№ 3(44) 2025
НАУКА і ТЕХНІКА СЬОГОДНІ
серії: право, економіка, педагогіка, техніка, фізико-математичні науки

УДК: 577.17(072)

https://doi.org/10.52058/2786-6025-2025-3(44)-1107-1118

Задорожна Олена Михайлівна кандидат педагогічних наук, доцент кафедри хімії та екології, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Умань, https://orcid.org/0000-0002-5039-017X

Парахненко Владислав Геннадійович доктор філософії з наук про Землю, викладач кафедри хімії та екології, Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини, Умань, https://orcid.org/0000-0002-4312-6194

Тараймович Ірина Володимирівна кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри харчових технологій та хімії, Луцький національний технічний університет, Луцьк, https://orcid.org/0000-0003-4129-2671

ГОРМОНИ ТА ЇХНЯ РОЛЬ У РЕГУЛЯЦІЇ ОБМІНУ РЕЧОВИН

Анотація. Гормони відіграють надзвичайно важливу роль у підтриманні гомеостазу та регуляції обміну речовин в організмі людини. Вони є біологічно активними речовинами, які виробляються ендокринними залозами та впливають на клітини-мішені, активуючи або пригнічуючи певні біохімічні процеси. Завдяки гормонам відбувається координація обміну білків, жирів, вуглеводів та мінеральних речовин, а також регулювання водно-сольового балансу та енергетичного обміну. У цій роботі висвітлено основні типи гормонів, механізми їхньої дії на клітинному рівні, а також їхній вплив на різні ланки метаболізму.

Особлива увага приділяється гормонам підшлункової залози, щитовидної залози, надниркових залоз, статевим гормонам та гормонам гіпофіза. Окремо розглянуто вплив інсуліну та глюкагону на регуляцію рівня глюкози у крові, роль тиреоїдних гормонів у контролі основного обміну та участь кортикостероїдів у реакціях стресу. Аналізується вплив гормонального дисбалансу на розвиток ендокринних патологій, зокрема цукрового діабету, ожиріння, метаболічного синдрому та остеопорозу.

Гормональна регуляція метаболізму відбувається через складні сигнальні каскади, що запускаються взаємодією гормону з рецептором на поверхні клітини або всередині неї. Інсулін і глюкагон, синтезовані підшлунковою залозою, забезпечують підтримання стабільного рівня глюкози у крові.

Важливо підкреслити, що злагоджена робота ендокринної системи забезпечує нормальне функціонування всього організму, тоді як порушення секреції гормонів або чутливості до них може призводити до тяжких розладів

обміну речовин та виникнення хронічних захворювань. Знання про функції гормонів та їхню взаємодію є основою для діагностики, профілактики та лікування численних захворювань, пов'язаних із порушенням метаболізму [1].

Ключові слова: гормони, обмін речовин, ендокринна система, метаболізм, інсулін, тиреоїдні гормони, гомеостаз, глюкоза, білковий обмін, ліпідний обмін, водно-сольовий баланс, кортизол, статеві гормони, гормональний дисбаланс, енергетичний обмін.

Zadorozhna Olena Mikhailovna Candidate of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Department of Chemistry and Ecology, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, https://orcid.org/0000-0002-5039-017X

Parakhnenko Vladyslav Gennadievich Ph.D. teacher, Department of Chemistry and Ecology, Pavlo Tychyna Uman State Pedagogical University, Uman, https://orcid.org/0000-0002-4312-6194

Taraymovich Iryna PhD, Associate Professor, Department of Food Technology and Chemistry, Lutsk National Technical University, Lutsk, https://orcid.org/0000-0003-4129-2671

HORMONES AND THEIR ROLE IN METABOLIC REGULATION

Abstract. Hormones play an extremely important role in maintaining homeostasis and regulating metabolism in the human body. They are biologically active substances produced by the endocrine glands that affect target cells by activating or inhibiting certain biochemical processes. Hormones help to coordinate the metabolism of proteins, fats, carbohydrates and minerals, as well as regulate water and salt balance and energy metabolism. This work highlights the main types of hormones, their mechanisms of action at the cellular level, and their impact on various parts of metabolism.

Particular attention is paid to pancreatic, thyroid, adrenal, sex and pituitary hormones. The impact of insulin and glucagon on blood glucose regulation, the role of thyroid hormones in controlling basal metabolism, and the involvement of corticosteroids in stress responses are discussed separately. The influence of hormonal imbalance on the development of endocrine pathologies, including diabetes mellitus, obesity, metabolic syndrome and osteoporosis, is analysed.

