

Дієтичні стратегії у менеджменті дисліпідемій: сучасні підходи та докази

О. Г. Резніченко^{ib A-D,F}, К. В. Вовк^{ib D-F}, Л. Л. Шерстюк^{ib B}, О. О. Власенко^{ib B}, Г. С. Кратенко^{ib E,C}

Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна

A – концепція та дизайн дослідження; B – збір даних; C – аналіз та інтерпретація даних; D – написання статті; E – редагування статті; F – остаточне затвердження статті

Дисліпідемія – патологічний стан, що характеризується порушенням концентрації ліпідів і ліпопротеїнів у плазмі крові, включно з підвищенням рівня загального холестерину, ліпопротеїнів низької щільності та тригліцеридів, зниженням рівня ліпопротеїнів високої щільності або поєднанням цих змін. Розрізняють первинні (генетично зумовлені) та вторинні дисліпідемії, що виникають унаслідок інших захворювань чи впливу зовнішніх факторів, є одним із ключових модифікованих факторів ризику атеросклерозу та серцево-судинних захворювань.

Мета роботи – проаналізувати відомості сучасної фахової літератури щодо дієтичних рекомендацій при дисліпідеміях та оцінити їхню ефективність у корекції ліпідного профілю.

Матеріали і методи. Здійснили пошук у базах даних PubMed, Embase, ResearchGate, Crossref за ключовими словами: дисліпідемія, дієтичне харчування, кардіометаболічні розлади, метаболічний синдром, серцево-судинні захворювання, ліпідні біомаркери та спосіб життя.

Результати. На фоні збільшення поширеності кардіометаболічних порушень більшого значення набувають дієтичні втручання, що ефективно зменшують ці ризики. Паралельно з медикаментозною терапією корегують харчовий раціон, вживають профілактичних заходів для зміни способу життя. Так, заходи з введення у харчовий раціон певних харчових сполук, які є в складі окремих продуктів з доведеними захисними властивостями, мають високі показники успіху. Найкращі докази ефективності корекції дисліпідемії має середземноморська дієта, дієта з високим вмістом клітковини, протизапальна дієта, дієта з рослинними компонентами тощо. Середземноморська дієта, багата на фрукти, горіхи та оливкову олію, овочі, бобові, цільнозернові продукти та з помірним споживанням риби та птиці, показала позитивні результати під час лікування кардіометаболічних розладів. Через вміст клітковини (розчинної та нерозчинної), поліненасичених жирних кислот, як-от омега-3, поліфенолів (олеуропейн, ресвератрол), фітостеролів, флавоноїдів, катехінів, каротиноїдів вона має протизапальні й антиоксидантні властивості, покращує рівні ліпідів у сироватці, чутливість до інсуліну та знижує тиск крові.

Висновки. Дієтичні втручання є першою лінією немедикаментозної корекції ліпідного профілю. Підтверджено ефективність зменшення споживання насичених жирів і трансжирів, підвищення частки ненасичених жирних кислот, зокрема моно- та поліненасичених. Найкращі харчові патерни – середземноморська дієта та DASH; у поєднанні з контролем маси тіла, регулярно фізичною активністю та модифікацією способу життя вони чинять найбільший позитивний вплив на ліпідний профіль.

Ключові слова: метаболічний синдром, дисліпідемія, серцево-судинний ризик, холестерин, тригліцериди, дієтотерапія, спосіб життя.

Запорізький медичний журнал. 2026. Т. 28, № 3(156). С. 257-266

Dietary strategies in the management of dyslipidemias: current approaches and evidence

O. H. Reznichenko, K. V. Vovk, L. L. Sherstiuk, O. O. Vlasenko, H. S. Kratenko

Dyslipidemia is a pathological condition characterized by abnormal concentrations of lipids and lipoproteins in blood plasma, including increased levels of total cholesterol, low-density lipoproteins, and triglycerides, decreased levels of high-density lipoproteins, or a combination thereof. Dyslipidemias can be primary (genetically determined) or secondary, resulting from other diseases or environmental factors, and represent one of the key modifiable risk factors for atherosclerosis and cardiovascular disease.

Aim. To analyze current evidence on dietary recommendations for dyslipidemia and evaluate their effectiveness in correcting the lipid profile.

Materials and methods. A search was conducted in PubMed, Embase, ResearchGate, Crossref databases using the following keywords: dyslipidemia, cardiometabolic disorders, metabolic syndrome, cardiovascular diseases, dietary nutrition, lipid biomarkers and lifestyle.

Results. Given the growing prevalence of cardiometabolic disorders, dietary interventions that effectively reduce these risks are gaining importance. Alongside pharmacological therapy, dietary correction and lifestyle modification are recommended as first-line measures. Thus, incorporating specific bioactive food compounds with proven cardioprotective properties into the diet has demonstrated meaningful clinical benefit. The strongest evidence for dyslipidemia correction supports the Mediterranean diet, a high-fiber diet, an anti-inflammatory diet, and plant-based dietary patterns, etc. The Mediterranean diet, rich in fruits, nuts and olive oil, vegetables, legumes, whole grains, with moderate consumption of fish and poultry and limited intake of red and processed meat has shown positive effects on cardiometabolic outcomes. Through its content of soluble and insoluble fiber, monounsaturated fatty acids (oleic acid), polyunsaturated fatty acids including omega-3, polyphenols (oleuropein, resveratrol), phytosterols,

Keywords: metabolic syndrome, dyslipidemia, cardiovascular risk, cholesterol, triglycerides, diet therapy, lifestyle.

Zaporozhye Medical Journal. 2026;28(3):257-266

flavonoids, catechins, and carotenoids, it exhibits anti-inflammatory and antioxidant properties, improves serum lipid levels and insulin sensitivity, and lowers blood pressure.

Conclusions. Dietary interventions represent the first line of non-pharmacological lipid profile correction. Evidence supports the effectiveness of reducing saturated and trans-fat intake while increasing the proportion of unsaturated fatty acids, particularly mono- and polyunsaturated fatty acids. The Mediterranean and DASH dietary patterns, combined with weight control, regular physical activity, and lifestyle modification, provide the greatest positive effect on the lipid profile.

Серцево-судинні розлади часто поєднуються з метаболічним синдромом, який діагностують за наявності трьох із таких п'яти ознак: підвищена концентрація тригліцеридів, підвищений рівень глюкози, низька концентрація ліпопротеїнів високої щільності, артеріальна гіпертензія та ожиріння [1]. Наявність у пацієнта метаболічного синдрому збільшує ризик гіпертензії та інсульту, фібриляції передсердь, ішемічної хвороби серця [2]. Крім того, підвищується ризик смерті від серцево-судинних захворювань [3].

Ця залежність і значна поширеність дисліпідемії потребує застосування ширшого кола втручань щодо профілактики та лікування [4]. Підвищений рівень холестерину ліпопротеїнів низької щільності та тригліцеридів, знижений рівень холестерину ліпопротеїнів високої щільності спричиняють порушення ліпідного гомеостазу, що має важливе значення у розвитку серцево-судинних захворювань атеросклеротичного генезу [5]. Дисліпідемія призводить до хронічного запалення низького ступеня, дисфункції ендотеліальних клітин, атерогенезу та інсулінорезистентності. Все це збільшує ризик кардіометаболічних порушень, посилюючи ризик серцево-судинних і метаболічних захворювань [6].

Раціональне харчування та скоригований спосіб життя – ключовий напрям, спрямований на такі біомаркери, як холестерин ліпопротеїнів низької щільності, тригліцериди та пов'язані з ними патофізіологічні шляхи, що також можуть бути за потреби скориговані ліпідознижувальними методами терапії, яка знижує серцево-судинний ризик [7]. Доведено, що таку дію чинять дієти, які передбачають вживання достатньої кількості клітковини, ненасичених жирів, антиоксидантів, протизапальних біологічно активних сполук, фітохімічних речовин (станоли, стероли), вітамінів С та Е, вітамінів групи В, пробіотиків і продуктів, з яких виключені сіль або прості цукри. Вони оптимізують ліпідний профіль внаслідок зниження рівня тригліцеридів, підвищення рівня холестерину ліпопротеїнів високої щільності та пом'якшення оксидативного стресу. Включення до раціону харчування різних продуктів із високим вмістом біологічно активних сполук пов'язане з доведеними захисними впливами, як-от для лікування та профілактики різних захворювань. Зокрема, це може бути ефективним методом профілактики і додатковим заходом у межах лікування кардіометаболічних захворювань [8].

