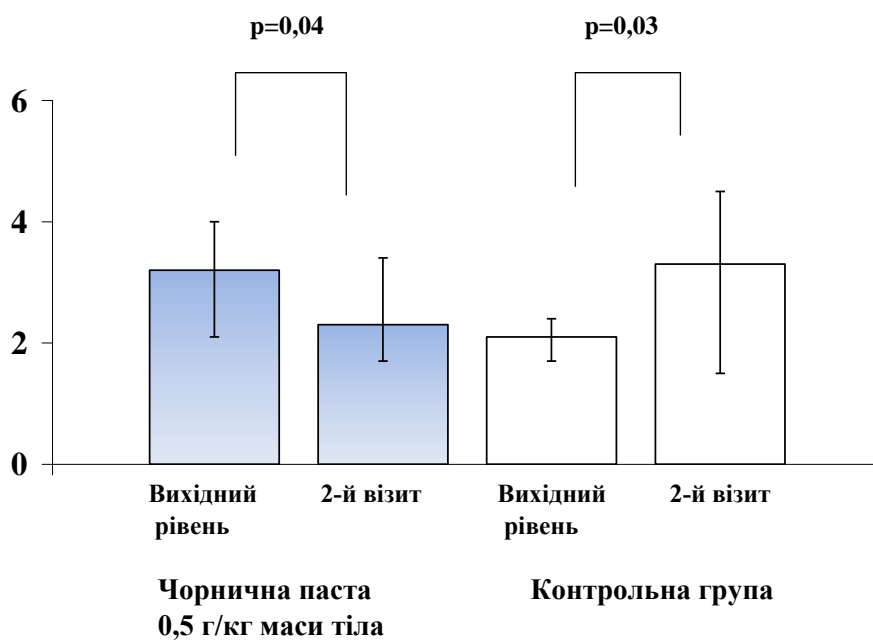


Рис. 2 Динаміка індексу НОМА у хворих з МС та ЦД II типу на тлі додаткового вживання чорничної пасти, Me (Q1;Q3).

Подібні дані отримано в експерименті на лабораторних тваринах, які отримували високожирову дієту. При додаванні чорниці до харчування у дослідних мишей зменшувався рівень інсуліну та індекс НОМА порівняно з контролем, а рівень глюкози мав тенденцію до зниження [6]. В іншому дослідженні, на експериментальній моделі ЦД II типу у щурів, показано кращу чутливість до інсуліну на рівні гепатоцитів на тлі додавання порошка ліофілізованої чорниці до корму при відсутності відмінностей у рівні глюкози, інсуліну, індексу НОМА та HbA1c в крові [7].

Покращення чутливості тканин до інсуліну на тлі вживання ягоди чорниці пояснюють здатністю антоціанів покращувати антиоксидантний захист та впливати на гени, регулятори метаболізму. Так, вважається, що антоціани можуть змінювати активність АМР-активованих протеїнкіназ (АМРК). Зокрема показано, що вживання чорниці підвищувало активність АМРК в скелетних м'язах, білій жировій тканині та печінці щурів з експериментальною моделлю ЦД II типу [12], що сприяє катаболічній спрямованості обміну речовин та зменшенню глюконеогенезу. Активація АМРК на тлі додавання чорниці супроводжувалась посиленням експресії *PPAR α* та *CPT 1* у експериментальних тварин, що покращує окислення жирних кислот [12]. Підвищення активності АМРК в клітинах крові відзначено у хворих на ЦД II типу на тлі прийому окремих цукрознижуючих препаратів, що зумовлює покращення чутливості тканин до інсуліну [17]. Властивість ягід чорниці активувати АМРК до певної міри пояснює отримане нами покращення чутливості до інсуліну у хворих на ЦД II типу, які вживали чорничну пасту.

Отримані результати вказують на необхідність подальших досліджень впливу чорничної пасти на вуглеводний, ліпідний обмін та метаболічний профіль в цілому із використанням вищих добових доз продукту.

Таким чином, враховуючи позитивний вплив вживання досліджуваного продукту на антропометричні показники, рівень ХС ЛПВГ, рівень інсуліну та індекс НОМА, можна рекомендувати додавання чорничної пасти «Liqberry» до

раціону хворих на МС та ЦД II типу для покращення показників метаболічного профілю, в тому числі для зменшення у них інсулінорезистентності.

Автори декларують відсутність конфлікту інтересів.

Висновки:

1. У хворих на ЦД II типу, які додатково до стандартної схеми лікування діабету вживали чорничну пасту «Liqberry» у дозі 0,5 г/кг маси тіла на день, спостерігалось покращення антропометричних показників – зниження маси тіла ($p=0,03$), індексу маси тіла ($p=0,03$), зменшення обводу стегон ($p=0,007$) та, відповідно, індексу ожиріння тіла ($p=0,007$), що свідчить про сповільнення прогресування метаболічних порушень.
2. Вживання чорничної пасту сприяло підвищенню ХС ЛПВГ у хворих на ЦД II типу ($p=0,04$).
3. У хворих на ЦД II типу, які вживали чорничну пасту, достовірно знизився рівень інсуліну ($p=0,03$) та, відповідно, зменшився індекс НОМА ($p=0,04$), що свідчить про покращення чутливості тканин до інсуліну.
4. Рекомендоване додавання чорничної пасту «Liqberry» до раціону хворих на ЦД II типу для покращення у них показників метаболічного профілю.

