

НУТРИТИВНИЙ СТАТУС ТА КОРЕКЦІЯ ЙОГО ПОРУШЕНЬ У ХВОРИХ НА НЕАЛКОГОЛЬНУ ЖИРОВУ ХВОРОБУ ПЕЧІНКИ З РІЗНИМИ ТИПАМИ ДИСЛІПІДЕМІЙ

Х. Б. Квіт¹, Г. А. Анохіна²

¹Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна

²Національний університет охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, кафедра гастроентерології, дієтології і ендоскопії, м. Київ, Україна

Мета роботи – оцінити нутритивний статус та вивчити вплив персоналізованої дієти на основні антропометричні показники у хворих на неалкогольну жирову хворобу печінки (НАЖХП) із дисліпідеміями IIa, IIb і IV типу.

Матеріали та методи. Дослідження охопило 152 пацієнти з НАЖХП та дисліпідеміями (середній вік – 46,97±2,53 роки, індекс маси тіла (ІМТ) – 27,43±0,74) без супутніх тяжких захворювань. Пацієнтів розподілено на 3 групи за типами дисліпідемій за Фредріксоном (IIa, IIb та IV тип). Оцінку харчування хворих на НАЖХП на фоні дисліпідемій IIa, IIb та IV типу здійснювали методом 3-денного анкетування, яке показало, що харчування було надмірним за вживанням вуглеводів та жирів, бідним на повноцінний тваринний білок, що на фоні генетичної схильності до цього захворювання, яка має місце при дисліпідеміях, є додатковим фактором прогресування. Антропометричні показники (ІМТ, обвід талії (ОТ)) розраховували стандартними методами.

Результати. Розроблена нами персоналізована дієта з підвищеним споживанням білків та обмеженням жирів і простих вуглеводів сприяла покращенню нутритивного статусу пацієнтів із НАЖХП та дисліпідеміями IIa, IIb та IV типів, про що засвідчує позитивна динаміка основних антропометричних показників (ІМТ та ОТ) через 3 місяці дотримання дієтичних рекомендацій

Ключові слова:

неалкогольна
жирова хвороба
печінки, дисліпідемії,
нутритивний статус,
персоналізована дієта.

Клінічна та
експериментальна
патологія 2024. Т.23,
№3 (89). С. 17-22.

DOI 10.24061/1727-4338.
XXIII.3.89.2024.03

E-mail:
Akskris88@gmail.com

NUTRITIONAL STATUS AND CORRECTION OF ITS DISORDERS IN PATIENTS WITH NON-ALCOHOLIC FATTY LIVER DISEASE WITH DIFFERENT TYPES OF DYSLIPIDEMIA

Х. Б. Квіт¹, Г. А. Анохіна²

¹Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine

²Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine

The purpose of the work – to assess the nutritional status and study the influence of a personalized diet on the main anthropometric indicators in patients with non-alcoholic fatty liver disease (NAFLD) with type IIa, IIb and IV dyslipidemias.

Materials and methods. The study included 152 patients with NAFLD and dyslipidemias (mean age – 46.97±2.53 years, body mass index (BMI) – 27.43±0.74) without concomitant serious diseases. Patients were divided into 3 groups according to Fredrickson's dyslipidemia types (IIa, IIb and IV type). Assessment of the nutrition of patients with NAFLD against the background of type IIa, IIb and IV dyslipidemias was carried out by the method of a 3-day questionnaire, which showed that the diet was excessive in the use of carbohydrates and fats, poor in complete animal protein, that against the background of a genetic predisposition to this disease, which occurs with dyslipidemias, is an additional factor of progression. Anthropometric indicators (BMI, waist circumference (WCI)) were calculated using standard methods.

The results. The personalized diet developed by us with increased protein consumption and restriction of fats and simple carbohydrates contributed to the improvement of the nutritional status of patients with NAFLD and dyslipidemias of IIa, IIb and IV types, as evidenced by the positive dynamics of the main anthropometric indicators (BMI and OT) after 3 months of following dietary recommendations

Key words:

nonalcoholic fatty liver
disease, dyslipidemias,
nutritional status,
personalized diet.