У численних дослідженнях підтверджено, що середземноморську дієту визначають як оптимальну модель здорового харчування. Її властивий високий вміст фруктів, горіхів, овочів, бобових, злаків, риби та інших морепродуктів, а також зменшення споживання молочних продуктів і м'яса. Дієта характеризується помірним споживанням алкоголю (переважно вина під час їди). Відповідно до результатів досліджень, дотримання цієї дієти може сприяти зниженню ризику раку, серцево-судинних захворювань, хвороби Паркінсона, Альцгеймера,

а також передчасних смертельних випадків, зокрема тих, що пов'язані з раком, серцево-судинними захворюваннями. Чітке дотримання цієї дієти може запобігти виникненню несприятливих серцево-судинних і цереброваскулярних подій. Крім того, середземноморська дієта позитивно впливає на метаболічний синдром і зменшує кардіометаболічний ризик [9].

Показано, що відмова від куріння, регулярна фізична активність і контроль маси тіла додатково покращують ліпідний обмін і зменшують запалення [10]. Крім оптимізації рівня ліпідів, раціональне харчування має важливе значення для формування та підтримання здорової кишкової мікробіоти, а це також позитивно впливає на серцево-судинні показники та системне метаболічне здоров'я [11]. В інших дослідженнях показано потенціал правильних дієтичних втручань для покращення результатів лікування, враховуючи генетичну схильність.

Цей огляд має узагальнити позитивний вплив дієтичних рекомендацій і корекції способу життя у пацієнтів із метаболічним синдромом відповідно до позитивного впливу на кардіометаболічний профіль ризику через модуляцію ліпідних і неліпідних біомаркерів. Огляд містить інформацію щодо патофізіологічних механізмів розвитку дисліпідемії, її серцево-судинних і метаболічних наслідків, а також дані щодо дієтичних рекомендацій.

Meta роботи

Проаналізувати відомості сучасної фахової літератури щодо дієтичних рекомендацій при дисліпідеміях та оцінити їхню ефективність у корекції ліпідного профілю.

Матеріали і методи дослідження

Здійснили пошук у базах даних PubMed, Embase, ResearchGate, Crossref за такими ключовими словами: дисліпідемія та дієта (1786 публікацій), кардіометаболічні розлади та дієта (1702 публікацій), метаболічний синдром і серцево-судинні захворювання (1136 публікацій), дієтичне харчування (2238 публікацій), фармакологічна терапія кардіометаболічних ризиків (1519 публікацій), ліпідні біомаркери (1811 публікацій), серцево-судинне захворювання та спосіб життя (1008 публікацій).

Застосовано фільтри за датою публікації (з 2021 до 2025 року) та наявністю повного тексту статей, де наведено результати метааналізів, експериментальних досліджень, оглядів. Після сортування обрано 79 статей, на яких базується цей огляд.

Результати

Дисліпідемія: причини та клінічні наслідки. Механізми розвитку дисліпідемії багатофакторні, модульовані дієтичними генетичними факторами та способом життя. Наявність у харчовому раціоні великої кількості транс-

жирів, насичених жирів, рафінованого цукру та брак клітковини визначають як основні чинники розвитку дисліпідемії [12]. Вживання оброблених продуктів у великій кількості на додаток до надмірного споживання алкоголю та гіподинамії призводить до дисбалансу фракцій ліпідів у сироватці крові, метаболічного синдрому та підвищує кардіометаболічні ризики [13]. Крім того, це викликає оксидативний стрес, порушує чутливість до інсуліну та індукує запалення, що призводить до підвищення ризику метаболічних і серцево-судинних розладів [14].

Важливе значення мають також генетичні фактори. Так, мутації в генах LDLR, APOB і PCSK9 пов'язані з сімейною гіперхолестеринемією, що супроводжується підвищенням холестерину ліпопротеїнів низької щільності [15]. Встановлено, що метаболічний синдром і цукровий діабет 2 типу можуть призводити до підвищення рівня тригліцеридів, холестерину ліпопротеїнів низької щільності та зменшення рівня холестерину ліпопротеїнів високої щільності (змішана дисліпідемія) [16]. Підвищення рівня тригліцеридів у поєднанні зі зменшенням рівня холестерину ліпопротеїнів високої щільності має додаткові кардіометаболічні ризики [17]. Це залежить від факторів довкілля, генетичних мутацій, гіподинамії, нерационального харчування та фізичної неактивності, додатково може призвести до гострого панкреатиту, інсулінорезистентності та цукрового діабету 2 типу.

Діабетична дисліпідемія пов'язана з розвитком цукрового діабету 2 типу. Для неї характерним є підвищення рівня тригліцеридів, холестерину ліпопротеїнів низької щільності та зменшення рівня холестерину ліпопротеїнів високої щільності як результат інсулінорезистентності паралельно з порушенням ліпідного обміну, що також підвищує ризик виникнення серцево-судинних захворювань [18].

Важливу роль відіграє таке генетичне захворювання, як дисбеталіпопротеїнемія, що є результатом мутацій аполіпопротеїну E, призводить до накопичення залишкових ліпопротеїнів, підвищеного рівня ліпідів та підвищеного ризику атеросклерозу [19].

Прикладом генетичної дисліпідемії є також гіперхіломікронемія, перебіг якої пов'язаний із надмірним накопиченням хіломікронів, що призводить до значного накопичення тригліцеридів. Цей стан характеризується високим ризиком метаболічних ускладнень (гострий панкреатит) і низьким серцево-судинним ризиком [20].

Прояви дисліпідемії зазвичай неспецифічні та малопомітні. У хворих виявляють фізичні ознаки, як-от жирові відкладення під шкірою (ксантоми), у разі тяжкої гіперліпідемії діагностують панкреатит [21]. Ці симптоми потребують контролю, адже свідчать про метаболічні порушення і можуть призвести до таких серцево-судинних ускладнень, як інсульт, ішемічна хвороба серця та захворювання периферичних артерій.

Отже, встановлення конкретного типу дисліпідемії має значення для виявлення метаболічних і генетичних порушень, і передусім для розроблення ефективних терапевтичних стратегій. Розуміння патофізіологічних механізмів різних форм дисліпідемії сприяє ранній діагностиці та оптимальному вибору ефективної стратегії втручання, посилюючи роль оптимального харчування або корекції способу життя у поєднанні з медикаментозною терапією.

Дисліпідемія та кардіометаболічний ризик. Уперше офіційне визначення метаболічного синдрому фахівці Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) дали у 1998 році. ВООЗ визначила інсулінорезистентність, а також пов'язані з нею стани (порушення толерантності до глюкози, цукровий діабет 2 типу) як основні компоненти метаболічного синдрому. Додатково включено такі ознаки, як гіпертригліцеридемія або низький рівень холестерину ліпопротеїнів низької щільності, ожиріння, підвищений артеріальний тиск, мікроальбумінурія.

Протилежні аргументи наведено у доказових клінічних настановах Adult Treatment Panel III. У цих настановах інсулінорезистентність або центральне ожиріння не визначають як основні елементи метаболічного синдрому, а метаболічний синдром розглядають як кластер метаболічних факторів ризику, менше уваги приділяючи його основній патофізіології [9]. Отже, метаболічний синдром, за критеріями Adult Treatment Panel III, пов'язаний із більшим ризиком судинних подій, ніж метаболічний синдром, відповідно до критеріїв International Diabetes Federation.

З огляду на складність встановлення чітких критеріїв метаболічного синдрому та відсутність доказових даних щодо його патогенезу, запропоновано встановлювати діагноз метаболічного синдрому, коли визначено принаймні три з таких критеріїв: збільшена окружність талії (порогові межі, визначені популяційними та національними рекомендаціями – ≥ 94 см для європейських чоловіків і ≥ 80 см для європейських жінок); рівень тригліцеридів у сироватці крові ≥ 150 мг/дл; знижений рівень холестерину ліпопротеїнів високої щільності у сироватці крові (< 40 мг/дл у чоловіків і < 50 мг/дл у жінок); підвищений артеріальний тиск ($\geq 130/85$ мм рт. ст.); рівень глюкози у сироватці крові натще (≥ 100 мг/дл) [22].

Метаболічний синдром є складною проблемою громадського здоров'я, зважаючи на його високу поширеність. Разом із тим, це стан, якому можна запобігти, адже він тісно пов'язаний із нерациональними харчовими уподобаннями та відповідним способом життя. Профілактичні заходи (раціональне харчування, корекція способу життя з відповідною фізичною активністю) достатньо ефективні щодо метаболічного синдрому.

У більшості досліджень показано важливу роль середземноморської дієти у зниженні ризику розвитку метаболічного синдрому. Поведінкові фактори ризику (шкідливі харчові звички, гіподинамія, куріння тютюну та вживання алкоголю) посилюють ризики і серцево-судинних захворювань, і метаболічних порушень. Отже, ці фактори ризику необхідно враховувати у кожному плані профілактики та лікування дисліпідемії [23].