Список використаної літератури:

1. Тронько МД. Сучасний стан і перспективи розвитку фундаментальної та клінічної ендокринології на 2015-2020 роки. Ендокринологія. 2015; 20 (1):373-380.
2. Соколова ЛК. Сахарный диабет 2-го типа. Роль семейного врача. Укр. Мед. Часопис. 2012; 87 (1): 70-74.
3. Сергієнко ВО. Ригідність артерій, серцевосудинні захворювання і цукровий діабет (огляд літератури і власні дані). Ендокринологія. 2013; 18 (3); 40-52.

4. Чернявська ІВ. Поєднання цукрового діабету 2 типу та серцево-судинної патології: структура, особливості клінічного профілю і зміни метаболізму. Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія. 2015; 52 (4): 31-36.
5. Wedick NM., Pan A., Cassidy A., Rimm EB, Sampson L, Rosner B et al. Dietary flavonoid intakes and risk of type 2 diabetes in US men and women. *Am. J. Clin. Nutr.* 2012; 95(4):925-933.
6. Heyman L, Axling U, Blanco N, Sterner O, Holm C, Berger H. Evaluation of Beneficial Metabolic Effects of Berries in High-Fat Fed C57BL/6J Mice. *J. Nutr. Metabol.* 2014; 2014, Article ID 403041: 12 p.
7. Brader L, Overgaard A., Christensen LP, Jeppesen PB, Hermansen K. Polyphenol-rich bilberry ameliorates total cholesterol and LDL-cholesterol when implemented in the diet of Zucker diabetic fatty rats. *Rev. Diabet. Stud.* 2013;10(4):270-82.
8. Hoggard N, Cruickshank M, Moar K-M, Bestwick C, Holst JJ, Russell W et al. A single supplement of a standardised bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) extract (36 % wet weight anthocyanins) modifies glycaemic response in individuals with type 2 diabetes controlled by diet and lifestyle. *J Nutr Sci* 2013; 2: e22.
9. Li D, Zhang Y, Liu Y, Sun R, Xia M. Purified anthocyanin supplementation reduces dyslipidemia, enhances antioxidant capacity, and prevents insulin resistance in diabetic patients. *J Nutr.* 2015;145(4):742-8.
10. Lehtonen H-M, Suomela J-P, Tahvonen R, Vaarno J, Venojärvi M, Viikari J et al. Berry meals and risk factors associated with metabolic syndrome. *Eur. J. Clin. Nutr.* 2010; 64: 614–621.
11. Шафран ЛМ, Самохіна НА. Дослідження нефропротекторної дії чорниці при експериментальних метало нефропатіях. Буковинський медичний вісник. 2012; 16(3): 235-238.
12. Takikawa M, Inoue S, Horio F, Tsuda T. Dietary anthocyanin-rich bilberry extract ameliorates hyperglycemia and insulin sensitivity via

- activation of AMP-activated protein kinase in diabetic mice. *J Nutr* 2010;140:527–33.
13. Левицький АП, Осипенко СБ, Цисельський ЮВ, Дем'яненко СА, Макаренко ОА, Селиванська ІА. Гепатопротекторні властивості пасту з плодів чорники при експериментальному токсичному гепатиті та кишечному дисбіозі. *Фітотерапія. Часопис*. 2009;3:26-30.
14. The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome. International Diabetes Federation. 2006. URL: http://www.idf.org/webdata/docs/IDF_Meta_def_final.pdf
15. Синьок ЛЛ, Гавалко ЮВ, Романенко МС, Мельничук НО, Сапожніков ІВ. Харчування при метаболічному синдромі в літньому віці. *Проблеми старіння та довголіття*. 2013; 22(4):407-418.
16. Романенко МС, Синьок ЛЛ, Наумчук НС, Сапожніков ІВ, Іваненко ЛД. Особливості харчування людей різного віку з метаболічним синдромом та їх зв'язок з антропометричними показниками ожиріння. *Проблеми старіння та довголіття*. 2017;26(1-2): 158-168.
17. Соколова ЛК, Пушкарев ВМ, Бельчина ЮБ, Пушкарев ВВ, Гончар ІВ, Тронько НД. Активність АМРК в лимфоцитах хворих на цукровий діабет при впливі сахароснижуючих препаратів. *Клінічна ендокринологія та ендокринна хірургія*. 2017; 58 (2): 82-90.