Clinical and experimental
pathology 2024. Vol.23,
№ 3 (89). P. 17-22.

Вступ

Помолодшення та темпи зростання випадків НАЖХП набули ознак епідемії. Глобальна поширеність НАЖХП серед дорослих становить 32 % і вища серед чоловіків (40 %), ніж серед жінок (26 %), і суттєво відрізняється залежно від регіону світу, чому клінічна та експериментальна патологія. 2024. Т.23, № 3 (89)

сприяють різні показники ожиріння, а також генетичні та соціально-економічні фактори. Наприклад, поширеність НАЖХП в Америці та Південно-Східній Азії перевищує 40 %. Прогнозується, що цей показник у багатьох регіонах світу значно зросте до 2030 року, якщо не зупинити цю тенденцію [9,10].

ISSN 1727-4338 <https://www.bsmu.edu.ua>

В етіології НАЖХП беруть участь різні фактори. До них зараховують надмірне споживання калорій, що потенційно призводить до ожиріння та діабету, а також споживання їжі, багатої на жири та прості вуглеводи, особливо фруктозу. Виробництво недорогого фруктозного сиропу із кукурудзи, починаючи із 80-х років ХХ століття, та широке його використання у харчовій промисловості більшості країн світу на сьогодні вважають однією з основних причин зростання захворюваності на НАЖХП та метаболічний синдром [2, 3, 4, 7, 15]. Ключову роль у патогенезі НАЖХП відіграє накопичення ліпідів у печінці.

Дослідження останніх двох десятиліть показали, що жирова тканина відіграє вирішальну роль у системному метаболічному здоров'ї. До того ж, саме жирова тканина визнана гормональним органом людини, та виконує не лише роль депо енергії, але й секретує специфічні для жирової тканини гормони, відомі як адипокіни. Жирова тканина також реагує на різноманітні циркулюючі метаболіти та гормони, включаючи ліпіди, гормон росту, кортизол, інсулін, катехоламіни та багато інших.

Крім того, відомо, що біла жирова тканина є органом, який поряд із печінкою та скелетними м'язами бере участь у належному гомеостазі глюкози і ліпідів. Кожна модель харчування пацієнтів із НАЖХП на фоні дисліпідемій має окремі відмінності, але всі вони мають багато спільних підходів, а саме – вибір здорових джерел білка, жирів та вуглеводів [5, 6, 8, 11, 13].

Мета роботи

Оцінити нутритивний статус та вивчити вплив персоналізованої дієти на основні атропометричні показники у хворих на НАЖХП із дисліпідеміями Іа, Ів і ІV типу.

Матеріали та методи дослідження

Обстежено 152 пацієнти із НАЖХП та дисліпідеміями (середній вік – 46,97±2,53, ІМТ – 27,43±0,74) без тяжких супутніх захворювань, з яких сформовано 3 групи згідно з типами дисліпідемій за Фредріксоном: 49 – із дисліпідемією Іа, 62 – із дисліпідемією Ів, 41 – із дисліпідемією ІV типу. Інші типи дисліпідемії (І, ІІ, ІV) в обстежених пацієнтів не виявлені. Дослідження проводили на базі Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького та Агенції «Трускавецькурорт».

Проведені біохімічні дослідження включали визначення ліпідного профілю.

Для оцінки харчування обстежених нами хворих на НАЖХП із дисліпідеміями використовували метод 3-денного анкетування (двох робочих і одного вихідного дня) щодо раціонів харчування. Воно показало, що харчування було надмірним за вживанням вуглеводів та жирів, бідним на повноцінний тваринний білок, що на фоні генетичної схильності до цього захворювання, яка має місце при дисліпідеміях, є додатковим фактором прогресування.

Нутритивний статус оцінювали за основними антропометричними показниками – індексом маси тіла (ІМТ кг/м²) і обводом талії (ОТ см).