Для лікування серцево-судинних і метаболічних захворювань усі частіше застосовують принципи персоналізованої медицини. Розвиток індивідуалізованої медицини та геномних технологій дає нові можливості для лікування метаболічного синдрому та серцево-судинних захворювань. Це дає змогу адаптувати втручання у дієту та спосіб життя людини на основі індивідуальних характеристик і потреб. Ця стратегія сприятиме покращенню результатів лікування і мінімізації кількості побічних ефектів, адже з використанням передових технологій аналізу даних лікарі можуть виявляти складні взаємодії між факторами, що впливають на стан здоров'я пацієн-

та та схильність до захворювань, а також розробляти відповідні більш цілеспрямовані та ефективні методи лікування [9].

Крім традиційної діагностики метаболічного синдрому можливе виконання ядерної магнітно-резонансної спектроскопії та використання хроматографічних методів, що дають змогу ідентифікувати велику кількість метаболітів (молекулярних біомаркерів), пов'язаних із метаболічним синдромом. Це сприятиме оптимізації втручання, поліпшить діагностику та профілактику у пацієнтів із метаболічним синдромом [22].

Одну з ключових ролей у розвитку метаболічного синдрому має ліпідний метаболізм. Важливу роль у цьому процесі відіграють ліпопротеїни – ліпідно-білкові комплекси. Вони транспортують гідрофобні молекули ліпідів через водне середовище кровотоку [24].

Ліпопротеїни високої щільності шляхом зворотного транспорту холестерину регулюють рівень холестерину ліпопротеїнів низької щільності. Ця регуляція відбувається переважно в печінці та периферичних тканинах. Ліпопротеїни високої щільності транспортують надлишок холестерину до печінки для повторного метаболізму. Відповідно, зменшення рівня та порушення функції цієї фракції ліпопротеїнів може призвести до підвищення рівня холестерину ліпопротеїнів низької щільності у сироватці крові, а це спричиняє підвищення ризику атеросклерозу та серцево-судинних захворювань. Особливого значення це набуває при поєднанні з метаболічним синдромом та цукровим діабетом 2 типу [25].

Як біомаркери ліпідного обміну визначено аполіпопротеїни (аполіпопротеїн В та аполіпопротеїн А-I). Аполіпопротеїн В має тісний зв'язок з атерогенними ліпопротеїнами (холестерин ліпопротеїнів дуже низької щільності, холестерин ліпопротеїнів низької щільності), а аполіпопротеїн А-I – основна складова ліпопротеїнів високої щільності, що мають кардіопротекторну дію [26]. Баланс між цими аполіпопротеїнами дуже важливий для стану серцево-судинної системи. Високі рівні аполіпопротеїну В мають атерогенну дію та збільшують кардіометаболічні ризики, а високі рівні аполіпопротеїну А-I знижують ці ризики [22].

Отже, взаємозв'язок між дисліпідемією та метаболічними порушеннями має багато аспектів і складається з оксидативного стресу, інсулінорезистентності та системного запалення. Ці чинники призводять до підвищення кардіометаболічних ризиків [27]. Дисліпідемія може виникати у разі поєднання шкідливого впливу способу життя, особливостей харчування та генетичних чинників, що порушують ліпідний метаболізм. Показано, що високий вміст насичених жирів і цукрів у дієті призводять до стану дисліпідемії, для якої буде характерне підвищення рівня тригліцеридів і зниження рівня холестерину ліпопротеїнів високої щільності [28]. Це також дуже часто супроводжується підвищенням рівня таких маркерів запалення, як С-реактивний білок та інтерлейкін-6 [29].

Атерогенним фактором є також підвищений рівень активних форм кисню та продуктів перекисного окиснення ліпідів (малоновий діальдегід), що свідчить про підвищений оксидативний стрес, який значною мірою пов'язаний із дисліпідемією. Цей стан може призвести до окиснення ліпопротеїнів низької щільності, що відіграє

важливу роль у розвитку атеросклерозу, адже окиснена форма ліпопротеїнів низької щільності легше поглинається макрофагами, що призводить до утворення пінистих клітин і розвитку бляшок у стінках артерій [30].

Згідно з результатами найновіших досліджень, у механізмах розвитку дисліпідемії важливу роль відіграє кишкова мікробіота. Дисбаланс кишкової мікробіоти призводить до продукції проатерогенних метаболітів (триметиламін-N-оксид), що також впливають на розвиток дисліпідемії та атеросклерозу [31]. Так, індивідуальні нездорові харчові уподобання можуть впливати на склад кишкової мікробіоти та пов'язані з відповідними ризиками [32].

Порушення кишкової мікробіоти пов'язують також зі збільшенням кишкової проникності, яке є ще одним ще одним чинником системного запалення й атерогенезу. Це підтверджує зв'язок між здоров'ям кишечника та серцево-судинними ризиками, коли порушення кишкової мікробіоти впливали на метаболізм ліпідів і процеси запалення. Знання щодо цих механізмів необхідне для кращого розуміння кардіометаболічних факторів ризику, сприяє розробленню ефективних терапевтичних стратегій.

Інтеграція способу життя та стратегій харчування з фармакологічним втручанням формують комплексний підхід до лікування дисліпідемії та серцево-судинних ризиків, що тісно пов'язані з нею [22].

Дієтотерапія дисліпідемії. Слово «дієта» походить від латинського *dieta*, що має грецьку основу *diata* – спосіб життя. У давньогрецькій медицині для підтримки здоров'я було розроблено «правила життя», що включали фізичну активність, дієту, достатній відпочинок.

Завдяки стратегіям медикаментозної дієтотерапії лікування дисліпідемії стає ефективнішим, спрямоване на конкретний тип дисліпідемії та пов'язані з нею фактори серцево-судинного ризику. За результатами досліджень, дієтотерапія оптимізує метаболічний профіль при дисліпідемії, навіть якщо пацієнт не приймає препарати, що знижують рівень ліпідів [33]. Отже, корекція способу життя та оптимізація харчування мають важливе значення, коли в пацієнта є кардіометаболічні фактори ризику; вони позитивно впливають на ліпідний профіль і модулюють біомаркери [34].

Серед багатьох відомих дієтичних підходів середземноморський раціон визначено як ефективний під час лікування дисліпідемії. Цінність цієї дієти полягає в її здатності зберігати здоров'я та покращувати довголіття, про що заявила Організація Об'єднаних Націй з питань освіти, науки та культури (ЮНЕСКО) у 2010 році [35]. У численних дослідженнях доведено її роль для зниження рівня загального холестерину та ліпопротеїнів низької щільності. Це дуже важливо у пацієнтів з атерогенною дисліпідемією та сімейною гіпертензією [36].

Середземноморська дієта передбачає вживання продуктів, які містять мононенасичені жирні кислоти та поліфеноли, що сприяє зменшенню окиснення ліпопротеїнів низької щільності та посилює вплив ліпопротеїнів високої щільності, паралельно знижуючи запальні процеси [37]. У здоровій середземноморській дієті найбільше представлені бобові, фрукти, овочі, злаки, риба, свіжі горіхи (передусім волоські, що містять омега-3 та жирні кислоти), дикорослі рослини, оливкова олія як основний елемент та вино як необов'язковий.

Відомо, що в оливковій олії містяться поліфеноли, що чинять значущий вплив на перебіг метаболічного синдрому через дію на артеріальну гіпертензію, інсулінорезистентність, вісцеральне ожиріння та перекисне окиснення ліпідів. Крім того, поліфеноли пригнічують ядерний фактор каппа В, який є основою метаболічного синдрому. Це знижує секрецію прозапальних цитокінів [9]. Одним із добре вивчених поліфенолів є ресвератрол (3,5,4'-тригідрокси-транс-стильбен), що міститься у винограді, арахісі, ягодах і *Polygonum cuspidatum* (спориш японський) та має протизапальні, антиоксидантні властивості [38], позитивно впливає на кишкову мікробіоту людини, активує сиртуїн 1 (необхідний компонент ліполізу) та підвищує чутливість до інсуліну.

Середземноморська дієта характеризується достатнім вмістом оливкової олії та помірною кількістю риби, а також високим вмістом корисних жирних кислот (омега-9 та омега-3) і низьким вмістом насичених жирів і трансжирів.

Важливо підтримувати належне співвідношення поліненасичених жирних кислот омега-6 та омега-3, тому що омега-6 має прозапальні властивості, а омега-3 – протизапальні; саме омега-3 довголанцюгових поліненасичених жирних кислот часто недостатньо в раціоні харчування. Згідно з результатами досліджень, ліноленова кислота не впливає на ожиріння, а ейкозапентаєнова та докозагексаєнова кислоти можуть зменшувати масу жирової тканини, особливо в поєднанні з втручаннями щодо модифікації способу життя. Саме тому у раціоні мають бути морепродукти, що багаті на омега-3 жирні кислоти [39].