**ВЛИЯНИЕ ЧЕРНИЧНОЙ ПАСТЫ «LIQBERRY» НА
МЕТАБОЛИЧЕСКИЙ ПРОФИЛЬ У БОЛЬНЫХ САХАРНЫМ ДИАБЕТОМ II
ТИПА**

Романенко М.С., Гавалко Ю.В., Синеок Л.Л., Шаповал И.М.
ГУ «Институт геронтологии им. Д. Ф. Чеботарева НАМН Украины»,
Киев

Цель - оценить влияние черничной пасты «Liqberry» на метаболический профиль людей среднего возраста с метаболическим синдромом (МС) и сахарным диабетом (СД) II типа.

Материалы и методы. Обследовано 35 больных с МС и СД II типа (25 женщин и 10 мужчин) в возрасте 45-59 лет. Основная группа (17 человек) получала черничную пасту (Liqberry, Украина) в дозе 0,5 г / кг массы тела в сутки в течение трех месяцев дополнительно к сахароснижающим препаратам. Контрольная группа (18 человек) продолжила прием ранее назначенных препаратов, но не принимала черничную пасту. Изучали антропометрические характеристики, показатели состава тела, липидного и углеводного обмена.

Результаты. На фоне употребления пасты у больных достоверно снизилась масса тела с 90,5 (85,0-104,0) кг до 87,9 (85,4-101,8) кг ($p = 0,03$) и соответственно ИМТ, $p=0,03$. Кроме того, у них достоверно уменьшилась окружность бедер с 111 (105-118) см до 108 (102-118) см, $p=0,07$. Положительное влияние на липидный обмен обнаружено в увеличении ХС ЛПВП ($p = 0,04$). Об улучшении чувствительности тканей к инсулину на фоне употребления пасты свидетельствует снижение уровня инсулина - с 9,8 (6,3-11,6) до 6,0 (5,0-10,2) мкМО / мл ($p=0,03$) и снижение индекса НОМА с 3,2 (2,1-4,0) до 2,3 (1,7-3,4) ($p=0,04$). В контрольной группе, наоборот, масса тела и ИМТ в конце периода исследования увеличились ($p=0,01$), вырос уровень висцерального жира ($p=0,04$). Кроме того, в контрольной группе увеличился

индекс НОМА с 2,1 (1,7-2,4) до 3,3 (1,5-4,5), $p=0,03$, что связано с повышением уровня инсулина.

Выводы. Дополнительный прием черничной пасты улучшал показатели метаболического профиля у больных с метаболическим синдромом и сахарным диабетом II типа, в том числе способствовал уменьшению массы тела и инсулинорезистентности.

Ключевые слова: метаболический синдром, сахарный диабет II типа, черничная паста «Liqberry», метаболический профиль

INFLUENCE OF «LIQBERRY» BILBERRY PASTE ON METABOLIC PROFILE IN PATIENTS WITH DIABETES TYPE II

Romanenko M.S., Havalko Yu.V., Sineok L.L., Shapoval I.M.
D.F. Chebotarev State Institute of Gerontology, Kyiv

Aim – to evaluate the influence of «Liqberry» bilberry paste on metabolic profile in patients with metabolic syndrome (MS) and diabetes type II (DT2).

Materials and methods. 35 participants with MS and DT2 (25 women and 10 men) aged 45-59 yrs were included into the study. The main group (17 patients) received bilberry paste (Liqberry, Ukraine) at dose 0,5 g/kg of body weight per day for three months additionally to pharmacotherapy of DT2. Control group (18 patients) received only pharmacotherapy of DT2. Anthropometric, body composition, lipid and glucose profile measurements were studied.

Results. After bilberry paste supplementation there was a significant weight lost from 90,5 (85,0–104,0) kg to 87,9 (85,4–101,8) kg ($p=0,03$), and, respectively, decrease in BMI, $p=0,03$. Hip circumference decreased from 111 (105–118) cm to 108 (102–118) cm, $p=0,07$. A positive effect on lipid metabolism was found in an increase in HDL cholesterol ($p=0,04$). An improvement in insulin sensitivity in patients taking bilberry paste is indicated by the insulin level decrease from 9,8 (6,3–11,6) to 6,0 (5,0–10,2) $\mu\text{IU/ml}$ ($p=0,03$) and the decrease in HOMA-IR from 3,2 (2,1–4,0) to 2,3 (1,7–3,4) ($p=0,04$). In the control group, on the contrary, body weight and BMI at the end of the study period increased ($p=0,01$) and visceral fat level have raised ($p=0,04$).

Moreover, HOMA-IR increased in control group from 2,1 (1,7–2,4) to 3,3 (1,5–4,5), $p=0,03$, due to insulin level rise.

Conclusions. Additional bilberry paste supplementation improved the metabolic profile in patients with metabolic syndrome and diabetes type II, including reducing of body weight and insulin resistance.

Key words: metabolic syndrome, diabetes type II, bilberry paste «Liqberry», metabolic profile.

Мар'яна Станіславівна Романенко - к.мед. н., ст. науковий співробітник,
завідувач лабораторією геродієтики

Адреса для листування:

Лабораторія геродієтики, ДУ «Інститут геронтології ім. Д.Ф. Чеботарьова
НАМН України»

Вишгородська, 67, Київ, 04114

maryana@ukr.net

тел. 044 2541527, 067 3673753