ІМТ розраховували за формулою: $IMT = M / h^2$, де: М – маса тіла в кілограмах, h – зріст у метрах, вимірюється в кг/м². ОТ визначали вимірюванням сантиметровою стрічкою [1]. Сформовано 2 групи пацієнтів із НАЖХП та дисліпідеміями: перша отримувала персоналізовані рекомендації з харчування, враховуючи тип дисліпідемії, друга – загальноприйняті дієтичні рекомендації, призначені для зниження рівня ліпідів, без персоналізації відповідно до типу дисліпідемій. Для порівняння базових показників, що вказують на метаболічний статус та здоров'я (ІМТ, ОТ), додано групу практично здорових пацієнтів без порушень ліпідного обміну.

Критеріями включення пацієнтів у дослідження були: наявність у пацієнта гіперліпідемії на підставі клінічних лабораторних досліджень та сімейного анамнезу; згода пацієнта на участь у дослідженні на підставі підписання інформованої згоди.

Критеріями виключення для пацієнтів у цьому дослідженні були наявність: онкологічних захворювань, тяжкої соматичної патології, цукрового діабету І та ІІ типу, системних та аутоімунних захворювань, тяжких форм коморбідних захворювань, які могли повпливати на якість дослідження.

Загальні потреби обстежених хворих в енергії (ккал) складали з потреб на основний обмін, помножених на коефіцієнт фізичної активності. Для визначення потреб на основний обмін користувалися спрощеною формулою: для чоловіків – 1 ккал на 1 кг маси тіла на годину помножити на 24, для жінок – 0,9 ккал на 1 кг маси тіла на годину помножити на 24. Потреби в енергії, білках, жирах та вуглеводах розраховували не на фактичну, а на рекомендовану масу тіла.

Дослідження виконували з дотриманням основних положень GCP (1996 рік), Конвенції Ради Європи про права людини та біомедицину (від 4 квітня 1997 р.), Гельсінської декларації Всесвітньої медичної асоціації про етичні принципи проведення наукових медичних досліджень за участі людини (1964-2008 рр.), наказу МОЗ України № 690 від 23.09.2009 р. (зі змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства охорони здоров'я України № 523 від 12.07.2012 р.).

Отримані результати опрацьовані за допомогою пакета програм статистичного аналізу Statistica 11.0 for Windows. Результати представлені у вигляді $M \pm m$, де М – середнє значення досліджуваного параметра, m – стандартна похибка середнього. Оцінку достовірності відмінностей середніх величин для незалежних змінних здійснювали за t-критерієм Ст'юдента. Різниця вважалася достовірною при $p < 0,05$. У випадку, коли досліджувані змінні не підлягали законам нормального розподілу, застосовували непараметричні методи статистичного аналізу.

Результати та їх обговорення

Враховуючи той факт, що серед обстежених нами хворих на НАЖХП із дисліпідеміями були пацієнти з нормальною, надмірною масою тіла і ожирінням, різного віку та статі ми вважали за доцільне Клінічна та експериментальна патологія. 2024. Т.23, № 3 (89)

застосування персоналізованої дієти з урахуванням ІМТ, ОТ та типу дисліпідемії. Залежно від типу дисліпідемії проводили розрахунок потреб в білках, жирах та вуглеводах з урахуванням атерогенності типу дисліпідемії.

У хворих на НАЖХП із дисліпідемією Па типу (високий атерогенний потенціал), кількість білка в раціоні становила 20 %, жирів – 15 %, вуглеводів – 65 % енергетичної цінності раціону; у хворих на НАЖХП із дисліпідемією Ів типу (значний атерогенний потенціал білок становив 20 %, жир – 20 %, вуглеводи – 60 % енергетичної цінності раціону; у хворих на НАЖХП із дисліпідемією ІV типу, якій притаманний низький атерогенний потенціал, білок становив 20 %, жир – 30 %, вуглеводи – 50 % енергетичної цінності раціону.