Завдяки тому, що середземноморська дієта передбачає вживання продуктів, які містять омега-9 жирні кислоти (особливо олеїнову), вона чинить протизапальні та антиоксидантні ефекти. Це позитивно впливає на бета-клітини підшлункової залози, чутливість до інсуліну та функцію ендотелію. Крім того, достатнє вживання олеїнової кислоти сприяє оптимізації функції гіпоталамуса, зменшенню продукуванню греліну, зниженню рівня ліпопротеїнів низької щільності, підвищенню рівня ліпопротеїнів високої щільності та пригніченню агрегації тромбоцитів [40]. Комбінований вплив олеїнової кислоти та поліфенолів, що містяться в оливковій олії, сприяє регуляції артеріального тиску, оскільки пригнічують активність ангіотензинперетворювального ферменту.

У лікуванні метаболічного синдрому важливе значення мають розчинні та нерозчинні харчові волокна [41]. Розчинні волокна збільшують внутрішньопросвітну в'язкість, гальмують спорожнення шлунка та всмоктування макронутрієнтів. У такий спосіб вони допомагають контролювати рівень глюкози та масу тіла. Під час травлення ці волокна сприяють продукуванню коротколанцюгових жирних кислот (пригнічують продукцію глюкози та синтез жирних кислот у печінці) та знижують всмоктування макроелементів ентероцитами. Розчинна клітковина стимулює синтез жовчних кислот печінкою через зниження їх реабсорбції. При цьому печінка використовує холестерин, і це сприяє зниженню його рівня у сироватці крові [42]. Нерозчинна клітковина збільшує час жування та зменшує час проходження їжі через товсту кишку. Це активує блукаючий нерв і спричиняє відчуття

ситості, а отже сприяє зменшенню об'єму спожитої їжі та збільшує період її засвоєння, запобігаючи збільшенню маси тіла та інсулінорезистентності [38].

Вітаміни А, С та Е відіграють важливу роль для запобігання оксидативному стресу, що є одним із чинників розвитку серцево-судинних захворювань, інсулінорезистентності та раку. Вони є антиоксидантами, що поліпшують стан бета-клітин і тканин підшлункової залози, покращують чутливість до інсуліну [43]. Крім того, ці вітаміни зменшують кількість прозапальних цитокінів та активних форм кисню, а це оптимізує функцію ендотелію, регуляцію артеріального тиску, ліпідний обмін і стан серцево-судинної системи [44]. Високі дози ніацину (вітаміну В₃) застосовують під час лікування гіперліпідемії. Дослідження показали, що ніацин знижує рівень ліпопротеїнів низької щільності, холестерину та тригліцеридів і підвищує рівень ліпопротеїнів високої щільності [45].

У межах середземноморської дієти обмеженням є вживання простих вуглеводів, лінолевої кислоти (омега-6), нітритів і нітратів, насичених жирів, трансжирів, холестерину, натрію. Внаслідок цього такий раціон харчування сприяє довголіттю та має перспективи щодо використання для запобігання та корекції метаболічного синдрому.

Згідно з результатами досліджень, поєднання цієї дієти з медикаментозними методами лікування, зокрема призначенням статинів та інших засобів, спрямованих на модифікацію ліпідного обміну, посилює ліпідознижувальні ефекти, і тому зменшує кардіометаболічні ризики. Встановлено, що дотримання середземноморської дієти з додаванням горіхів та оливкової олії першого віджиму сприяє зменшенню проявів артеріальної гіпертензії, зниженню рівня холестерину ліпопротеїнів низької щільності, підвищенню рівня холестерину ліпопротеїнів високої щільності та оптимізації чутливості до інсуліну.

Дієта DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension) для контролю артеріальної гіпертензії характеризується акцентом на цільнозернових продуктах, фруктах, овочах і нежирних молочних продуктах, ефективно знижує рівень холестерину ліпопротеїнів низької щільності та загального холестерину. Це позитивно впливає на стан пацієнта з діабетичною дисліпідемією та змішаною гіперліпідемією. Крім того, у межах цього раціону рекомендоване вживання продуктів, що містять такі фітохімічні речовини, як каротиноїди та фітостероли, флавоноїди, що також посилює антиоксидантну активність і покращує функції ендотелію [46].

Підтверджено позитивний вплив кетогенної дієти на ліпідний профіль, зокрема щодо зниження рівня тригліцеридів і підвищення рівня ліпопротеїнів високої щільності. Кетогенна дієта – низьковуглеводна, високожирова система харчування, що переводить організм у стан кетозу, коли він використовує жир як основне джерело енергії замість глюкози. Цей раціон характеризується низьким вмістом вуглеводів і високим вмістом жирів. Вплив модулюється через вміст «здорових жирів» (жири з оливкової олії та жирної риби), адже вони містять незамінні жирні кислоти та антиоксиданти, що позитивно впливає на ліпідний обмін. Кетогенна дієта може бути ефективною, коли пацієнт має підвищені рівні глюкози крові, але зауважимо, що в окремих випадках із

нею може бути пов'язаний високий рівень холестерину ліпопротеїнів низької щільності [47].

Для пацієнтів із дисбеталіпопротеїнемією та діабетичною дисліпідемією також будуть корисні рослинні дієти, багаті на клітковину та фітохімічні речовини. Такі раціони сприяють ефективному зниженню рівня загального холестерину та холестерину ліпопротеїнів низької щільності [48]. Крім того, рослинні дієти можуть покращити співвідношення аполіпопротеїн В / аполіпопротеїн А-I, підвищуючи рівень аполіпопротеїну А-I та знижуючи рівень аполіпопротеїну В.

У пацієнтів, які отримують ліпідомодифікувальну терапію (статици або фібрати), дієти з високим вмістом клітковини додатково посилюють її ефективність [49]. Згідно з результатами досліджень, споживання водорозчинних, в'язких харчових волокон може сприяти істотному зниженню рівня загального холестерину та холестерину ліпопротеїнів низької щільності – на 5–10 %. При цьому для оптимального впливу важливим є тип клітковини, її об'єм і харчовий контекст. Раціони харчування, що передбачають споживання великої кількості протизапальних компонентів (клітковина, поліфеноли, омега-3 жирні кислоти, незамінні мікронутрієнти), сприяють зменшенню оксидативного стресу та корекції дисліпідемії, впливаючи на хронічне запалення, й у такий спосіб поліпшують метаболізм ліпідів [50].

Поєднання дієтичних втручань із медикаментозною терапією може ефективно контролювати дисліпідемію шляхом впливу на ліпідні маркери, рівень аполіпопротеїну та кардіометаболічні фактори ризику. Така комбінація може сприяти отриманню кращих терапевтичних результатів [51].

Метаболічний синдром. Розрізняють модифіковані та немодифіковані фактори ризику метаболічного синдрому. Модифіковані фактори дають змогу коригувати ризик кардіометаболічних змін через відповідні заходи, як-от шляхом впливу на особливості харчування, куріння, фізичну активність, гіподинамію [52].

Відомо, що регулярна фізична активність поліпшує ліпідний профіль, активує ліполіз (внаслідок збільшення енерговитрат), сприяє зниженню артеріального тиску та підвищенню чутливості до інсуліну. Куріння пов'язане оксидативним стресом, розвитком вісцерального ожиріння та накопиченням жиру у черевній порожнині, посилює інсулінорезистентність, гіпертензію та дисліпідемію. Зловживання алкоголем також асоційоване з вісцеральним ожирінням, розвитком гіпертензії, зниженням чутливості до інсуліну, дисліпідемією. Стратегії лікування таких станів включають і медикаментозну терапію, й обов'язкову модифікацію способу життя [22].

Позитивний вплив здорового способу життя у пацієнтів із дисліпідемією показано в низці досліджень, і його ефекти не обмежуються лише зниженням артеріального тиску [53]. Відомо, що здоровий спосіб життя сприяє оптимізації психічного та фізичного здоров'я. Встановлено, що поєднання оптимальної дієти (зокрема середземноморської) та фізичних навантажень дає змогу досягнути негативного енергетичного балансу, який ефективно сприяє зниженню концентрації атерогенних ліпопротеїнів. Ізольована гіполіпідемічна терапія не може знизити кардіометаболічні ризики у пацієнтів із

метаболічним синдромом, оптимального ефекту досягають лише у поєднанні зі змінами способу життя [54].

За результатами досліджень, основними компонентами, що впливають на кардіометаболічні ризики та знижують атерогенну активність, нормалізуючи рівні ліпопротеїнів, є жирні кислоти омега-6 та омега-3 з горіхів, оливкова олія першого віджиму, рослинні стероли [55], водорозчинні волокна з фруктів і бобів [56], каротиноїди з фруктів і овочів (α -, β -каротин, лютеїн, фукоксантин тощо), а також антиоксидант коензим Q, який міститься у горіхах, фруктах та овочах [57].

Практичні аспекти дієтотерапії у пацієнтів з кардіометаболічним ризиком. У багатьох дослідженнях показано ефективність середземноморської дієти для профілактики та корекції метаболічного синдрому з ризиками для серцево-судинної системи [58].