Хворим із НАЖХП із дисліпідемією Па та Ів типів рекомендували збільшити квоту тваринного білка за рахунок яєчного білка з обмеженням яєчних жовтків, нежирних сортів м'яса птиці (курка, індичка), кроля, нежирних молочних продуктів, нежирних сортів риби (тріска, судак та ін.).

У якості джерела вуглеводів радили збільшити кількість низькокрохмальних овочів (усі види капусти, кабачки, цукіні, баклажани, гарбуз, помідори, перець, огірки, салат та інша зелень), різноманітні коренеплоди. Хворим із НАЖХП із дисліпідемією Іа та Ів типів для профілактики

дефіциту жиророзчинних вітамінів рекомендували додатковий прийом вітаміну А, Е, Д3, К. Хворим із НАЖХП із дисліпідемією ІV типу радили виключити вживання алкоголю та смажених страв.

Усім пацієнтам при виборі фруктів рекомендували надавати перевагу ягодам, ківі, гранату, які містять менше фруктози. Радили відмовитись від фруктових соків, смузі на користь цільних фруктів.

Рекомендували також обмежити вживання кондитерських виробів; дозволеними були невелика кількістю шоколаду, домашньої випічки з фруктовим начинкою. Рекомендували відмовитись від промислових кондитерських виробів, які містять багато кукурудзяного сиропу, різноманітні наповнювачі з мальтозою.

Для збільшення квоти клітковини радили каші з цільнозернових круп, висівковий хліб, бобові (спаржу, сочевицю), у кожний прийом їжі вводити різноманітні салати, для заправки яких використовувати оливкову олію (не більше 3-4 чайних ложок. При виборі тваринних жирів рекомендували замінити вершкове масло на сметану.

У хворих на НАЖХП із дисліпідеміями через три тижні після переходу на персоналізовану дієту з урахуванням ІМТ, віку, статі та типу дисліпідемії зафіксовано статистично вірогідні зміни, що засвідчували наближення до норми основних антропометричних показників (табл. 1).

Таблиця 1

Вплив персоналізованої дієти на показники індексу маси тіла та обводу талії у хворих на неалкогольну жирову хворобу печінки з дисліпідемією Па типу

Групи	Індекс маси тіла (кг/м ²)		Обвід талії(см)	
	До лікування	Після лікування	До лікування	Після лікування
Контрольна група (n=68)				
чоловіки (n=45)	23,1±0,8		75,6±1,5	
жінки (n=23)	23,7±0,9		70,2±1,1	
I група (n=25)				
Чоловіки (n=14)	24,9±0,7	23,3±0,6	98,2±1,6#	88,5±1,5*
Жінки (n=11)	23,4±0,5	22,7±0,7	84,8±1,3#	72,2±0,8*
II група (n=24)				
Чоловіки (n=12)	24,7±0,5	22,9±0,7	86,1±1,7#	84,1±1,8
Жінки (n=12)	23,9±0,8	22,8±0,6	75,1±1,3#	74,5±1,7

Примітка: # – вірогідність відмінностей порівняно з контрольною групою; * – вірогідність відмінностей порівняно з відповідними групами пацієнтів після лікування

Із даних, наведених в табл. 1, видно, що у хворих на НАЖХП із дисліпідемією Іа типу показники ІМТ у представників обох статей не відрізнялися від відповідних у групі практично здорових пацієнтів ($p > 0,05$ у всіх випадках). Визначення ОТ виявило вищі значення цих показників в 1,3 раза у чоловіків і в 1,2 раза у жінок ($p < 0,05$). Відомо, що ОТ є незалежним показником збільшення вісцерального жиру. Отже, на фоні нормальної маси тіла у пацієнтів із НАЖХП із дисліпідемією Іа типу збільшена маса вісцерального жиру, що є додатковим обтяжуючим фактором, усунення якого дасть змогу зменшити жирову інфільтрацію печінки та покращити перебіг дисліпідемії.

Визначення антропометричних показників через 3 місяці лікування показало позитивну динаміку показника ОТ у хворих на НАЖХП із дисліпідемією Іа

типу I групи, яким призначали персоналізовану дієту. У цієї групи пацієнтів на фоні недостовірного зменшення ІМТ ($P > 0,05$) спостерігалось зменшення ОТ в 1,1 раза у чоловіків і в 1,2 раза у жінок ($P < 0,05$ в обох випадках), що безумовно було корисною тенденцією для пацієнтів із сімейною гіперхолестеринемією, яка вважається одним із найбільш загрозливих метаболічних порушень із високим ризиком розвитку серцево-судинних катастроф. У пацієнтів II групи, яким були надані загальноприйнятні дієтичні рекомендації, призначені для зниження рівня ліпідів без персоналізації згідно з типом дисліпідемії, після лікування достовірних змін не виявлено.

Результати оцінки антропометричних показників, а саме ІМТ та ОТ у хворих на НАЖХП із дисліпідемією Ів типу до та після лікування наведені в табл. 2.

Таблиця 2

Вплив персоналіфікованої дієти на показники індексу маси тіла та обводу талії у хворих на неалкогольну жирову хворобу печінки з дисліпідемією Пв типу

Групи	Індекс маси тіла (кг/м ²)		Обвід талії (см)	
	До лікування	Після лікування	До лікування	Після лікування
Контрольна група (n= 54)				
Чоловіки (n=25)		23,1±0,8		75,6±1,5
Жінки (n=29)		23,7±0,9		70,2±1,1
I група (n=35)				
Чоловіки (n=18)	31,8±1,5#	28,2±0,8*	114,2±1,9#	97,7±1,2*
Жінки (n=17)	30,9±1,4#	26,5±0,6*	98,1±1,7#	72,5±1,5*
II група (n=27)				
Чоловіки (n=12)	32, 2±1,9#	30,9±1,8	113,4±1,6#	110,1±1,4
Жінки (n=15)	31,1±1,7#	29,5±0,6	99,1±1,5#	96,5±1,3

Примітка: # – вірогідність відмінностей порівняно з контрольною групою; * – вірогідність відмінностей порівняно з відповідними групами пацієнтів після лікування

Із наведених в табл. 2 даних видно, що до лікування у хворих на НАЖХП із дисліпідемією Пв типу порівняно зі здоровими ІМТ вищий у чоловіків в 1,4 раза, а у жінок – в 1,3 раза ($P < 0,05$ в обох випадках); ОТ вищий у чоловіків в 1,5 раза, а у жінок – в 1,4 раза ($P < 0,05$ в обох випадках).

Після застосування персоналіфікованої дієти з підвищеним вживанням повноцінних за амінокислотним складом продуктів та обмеженням вуглеводів і жирів у хворих на НАЖХП із дисліпідемією Пв типу спостерігається значна

позитивна динаміка показників ІМТ та ОТ: через 3 місяці дотримання дієтичних рекомендацій ІМТ у чоловіків зменшився в 1,3 раза, а у жінок – в 1,2 раза ($P < 0,05$ в обох випадках). У хворих на НАЖХП із дисліпідемією Пв типу II групи, які дотримувались загальних рекомендацій із харчування, виявлена незначна тенденція до нормалізації показників ІМТ та ОТ ($P > 0,05$).

Дані щодо показників ІМТ та ОТ у обстежених групах хворих на НАЖХП із дисліпідемією IV типу наведені в табл. 3

Таблиця 3

Вплив персоналіфікованої дієти на показники індексу маси тіла та обводу талії у хворих на неалкогольну жирову хворобу печінки з дисліпідемією IV типу