У рекомендаціях Американського коледжу кардіологів, Європейського товариства кардіологів та Американської асоціації серця наведено такі ключові компоненти харчування для профілактики серцево-судинних захворювань: зменшення споживання обробленого м'яса, продуктів, багатих на насичені жири, солодких напоїв, солі та збільшення об'єму рослинної їжі. Наголошено також, що крім виключення окремих компонентів харчування, дієта повинна бути індивідуалізована, враховуючи можливості й особливості конкретного пацієнта, а саме для людей похилого віку цей раціон може мати дефіцит необхідних речовин порівняно з особами середнього віку. Доцільно брати до уваги економічні та культурні аспекти харчування [59,60].

Перспективи у напрямі дієтичної корекції дисліпідемії. Нутригеноміка вивчає, як харчування впливає на експресію генів, особливо на метаболізм ліпідів. Встановлено, що варіації гена APOA5 реагують на вживання жирів, впливаючи на рівень тригліцеридів і надмірну масу тіла [61]. Згідно з результатами досліджень, варіант гена rs1260326 регуляторного білка глюкокінази доволі сильно пов'язаний із вищими концентраціями тригліцеридів, що були оптимізовані у разі дотримання середземноморської дієти [62]. Підтверджено, що додавання омега-3 жирних кислот сприяє істотному зниженню рівня загального холестерину, холестерину ліпопротеїнів низької щільності, тригліцеридів і сироваткового тригліцериду протягом трьох місяців в осіб з односторонніми поліморфізмами PPAR γ , які мали невисокий кардіометаболічний ризик. Наведені дані підтверджують додаткові можливості оптимізації харчування для зміни ліпідного профілю, але разом із тим вказують на неоднакову ефективність цієї самої дієти в осіб із різними генетичними профілями. Це також підтверджує доцільність індивідуалізації дієти [63].

Встановлено, що такий підхід не тільки сприятиме ефективній корекції дисліпідемії, але й може бути профілактичним заходом для зменшення серцево-судинних ризиків, що пов'язані з цим станом [64].

Корекція способу життя при дисліпідемії. Відомо, що дефіцит фізичної активності асоційований із розвитком багатьох захворювань і підвищує ризик смертності. Згідно з результатами багатьох досліджень, компоненти фізичного навантаження мають значущий позитивний вплив на кардіометаболічне здоров'я, що пов'язано з метаболічними адаптаційними процесами у тканинах,

які також впливають на загальний обмін речовин [65]. Зокрема йдеться про такі види фізичної активності, як тривала помірна фізична активність впродовж дня, кількість кроків тощо, що стимулюють обмін ліпідів (через підвищене окислення, експресію протеїнів, що беруть участь у регуляції ліполізу) [66].

Щодо дієтичного компонента регуляції кардіо-метаболических ризиків, то, відповідно до результатів досліджень, здійснених за участю пацієнтів з дисліпідемією, він може бути доповнений шляхом корекції способу життя [67]. Встановлено, що регулярна фізична активність значно покращує ліпідний профіль через збільшення активності ферментів окиснення жирів, покращення чутливості до інсуліну, знижуючи в такий спосіб ризик кардіо-метаболического синдрому та розвитку захворювань серцево-судинної системи [68]. Показано, що у пацієнтів, які отримують регулярні фізичні навантаження, визначають зниження рівнів холестерину ліпопротеїнів низької щільності та тригліцеридів, а також підвищення холестерину ліпопротеїнів високої щільності [69]. Передусім, це відбувається завдяки поєднанню медикаментозної терапії з відповідними програмами аеробних фізичних навантажень [70]. Це поєднання має важливе значення для контролю надмірної маси тіла, оскільки її зниження значно покращує основні маркери та ліпідний профіль [71].

Згідно з результатами досліджень, при вісцеральному ожирінні, що зазвичай пов'язане з артеріальною гіпертензією, дотримання дієти та фізичні навантаження сприяють зниженню систолічного та діастолічного артеріального тиску на 4,4 мм рт. ст. і 3,6 мм рт. ст. відповідно при зниженні маси тіла на 5 кг. Отже, зменшення маси тіла на 5–10 % від початкової, особливо у середньому віці, може покращити показники серцево-судинного ризику (адекватний метаболізм глюкози та ліпідів, артеріальний тиск), запобігаючи передчасній смертності [38].

Дієти, засновані на доказах, як-от середземноморська та DASH, є оптимальними для зниження артеріального тиску та кардіо-метаболического ризику. За результатами досліджень, середземноморська дієта переважає раціон із низьким вмістом жиру, ефективніше запобігаючи складним серцево-судинним подіям.

Усе більше досліджень підтверджують ефективність і безпеку агоністів рецепторів глюкагоноподібного пептиду-1 [72]. Застосування семаглутиду з корекцією способу життя в осіб з ожирінням сприяло зменшенню маси тіла у середньому на 12,4 %, зниження систолічного тиску на 5,1 мм рт. ст., а також до покращення кардіо-метаболического профілю ризику [73]. Зменшення маси тіла, крім втрати жирової тканини, призводить до зменшення запалення внаслідок зниження рівнів інтерлейкіну-6, С-реактивного білка, фактора некрозу пухлин альфа та лептину [74].

Підтверджено переваги бариатричної хірургії, що сприяє зменшенню маси тіла, покращенню ліпідного профілю, зокрема зменшенню тригліцеридів і підвищенню рівня холестерину ліпопротеїнів високої щільності при незмінних показниках холестерину ліпопротеїнів низької щільності та загального холестерину [75].

Корекція шкідливих звичок, зокрема відмова від куріння, також має важливе значення. Відомо, що куріння збільшує оксидативний стрес і запалення, посилює

дисліпідемію, спричиняючи негативні зміни ліпідного профілю [76]. Для досягнення синергічного ефекту додатково необхідне покращення якості сну, зменшення споживання алкоголю, зменшення стресових впливів та адекватна гідратація [77].

Стресові впливи також є одним із чинників розвитку кардіо-метаболических захворювань. Стрес збільшує ризик артеріальної жорсткості, ішемічної хвороби серця та діабету 2 типу на 40–60 %. Тривалі стресові впливи спричиняють також порушення серцево-судинної, нейроендокринної та імунної систем. Це впливає на систему гіпоталамус – гіпофіз – наднирники та симпатико-наднирково-мозкову систему. У результаті посилюється запальний стан і підвищується ризик серцево-судинних захворювань, а також смертності [78].

Висновки

1. Харчування відіграє ключову роль у профілактиці та лікуванні дисліпідемії, а дієтичні втручання є першою лінією немедикаментозної корекції ліпідного профілю.

2. Підтверджено ефективність зменшення споживання насичених жирів і трансжирів, що асоціюється зі зниженням рівня загального холестерину та ліпопротеїнів низької щільності. Збільшення частки ненасичених жирних кислот, зокрема моно- та поліненасичених (омега-3 та омега-6) сприяє покращенню ліпідного спектра та зменшенню кардіо-васкулярних ризиків.

3. Харчові патерни, такі як середземноморська дієта та DASH, мають найкращу доказову базу щодо зниження серцево-судинного ризику та покращення ліпідних показників.

4. Комплексний підхід, який поєднує дієтичні зміни, контроль маси тіла, регулярну фізичну активність і модифікацію способу життя, чинить найбільший позитивний вплив на ліпідний профіль.

Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні персоналізованих дієтичних стратегій, що ґрунтуються на генетичних, метаболічних і поведінкових особливостях пацієнта. Використання нутригеноміки та нутригенетики може підвищити ефективність харчових втручань при різних фенотипах дисліпідемії. Мобільні додатки, електронні щоденники харчування, смарт-сенсори та телемедицина можуть суттєво покращити контроль за дотриманням дієтичних рекомендацій і дадуть змогу лікарям відслідковувати динаміку ліпідного профілю у режимі реального часу. Перспективними є також дослідження ефективності рослинних стеролів, пробіотиків, розчинної клітковини, пептидів і поліненасичених жирних кислот у корекції різних типів дисліпідемії. Особливу увагу слід приділити поєднанню дієтичних втручань і застосування нутрицевтичних комплексів. Доцільно визначити найбільш ефективні дієтичні моделі для пацієнтів з атерогенними дисліпідеміями, ожирінням, цукровим діабетом і метаболічним синдромом. Важливим є вивчення різних аспектів тривалого дотримання цих раціонів. Необхідно здійснити рандомізовані дослідження для оцінювання ефектів поєднання дієти, фізичної активності, нутрицевтиків та медикаментозної терапії для досягнення стійкого покращення ліпідного профілю.

Фінансування

Дослідження здійснено без фінансової підтримки.

Конфлікт інтересів: відсутній.

Conflicts of interest: author has no conflict of interest to declare.

Надійшла до редакції / Received: 10.11.2025

Після доопрацювання / Revised: 02.12.2025

Прийнято до друку / Accepted: 20.01.2026

Відомості про авторів:

Резніченко О. Г., канд. мед. наук, доцент каф. загальної практики – сімейної медицини, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна.