Групи	Індекс маси тіла (кг/м ²)		Обвід талії (см)	
	До лікування	Після лікування	До лікування	Після лікування
Здорові (n= 32)				
Чоловіки (n=15)		23,1± 0,8		75,6±1,5
Жінки (n=17)		23,7±0,9		70,2±1,1
I група (n=21)				
Чоловіки (n=10)	33,9±1,5#	29,1±1,4*	127,4±2,1#	110,1±1,7*
Жінки (n=11)	31,2±1,4#	28,1±1,3*	109,8±1,6#	89,3±1,4*
II група (n=20)				
Чоловіки (n=12)	32,9±1,7#	31,9±1,6	126,4±2,3#	121,3±2,1*
Жінки (n=8)	30,2±1,5#	29,7±1,5	106,9±1,6#	104,3±1,7*

Примітка: # – вірогідність відмінностей порівняно з контрольною групою; * – вірогідність відмінностей порівняно з відповідними групами пацієнтів після лікування

Із наведених в табл. 3 даних видно, що до лікування у хворих на НАЖХП із дисліпідемією IV типу I групи ІМТ у чоловіків в 1,5 раза, а у жінок в 1,3 раза вищий порівняно зі здоровими особами ($p < 0,05$ в обох випадках). ОТ у чоловіків, хворих на НАЖХП із дисліпідемією IV типу I групи, в 1,8 раза, а у жінок в 1,4 раза вищий порівняно зі здоровими ($P < 0,05$ в обох випадках).

Визначення антропометричних показників у хворих на НАЖХП із дисліпідемією IV типу I групи, яким була призначена персоналіфікована дієта, продемонструвало після лікування значну позитивну динаміку показників ІМТ та ОТ: ІМТ у хворих цієї групи через 3 місяці дотримання дієтичних рекомендацій у чоловіків і жінок зменшився в 1,2 раза ($p < 0,05$ в обох випадках), ОТ у чоловіків та жінок також в 1,2 раза ($p < 0,05$ в обох випадках).

У хворих на НАЖХП із дисліпідемією типу IV, які дотримувались загальних рекомендацій щодо харчування, виявлена незначна тенденція до нормалізації показників ІМТ та ОТ ($P > 0,05$).

Висновок

Розроблена нами персоналіфікована дієта з підвищеним споживанням білків та обмеженням жирів і простих вуглеводів сприяла покращенню нутритивного статусу пацієнтів із НАЖХП та дисліпідеміями Іа, Ів та ІV типів, про що засвідчує позитивна динаміка основних антропометричних показників (ІМТ та ОТ) через 3 місяці дотримання дієтичних рекомендацій.

Перспективи подальших досліджень

Перспективи подальших досліджень вбачаємо у вивченні довгострокових ефектів персоналіфікованої клінічної та експериментальної патології. 2024. Т.23, № 3 (89)

дієтотерапії щодо поліпшення метаболічного профілю та запобігання прогресуванню НАЖХП у пацієнтів із різними типами дисліпідемій.

Список літератури

- Aswathappa J, Garg S, Kutty K, Shankar V. Neck circumference as an anthropometric measure of obesity in diabetics. *N Am J Med Sci.* 2013;5(1):28-31. doi: 10.4103/1947-2714.106188
- Arner P, Andersson DP, Bäckdahl J, Dahlman I, Rydén M. Weight Gain and Impaired Glucose Metabolism in Women Are Predicted by Inefficient Subcutaneous Fat Cell Lipolysis. *Cell Metab.* 2018;28(1):45-54. doi: 10.1016/j.cmet.2018.05.004
- Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2012;13(3):275-86. doi: 10.1111/j.1467-789x.2011.00952.x
- Brandts J, Ray KK. Familial Hypercholesterolemia: JACC Focus Seminar 4/4. *J Am Coll Cardiol.* 2021;78(18):1831-43. doi: 10.1016/j.jacc.2021.09.004
- Camargo A, Rangel-Zúñiga OA, Alcalá-Díaz J, Gomez-Delgado F, Delgado-Lista J, García-Carpintero S, et al. Dietary fat may modulate adipose tissue homeostasis through the processes of autophagy and apoptosis. *Eur J Nutr.* 2017;56(4):1621-8. doi: 10.1007/s00394-016-1208-y
- Crewe C, An YA, Scherer PE. The ominous triad of adipose tissue dysfunction: inflammation, fibrosis, and impaired angiogenesis. *J Clin Invest.* 2017;127(1):74-82. doi: 10.1172/jci88883
- Chistiakov DA, Melnichenko AA, Myasoedova VA, Grechko AV, Orekhov AN. Mechanisms of foam cell formation in atherosclerosis. *J Mol Med (Berl).* 2017;95(11):1153-65. doi: 10.1007/s00109-017-1575-8
- Hooper L, Martin N, Jimoh OF, Kirk C, Foster E, Abdelhamid AS. Reduction in saturated fat intake for cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 2020[cited 2024 Nov 12];5(5):CD011737. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7388853/pdf/CD011737.pdf> doi: 10.1002/14651858.cd011737.pub2
- Lou TW, Yang RX, Fan JG. The global burden of fatty liver disease: the major impact of China. *Hepatobiliary Surg Nutr.* 2024;13(1):119-23. doi: 10.21037/hbsn-23-556
- Manikat R, Ahmed A, Kim D. Up-to-date global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatobiliary Surg Nutr.* 2023;12(6):956-9. doi: 10.21037/hbsn-23-548
- Matualatupaw JC, Bohl M, Gregersen S, Hermansen K, Afman LA. Dietary medium-chain saturated fatty acids induce gene expression of energy metabolism-related pathways in adipose tissue of abdominally obese subjects. *Int J Obes (Lond).* 2017;41(9):1348-54. doi: 10.1038/ijo.2017.120
- Petrus P, Mejhert N, Corrales P, Lecoutre S, Li Q, Maldonado E, et al. Transforming Growth Factor- β 3 Regulates Adipocyte Number in Subcutaneous White Adipose Tissue. *Cell Rep.* 2018;25(3):551-60. doi: 10.1016/j.celrep.2018.09.069
- Rydén M, Arner P. Cardiovascular risk score is linked to subcutaneous adipocyte size and lipid metabolism. *J Intern Med.* 2017;282(3):220-8. doi: 10.1111/joim.12641
- Rydén M, Arner P. Subcutaneous Adipocyte Lipolysis Contributes to Circulating Lipid Levels. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2017;37(9):1782-7. doi: 10.1161/atvbaha.117.309759
- Bianconi V, Banach M, Pirro M. Why patients with familial hypercholesterolemia are at high cardiovascular risk? Beyond LDL-C levels. *Trends Cardiovasc Med.* 2021;31(4):205-15. doi: 10.1016/j.tcm.2020.03.004
- LDL-C levels. *Trends Cardiovasc Med.* 2021;31(4):205-15. doi: 10.1016/j.tcm.2020.03.004