ORCID ID: 0000-0001-8189-7048

Вовк К. В., канд. мед. наук, доцент каф. загальної практики – сімейної медицини, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна.

ORCID ID: 0000-0003-2971-0842

Шерстюк Л. А., канд. мед. наук, доцент, зав. каф. загальної практики – сімейної медицини, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна.

ORCID ID: 0000-0002-2993-2843

Власенко О. О., канд. мед. наук, доцент каф. загальної практики – сімейної медицини, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна.

ORCID ID: 0000-0003-4720-4062

Кратенко Г. С., канд. мед. наук, доцент каф. загальної практики – сімейної медицини, Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна, Україна.

ORCID ID: 0000-0001-7019-5593

Information about the authors:

Reznichenko O. H., MD, PhD, Associate Professor of the Department of General Practice – Family Medicine, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine.

Vovk K. V., MD, PhD, Associate Professor of the Department of General Practice – Family Medicine, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine.

Sherstuk L. A., MD, PhD, Associate Professor, Head of the Department of General Practice – Family Medicine, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine.

Vlasenko O. O., MD, PhD, Associate Professor of the Department of General Practice – Family Medicine, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine.

Kratenko H. S., MD, PhD, Associate Professor of the Department of General Practice – Family Medicine, V. N. Karazin Kharkiv National University, Ukraine.



Олександр Резніченко (Oleksandr Reznichenko)
a.reznichenko@karazin.ua

References

- Sedaghat Z, Khodakarim S, Nejadghaderi SA, Sabour S. Association between metabolic syndrome and myocardial infarction among patients with excess body weight: a systematic review and meta-analysis. *BMC Public Health*. 2024;24(1):444. doi: 10.1186/s12889-024-17707-7
- Di Pietro P, Izzo C, Carrizzo A. Editorial: The role of metabolic syndrome and disorders in cardiovascular disease. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2023;14:1327394. doi: 10.3389/fendo.2023.1327394
- Guembe MJ, Fernandez-Lazaro CI, Sayon-Orea C, Toledo E, Moreno-Iribas C; RIVANA Study Investigators. Risk for cardiovascular disease associated with metabolic syndrome and its components: a 13-year prospective study in the RIVANA cohort. *Cardiovasc Diabetol*. 2020;19(1):195. doi: 10.1186/s12933-020-01166-6
- Liu T, Zhao D, Qi Y. Global Trends in the Epidemiology and Management of Dyslipidemia. *J Clin Med*. 2022;11(21):6377. doi: 10.3390/jcm11216377
- Roth GA, Mensah GA, Johnson CO, Addolorato G, Ammirati E, Baddour LM, et al. Global Burden of Cardiovascular Diseases and Risk Factors, 1990-2019: Update From the GBD 2019 Study. *J Am Coll Cardiol*. 2020;76(25):2982-3021. doi: 10.1016/j.jacc.2020.11.010
- Rhee M, Lee J, Lee EY, Yoon KH, Lee SH. Lipid Variability Induces Endothelial Dysfunction by Increasing Inflammation and Oxidative Stress. *Endocrinol Metab (Seoul)*. 2024;39(3):511-20. doi: 10.3803/EnM.2023.1915
- Kirkpatrick CF, Sikand G, Petersen KS, Anderson C, Aspry KE, Bolick JP, et al. Nutrition interventions for adults with dyslipidemia: A Clinical Perspective from the National Lipid Association. *J Clin Lipidol*. 2023;17(4):428-51. doi: 10.1016/j.jacl.2023.05.099
- Topolska K, Florkiewicz A, Filipiak-Florkiewicz A. Functional Food-Consumer Motivations and Expectations. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(10):5327. doi: 10.3390/ijerph18105327
- Scaglione S, Di Chiara T, Daidone M, Tuttolomondo A. Effects of the Mediterranean Diet on the Components of Metabolic Syndrome Concerning the Cardiometabolic Risk. *Nutrients*. 2025;17(2):358. doi: 10.3390/nu17020358
- Santos L. The impact of nutrition and lifestyle modification on health. *Eur J Intern Med*. 2022;97:18-25. doi: 10.1016/j.ejim.2021.09.020
- Gibiino G, De Siena M, Sbrancia M, Binda C, Sambri V, Gasbarrini A, et al. Dietary Habits and Gut Microbiota in Healthy Adults: Focusing on the Right Diet. A Systematic Review. *Int J Mol Sci*. 2021;22(13):6728. doi: 10.3390/ijms22136728
- Enani S, Bahjri S, Malibary M, Jambi H, Eldakhkhny B, Al-Ahmadi J, et al. The Association between Dyslipidemia, Dietary Habits and Other Lifestyle Indicators among Non-Diabetic Attendees of Primary Health Care Centers in Jeddah, Saudi Arabia. *Nutrients*. 2020;12(8):2441. doi: 10.3390/nu12082441
- Andersen CJ, Fernandez ML. Emerging Biomarkers and Determinants of Lipoprotein Profiles to Predict CVD Risk: Implications for Precision Nutrition. *Nutrients*. 2024;17(1):42. doi: 10.3390/nu17010042
- Jiang S, Liu H, Li C. Dietary Regulation of Oxidative Stress in Chronic Metabolic Diseases. *Foods*. 2021;10(8):1854. doi: 10.3390/foods10081854
- Vrablik M, Tichý L, Freiburger T, Blaha V, Satny M, Hubacek JA. Genetics of Familial Hypercholesterolemia: New Insights. *Front Genet*. 2020;11:574474. doi: 10.3389/fgene.2020.574474
- Kalra S, Raizada N. Dyslipidemia in diabetes. *Indian Heart J*. 2024;76 Suppl 1(Suppl 1):S80-2. doi: 10.1016/j.ihj.2023.11.002
- Toth PP, Fazio S, Wong ND, Hull M, Nichols GA. Risk of cardiovascular events in patients with hypertriglyceridaemia: A review of real-world evidence. *Diabetes Obes Metab*. 2020;22(3):279-89. doi: 10.1111/dom.13921
- Schofield JD, Liu Y, Rao-Balakrishna P, Malik RA, Soran H. Diabetes Dyslipidemia. *Diabetes Ther*. 2016;7(2):203-19. doi: 10.1007/s13300-016-0167-x
- Heidemann BE, Koopal C, Baass A, Defesche JC, Zuurbier L, Mulder MT, et al. Establishing the relationship between familial dysbetalipoproteinemia and genetic variants in the APOE gene. *Clin Genet*. 2022;102(4):253-61. doi: 10.1111/cge.14185
- Goldberg RB, Chait A. A Comprehensive Update on the Chylomicronemia Syndrome. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2020;11:593931. doi: 10.3389/fendo.2020.593931
- Marogi EP, Ohiomoba RO, Stone NJ. Eruptive Xanthomas: Importance of Recognition to Reduce Delay of Effective Triglyceride Reduction. *Am J Med*. 2022;135(4):444-7. doi: 10.1016/j.amjmed.2021.09.026
- Szczepańska E, Janota B, Wlazio M, Gacal M. Can Daily Dietary Choices Have a Cardioprotective Effect? Food Compounds in the Prevention and Treatment of Cardiometabolic Diseases. *Metabolites*. 2024;14(6):296. doi: 10.3390/metabo14060296
- Balmos IA, Horváth E, Brinzaniuc K, Muresan AV, Olah P, Molnár GB, et al. Inflammation, Microcalcification, and Increased Expression of Osteopontin Are Histological Hallmarks of Plaque Vulnerability in Patients with Advanced Carotid Artery Stenosis. *Biomedicines*. 2023;11(3):881. doi: 10.3390/biomedicines11030881
- Soppert J, Lehrke M, Marx N, Jankowski J, Noels H. Lipoproteins and lipids in cardiovascular disease: from mechanistic insights to therapeutic targeting. *Adv Drug Deliv Rev*. 2020;159:4-33. doi: 10.1016/j.addr.2020.07.019
- Wang Z, Barinas-Mitchell E, Brooks MM, Crawford SL, Leis AM, Derby CA, et al. HDL-C criterion of the metabolic syndrome and future diabetes and atherosclerosis in midlife women: The SWAN Study. *Am J Prev Cardiol*. 2024;19:100687. doi: 10.1016/j.ajpc.2024.100687
- Aggarwal DJ, Kathariya MG, Verma DP. LDL-C, NON-HDL-C and APO-B for cardiovascular risk assessment: Looking for the ideal marker. *Indian Heart J*. 2021;73(5):544-8. doi: 10.1016/j.ihj.2021.07.013
- Brunham LR, Lonn E, Mehta SR. Dyslipidemia and the Current State of Cardiovascular Disease: Epidemiology, Risk Factors, and Effect of Lipid Lowering. *Can J Cardiol*. 2024;40(8S):S4-S12. doi: 10.1016/j.cjca.2024.04.017
- Maki KC, Dicklin MR, Kirkpatrick CF. Saturated fats and cardiovascular health: Current evidence and controversies. *J Clin Lipidol*. 2021;15(6):765-72. doi: 10.1016/j.jacl.2021.09.049
- Alfaddagh A, Martin SS, Leucker TM, Michos ED, Blaha MJ, Lowenstein CJ, et al. Inflammation and cardiovascular disease: From