References

- Aswathappa J, Garg S, Kutty K, Shankar V. Neck circumference as an anthropometric measure of obesity in diabetics. *N Am J Med Sci.* 2013;5(1):28-31. doi: 10.4103/1947-2714.106188
- Arner P, Andersson DP, Bäckdahl J, Dahlman I, Rydén M. Weight Gain and Impaired Glucose Metabolism in Women Are Predicted by Inefficient Subcutaneous Fat Cell Lipolysis. *Cell Metab.* 2018;28(1):45-54. doi: 10.1016/j.cmet.2018.05.004
- Ashwell M, Gunn P, Gibson S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obes Rev.* 2012;13(3):275-86. doi: 10.1111/j.1467-789x.2011.00952.x
- Brandts J, Ray KK. Familial Hypercholesterolemia: JACC Focus Seminar 4/4. *J Am Coll Cardiol.* 2021;78(18):1831-43. doi: 10.1016/j.jacc.2021.09.004
- Camargo A, Rangel-Zúñiga OA, Alcalá-Díaz J, Gomez-Delgado F, Delgado-Lista J, García-Carpintero S, et al. Dietary fat may modulate adipose tissue homeostasis through the processes of autophagy and apoptosis. *Eur J Nutr.* 2017;56(4):1621-8. doi: 10.1007/s00394-016-1208-y
- Crewe C, An YA, Scherer PE. The ominous triad of adipose tissue dysfunction: inflammation, fibrosis, and impaired angiogenesis. *J Clin Invest.* 2017;127(1):74-82. doi: 10.1172/jci88883
- Chistiakov DA, Melnichenko AA, Myasoedova VA, Grechko AV, Orekhov AN. Mechanisms of foam cell formation in atherosclerosis. *J Mol Med (Berl).* 2017;95(11):1153-65. doi: 10.1007/s00109-017-1575-8
- Hooper L, Martin N, Jimoh OF, Kirk C, Foster E, Abdelhamid AS. Reduction in saturated fat intake for cardiovascular disease. *Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 2020[cited 2024 Nov 12];5(5):CD011737. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7388853/pdf/CD011737.pdf> doi: 10.1002/14651858.cd011737.pub2
- Lou TW, Yang RX, Fan JG. The global burden of fatty liver disease: the major impact of China. *Hepatobiliary Surg Nutr.* 2024;13(1):119-23. doi: 10.21037/hbsn-23-556
- Manikat R, Ahmed A, Kim D. Up-to-date global epidemiology of nonalcoholic fatty liver disease. *Hepatobiliary Surg Nutr.* 2023;12(6):956-9. doi: 10.21037/hbsn-23-548
- Matualatupaw JC, Bohl M, Gregersen S, Hermansen K, Afman LA. Dietary medium-chain saturated fatty acids induce gene expression of energy metabolism-related pathways in adipose tissue of abdominally obese subjects. *Int J Obes (Lond).* 2017;41(9):1348-54. doi: 10.1038/ijo.2017.120
- Petrus P, Mejhert N, Corrales P, Lecoutre S, Li Q, Maldonado E, et al. Transforming Growth Factor- β 3 Regulates Adipocyte Number in Subcutaneous White Adipose Tissue. *Cell Rep.* 2018;25(3):551-60. doi: 10.1016/j.celrep.2018.09.069
- Rydén M, Arner P. Cardiovascular risk score is linked to subcutaneous adipocyte size and lipid metabolism. *J Intern Med.* 2017;282(3):220-8. doi: 10.1111/joim.12641
- Rydén M, Arner P. Subcutaneous Adipocyte Lipolysis Contributes to Circulating Lipid Levels. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2017;37(9):1782-7. doi: 10.1161/atvbaha.117.309759
- Bianconi V, Banach M, Pirro M. Why patients with familial hypercholesterolemia are at high cardiovascular risk? Beyond LDL-C levels. *Trends Cardiovasc Med.* 2021;31(4):205-15. doi: 10.1016/j.tcm.2020.03.004

Відомості про авторів:

Квіт Х. Б. – к.мед.н., доцент кафедри терапії № 1, медичної діагностики, гематології та трансфузіології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, м. Львів, Україна.

E-mail: Akskris88@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0003-1394-9429>

Анохіна Г. А. – д.мед.н., професор кафедри гастроентерології, дієтології і ендоскопії Національного університету охорони здоров'я України імені П. Л. Шупика, м. Київ, Україна.

E-mail: Gastro_endo@ukr.net

ORCID ID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-2254-4987>

Information about the authors:

Kvit K. B. – Ph.D, Department of Therapy № 1, Medical Diagnostics, Hematology and Transfusiology, Faculty Postgraduate Teaching, Danylo Halytsky Lviv National Medical University, Lviv, Ukraine.

E-mail: Akskris88@gmail.com

ORCID ID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0003-1394-9429>

Anokhina G. A. – Doctor of Medical Sciences, Professor, Department of Gastroenterology, Dietology and Endoscopy, Shupyk National Healthcare University of Ukraine, Kyiv, Ukraine.

E-mail: Gastro_endo@ukr.net

ORCID ID: <https://orcid.org/my-orcid?orcid=0000-0002-2254-4987>

Стаття надійшла до редакції 04.09.2024

© Х. Б. Квіт, Г. А. Анохіна