- mechanisms to therapeutics. *Am J Prev Cardiol.* 2020;4:100130. doi: [10.1016/j.ajpc.2020.100130](https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2020.100130)
30. Salekeen R, Haider AN, Akhter F, Billah MM, Islam ME, Didarul Islam KM. Lipid oxidation in pathophysiology of atherosclerosis: Current understanding and therapeutic strategies. *Int J Cardiol Cardiovasc Risk Prev.* 2022;14:200143. doi: [10.1016/j.ijcrp.2022.200143](https://doi.org/10.1016/j.ijcrp.2022.200143)
 31. Chen X, Zhang H, Ren S, Ding Y, Remex NS, Bhuiyan MS, et al. Gut microbiota and microbiota-derived metabolites in cardiovascular diseases. *Chin Med J (Engl).* 2023;136(19):2269-84. doi: [10.1097/CM9.0000000000002206](https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000002206)
 32. Jia X, Xu W, Zhang L, Li X, Wang R, Wu S. Impact of Gut Microbiota and Microbiota-Related Metabolites on Hyperlipidemia. *Front Cell Infect Microbiol.* 2021;11:634780. doi: [10.3389/fcimb.2021.634780](https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.634780)
 33. Sikand G, Handu D, Rozga M, de Waal D, Wong ND. Medical Nutrition Therapy Provided by Dietitians is Effective and Saves Healthcare Costs in the Management of Adults with Dyslipidemia. *Curr Atheroscler Rep.* 2023;25(6):331-42. doi: [10.1007/s11883-023-01096-0](https://doi.org/10.1007/s11883-023-01096-0)
 34. Magni P, Baragetti A, Poli A. Special Issue: Nutraceutical Approaches to Cardiovascular and Metabolic Diseases: Evidence and Opportunities. *Nutrients.* 2022;14(24):5399. doi: [10.3390/nu14245399](https://doi.org/10.3390/nu14245399)
 35. Kiani AK, Medori MC, Bonetti G, Aquilanti B, Velluti V, Matera G, et al. Modern vision of the Mediterranean diet. *J Prev Med Hyg.* 2022;63(2 Suppl 3):E36-E43. doi: [10.15167/2421-4248/jpmh2022.63.2S3.2745](https://doi.org/10.15167/2421-4248/jpmh2022.63.2S3.2745)
 36. Antoniazzi L, Arroyo-Olivares R, Bittencourt MS, Tada MT, Lima I, Jannes CE, et al. Adherence to a Mediterranean diet, dyslipidemia and inflammation in familial hypercholesterolemia. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2021;31(7):2014-22. doi: [10.1016/j.numecd.2021.04.006](https://doi.org/10.1016/j.numecd.2021.04.006)
 37. Russo GL, Siani A, Fogliano V, Geleijnse JM, Giacco R, Giampaoli S, et al. The Mediterranean diet from past to future: Key concepts from the second "Ancel Keys" International Seminar. *Nutr Metab Cardiovasc Dis.* 2021;31(3):717-32. doi: [10.1016/j.numecd.2020.12.020](https://doi.org/10.1016/j.numecd.2020.12.020)
 38. Pagidipati NJ, Phelan M, Page C, Clowse M, Henao R, Peterson ED, et al. The importance of weight stabilization amongst those with overweight or obesity: Results from a large health care system. *Prev Med Rep.* 2021;24:101615. doi: [10.1016/j.pmedr.2021.101615](https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2021.101615)
 39. Liu YX, Yu JH, Sun JH, Ma WQ, Wang JI, Sun GJ. Effects of Omega-3 Fatty Acids Supplementation on Serum Lipid Profile and Blood Pressure in Patients with Metabolic Syndrome: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Foods.* 2023;12(4):725. doi: [10.3390/foods12040725](https://doi.org/10.3390/foods12040725)
 40. Kasprzak-Drozd K, Oniszczuk T, Stasiak M, Oniszczuk A. Beneficial Effects of Phenolic Compounds on Gut Microbiota and Metabolic Syndrome. *Int J Mol Sci.* 2021;22(7):3715. doi: [10.3390/ijms22073715](https://doi.org/10.3390/ijms22073715)
 41. Massaro M, Scoditti E, Carluccio MA, Calabriso N, Santarpino G, Verri T, et al. Effects of Olive Oil on Blood Pressure: Epidemiological, Clinical, and Mechanistic Evidence. *Nutrients.* 2020;12(6):1548. doi: [10.3390/nu12061548](https://doi.org/10.3390/nu12061548)
 42. Khalili L, Valdes-Ramos R, Harbige LS. Effect of n-3 (Omega-3) Polyunsaturated Fatty Acid Supplementation on Metabolic and Inflammatory Biomarkers and Body Weight in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review and Meta-Analysis of RCTs. *Metabolites.* 2021;11(11):742. doi: [10.3390/metabo11110742](https://doi.org/10.3390/metabo11110742)
 43. Slavin JL. Dietary fiber and body weight. *Nutrition.* 2005;21(3):411-8. doi: [10.1016/j.nut.2004.08.018](https://doi.org/10.1016/j.nut.2004.08.018)
 44. Pezzali JG, Shoveller AK, Ellis J. Examining the Effects of Diet Composition, Soluble Fiber, and Species on Total Fecal Excretion of Bile Acids: A Meta-Analysis. *Front Vet Sci.* 2021;8:748803. doi: [10.3389/fvets.2021.748803](https://doi.org/10.3389/fvets.2021.748803)
 45. Theodosis-Nobelos P, Rekka EA. The Antioxidant Potential of Vitamins and Their Implication in Metabolic Abnormalities. *Nutrients.* 2024;16(16):2740. doi: [10.3390/nu16162740](https://doi.org/10.3390/nu16162740)
 46. Trautwein EA, McKay S. The Role of Specific Components of a Plant-Based Diet in Management of Dyslipidemia and the Impact on Cardiovascular Risk. *Nutrients.* 2020;12(9):2671. doi: [10.3390/nu12092671](https://doi.org/10.3390/nu12092671)
 47. Tragni E, Vigna L, Ruscica M, Macchi C, Casula M, Santelia A, et al. Reduction of Cardio-Metabolic Risk and Body Weight through a Multiphasic Very-Low Calorie Ketogenic Diet Program in Women with Overweight/Obesity: A Study in a Real-World Setting. *Nutrients.* 2021;13(6):1804. doi: [10.3390/nu13061804](https://doi.org/10.3390/nu13061804)
 48. Paquette M, Blais C, Fortin A, Bernard S, Baass A. Dietary recommendations for dysbetalipoproteinemia: A need for better evidence. *J Clin Lipidol.* 2023;17(4):549-56. doi: [10.1016/j.jacl.2023.05.101](https://doi.org/10.1016/j.jacl.2023.05.101)
 49. Nie Y, Luo F. Dietary Fiber: An Opportunity for a Global Control of Hyperlipidemia. *Oxid Med Cell Longev.* 2021;2021:5542342. doi: [10.1155/2021/5542342](https://doi.org/10.1155/2021/5542342)
 50. Yu X, Pu H, Voss M. Overview of anti-inflammatory diets and their promising effects on non-communicable diseases. *Br J Nutr.* 2024;132(7):898-918. doi: [10.1017/S0007114524001405](https://doi.org/10.1017/S0007114524001405)
 51. Berisha H, Hattab R, Comi L, Giglione C, Migliaccio S, Magni P. Nutrition and Lifestyle Interventions in Managing Dyslipidemia and Cardiometabolic Risk. *Nutrients.* 2025;17(5):776. doi: [10.3390/nu17050776](https://doi.org/10.3390/nu17050776)
 52. Gallardo-Alfaro L, Bibiloni M, Mascaró CM, Montemayor S, Ruiz-Canela M, Salas-Salvadó J, et al. Leisure-Time Physical Activity, Sedentary Behaviour and Diet Quality are Associated with Metabolic Syndrome Severity: The PREDIMED-Plus Study. *Nutrients.* 2020;12(4):1013. doi: [10.3390/nu12041013](https://doi.org/10.3390/nu12041013)
 53. Garcia-Lunar I, van der Ploeg HP, Fernández-Alvira JM, van Nassau F, Castellano Vázquez JM, van der Beek AJ, et al. Effects of a comprehensive lifestyle intervention on cardiovascular health: the TANSNIP-PESA trial. *Eur Heart J.* 2022;43(38):3732-45. doi: [10.1093/eurheartj/ehac378](https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehac378)
 54. Candás-Estébanez B, Fernández-Cidón B, Corbella E, Tebé C, Fano-Maresma M, Esteve-Luque V, et al. The Impact of the Mediterranean Diet and Lifestyle Intervention on Lipoprotein Subclass Profiles among Metabolic Syndrome Patients: Findings of a Randomized Controlled Trial. *Int J Mol Sci.* 2024;25(2):1338. doi: [10.3390/ijms25021338](https://doi.org/10.3390/ijms25021338)
 55. Karacor K, Cam M. Effects of oleic acid. *Med Sci Discov.* 2015;2(1):125-32. Available from: <https://medscidiscov.com/index.php/msd/article/view/53>
 56. Altamimi M, Zidan S, Badrasawi M. Effect of Tree Nuts Consumption on Serum Lipid Profile in Hyperlipidemic Individuals: A Systematic Review. *Nutr Metab Insights.* 2020;13:1178638820926521. doi: [10.1177/1178638820926521](https://doi.org/10.1177/1178638820926521)
 57. Akinloye OA, Akinloye DI, Onigbinde SB, Metibemu DS. Phytosterols demonstrate selective inhibition of COX-2: In-vivo and in-silico studies of *Nicotiana tabacum*. *Bioorg Chem.* 2020;102:104037. doi: [10.1016/j.bioorg.2020.104037](https://doi.org/10.1016/j.bioorg.2020.104037)
 58. Castro-Barquero S, Ruiz-León AM, Sierra-Pérez M, Estruch R, Casas R. Dietary Strategies for Metabolic Syndrome: A Comprehensive Review. *Nutrients.* 2020;12(10):2983. doi: [10.3390/nu12102983](https://doi.org/10.3390/nu12102983)
 59. Belardo D, Michos ED, Blankstein R, Blumenthal RS, Ferdinand KC, Hall K, et al. Practical, Evidence-Based Approaches to Nutritional Modifications to Reduce Atherosclerotic Cardiovascular Disease: An American Society For Preventive Cardiology Clinical Practice Statement. *Am J Prev Cardiol.* 2022;10:100323. doi: [10.1016/j.ajpc.2022.100323](https://doi.org/10.1016/j.ajpc.2022.100323)
 60. Le Goff D, Aerts N, Odorico M, Guillou-Landreat M, Perraud B, Bastiaens H, et al. Practical dietary interventions to prevent cardiovascular disease suitable for implementation in primary care: an ADAPTE-guided systematic review of international clinical guidelines. *Int J Behav Nutr Phys Act.* 2023;20(1):93. doi: [10.1186/s12966-023-01463-9](https://doi.org/10.1186/s12966-023-01463-9)
 61. de Luis Roman D, Primo D, Izaola O, Aller R. Association of the APOA-5 Genetic Variant rs662799 with Metabolic Changes after an Intervention for 9 Months with a Low-Calorie Diet with a Mediterranean Profile. *Nutrients.* 2022;14(12):2427. doi: [10.3390/nu14122427](https://doi.org/10.3390/nu14122427)
 62. Sotos-Prieto M, Guillén M, Vicente Sorri J, Portolés O, Guillem-Saiz P, Ignacio Gonzalez J, et al. Relevant associations of the glucokinase regulatory protein/glucokinase gene variation with TAG concentrations in a high-cardiovascular risk population: modulation by the Mediterranean diet. *Br J Nutr.* 2013;109(2):193-201. doi: [10.1017/S0007114512000918](https://doi.org/10.1017/S0007114512000918)
 63. Kim MS, Song M, Kim B, Shim I, Kim DS, Natarajan P, et al. Prioritization of therapeutic targets for dyslipidemia using integrative multi-omics and multi-trait analysis. *Cell Rep Med.* 2023;4(9):101112. doi: [10.1016/j.xcrm.2023.101112](https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2023.101112)
 64. Molla G, Bitew M. Revolutionizing Personalized Medicine: Synergy with Multi-Omics Data Generation, Main Hurdles, and Future Perspectives. *Biomedicines.* 2024;12(12):2750. doi: [10.3390/biomedicines12122750](https://doi.org/10.3390/biomedicines12122750)
 65. Meadley B, Perraton L, Smith K, Bonham MP, Bowles KA. Assessment of Cardiometabolic Health, Diet and Physical Activity in Helicopter Rescue Paramedics. *Prehosp Emerg Care.* 2022;26(3):380-90. doi: [10.1080/10903127.2021.1907492](https://doi.org/10.1080/10903127.2021.1907492)
 66. Slaght JL, Wicklow BA, Dart AB, Sellers E, Gabbs M, Carino M, et al. Physical activity and cardiometabolic health in adolescents with type 2 diabetes: a cross-sectional study. *BMJ Open Diabetes Res Care.* 2021;9(1):e002134. doi: [10.1136/bmjdr-2021-002134](https://doi.org/10.1136/bmjdr-2021-002134)
 67. Giles LA. Hyperlipidemia Prevention and Management Utilizing Lifestyle Changes. *J Midwifery Womens Health.* 2024;69(3):361-9. doi: [10.1111/jmwh.13637](https://doi.org/10.1111/jmwh.13637)
 68. Vieira-Lara MA, Bakker BM. The paradox of fatty-acid β -oxidation in muscle insulin resistance: Metabolic control and muscle heterogeneity. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis.* 2024;1870(5):167172. doi: [10.1016/j.bbadis.2024.167172](https://doi.org/10.1016/j.bbadis.2024.167172)
 69. Chen J, Luo Q, Su Y, Wang J, Fang Z, Luo F. Effects of physical activity on the levels of remnant cholesterol: A population-based study. *J Cell Mol Med.* 2024;28(3):e18062. doi: [10.1111/jcmm.18062](https://doi.org/10.1111/jcmm.18062)
 70. Franczyk B, Gluba-Brzózka A, Ciałkowska-Rysz A, Ławiński J, Rysz J. The Impact of Aerobic Exercise on HDL Quantity and Quality: A Narrative Review. *Int J Mol Sci.* 2023;24(5):4653. doi: [10.3390/ijms24054653](https://doi.org/10.3390/ijms24054653)
 71. Lu TT, Liu B, Ge L, Liu YL, Lu Y. Association of long-term weight management pharmacotherapy with multiple health outcomes: an umbrella review and evidence map. *Int J Obes (Lond).* 2025;49(3):464-77. doi: [10.1038/s41366-025-01719-3](https://doi.org/10.1038/s41366-025-01719-3)
 72. Müller TD, Blüher M, Tschöp MH, DiMarchi RD. Anti-obesity drug discovery: advances and challenges. *Nat Rev Drug Discov.* 2022;21(3):201-23. doi: [10.1038/s41573-021-00337-8](https://doi.org/10.1038/s41573-021-00337-8)

73. Wilding J, Batterham RL, Calanna S, Davies M, Van Gaal LF, Lingvay I, et al. Once-Weekly Semaglutide in Adults with Overweight or Obesity. *N Engl J Med*. 2021;384(11):989-1002. doi: [10.1056/NEJMoa2032183](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2032183)
74. Kanikowska D, Kanikowska A, Swora-Cwynar E, Grzymislawski M, Sato M, Bręborowicz A, et al. Moderate Caloric Restriction Partially Improved Oxidative Stress Markers in Obese Humans. *Antioxidants (Basel)*. 2021;10(7):1018. doi: [10.3390/antiox10071018](https://doi.org/10.3390/antiox10071018)
75. Zaki M, Al-Jefri OH, Kordi RE, Aljohani AH, Rizq MA, Kasem GH, et al. Correlation of Bariatric Surgery Effect on Lipid Profile Among Obese Patients. *Cureus*. 2021;13(9):e18118. doi: [10.7759/cureus.18118](https://doi.org/10.7759/cureus.18118)
76. Sousa IR, Miranda M, Gomes H, Figueiredo A, Silva J, Campos J. Relationship Between Smoking and Lipid Profile in Four Primary Health Care Units: A Research Study. *Cureus*. 2024;16(9):e69172. doi: [10.7759/cureus.69172](https://doi.org/10.7759/cureus.69172)
77. Ye XF, Miao CY, Zhang W, Ji LN, Wang JG; ATTEND investigators. Alcohol intake and dyslipidemia in male patients with hypertension and diabetes enrolled in a China multicenter registry. *J Clin Hypertens (Greenwich)*. 2023;25(2):183-90. doi: [10.1111/jch.14638](https://doi.org/10.1111/jch.14638)
78. Lewis ME, Volpert-Esmond HI, Deen JF, Modde E, Warne D. Stress and Cardiometabolic Disease Risk for Indigenous Populations throughout the Lifespan. *Int J Environ Res Public Health*. 2021;18(4):1821. doi: [10.3390/ijerph18041821](https://doi.org/10.3390/ijerph18041821)