Hormonal regulation of metabolism occurs through complex signalling cascades triggered by the interaction of a hormone with a receptor on the cell surface or inside the cell. Insulin and glucagon, synthesised by the pancreas, ensure that blood glucose levels are maintained at a stable level.

It is important to emphasise that the well-coordinated work of the endocrine system ensures the normal functioning of the entire body, while disorders of hormone secretion or sensitivity to hormones can lead to severe metabolic disorders and chronic diseases. Knowledge about the functions of hormones and their interaction is the basis for the diagnosis, prevention and treatment of numerous diseases associated with metabolic disorders [1].

Keywords: hormones, metabolism, endocrine system, metabolism, insulin, thyroid hormones, homeostasis, glucose, protein metabolism, lipid metabolism, water-salt balance, cortisol, sex hormones, hormonal imbalance, energy metabolism.

Постановка проблеми. Обмін речовин є основою життєдіяльності будь-якого організму, адже саме завдяки метаболічним процесам забезпечується ріст, розвиток, енергетичне забезпечення та адаптація до умов зовнішнього середовища. Одним з ключових механізмів, що регулюють ці процеси, виступає гормональна система – складний комплекс хімічних сигналів, які координують роботу всіх органів і тканин.

Сучасні наукові дослідження підтверджують, що саме гормони відіграють центральну роль у підтриманні гомеостазу організму, зокрема у регуляції білкового, жирового та вуглеводного обміну. Однак, незважаючи на значні досягнення ендокринології, питання про детальні механізми взаємодії окремих гормонів, їхню синергію чи антагонізм, а також роль у розвитку обмінних порушень залишається актуальним. Особливого значення це набуває в умовах зростаючої кількості метаболічних захворювань, таких як ожиріння, цукровий діабет та ендокринні дисфункції [2].

Отже, проблема дослідження полягає у необхідності глибшого розуміння механізмів гормональної регуляції обміну речовин, визначення впливу окремих гормонів та їхніх комплексних взаємодій на різні ланки метаболізму. Це дозволить не лише підвищити рівень фундаментальних знань у сфері фізіології, а й сприятиме розробці нових підходів до профілактики та лікування метаболічних порушень.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Актуальність досліджень, присвячених ролі гормонів у регуляції обміну речовин, стрімко зростає, оскільки сучасна медицина стикається з епідемією метаболічних розладів, серед яких особливе місце займають ожиріння, цукровий діабет 2 типу та метаболічний синдром. У зв'язку з цим у наукових колах спостерігається активний інтерес до вивчення функцій окремих гормонів, механізмів їхнього впливу на обмінні процеси, а також їхньої участі в складних системних порушеннях.

У публікаціях останніх років відзначається, що гормональна регуляція обміну речовин є багаторівневою та включає взаємодію центральних і периферичних ендокринних органів. Зокрема, у роботах сучасних ендокринологів

наголошується на ключовій ролі гіпоталамо-гіпофізарної системи як центрального регулятора, що координує функції щитоподібної залози, підшлункової залози, надниркових залоз і статевих залоз. У дослідженнях наголошується, що гіпоталамічні нейропептиди, такі як лептин, грелін та нейропептид Y, тісно пов'язані з регуляцією апетиту та енергетичного обміну.

Особливе місце у сучасних наукових працях займає інсулін – гормон підшлункової залози, що відіграє вирішальну роль у вуглеводному обміні. Наукові огляди демонструють, що порушення чутливості до інсуліну лежить в основі розвитку цукрового діабету 2 типу, а також асоціюється з ожирінням та атеросклерозом. Ряд досліджень свідчить, що інсулінорезистентність супроводжується хронічним низькоінтенсивним запаленням, у формуванні якого важливу роль відіграють прозапальні цитокіни, такі як фактор некрозу пухлини-альфа та інтерлейкін-6.

Сучасні публікації також звертають увагу на роль інкретинових гормонів, таких як глюкагоноподібний пептид-1 (GLP-1) та глюкозозалежний інсулінотропний поліпептид (GIP), які стимулюють секрецію інсуліну у відповідь на прийом їжі. Ці гормони не лише регулюють рівень глюкози в крові, а й беруть участь у контролі апетиту, що робить їх перспективними мішенями для лікування діабету та ожиріння. На цій основі розроблені сучасні препарати-агоністи GLP-1-рецепторів, які демонструють високу ефективність у лікуванні метаболічних порушень [3].

Щитоподібна залоза також залишається в центрі уваги сучасних досліджень, оскільки її гормони (тироксин та трийодтиронін) активно впливають на основний обмін та енергетичний баланс. Недавні публікації показують, що навіть субклінічний гіпотиреоз може бути пов'язаний із порушенням ліпідного профілю та розвитком атеросклерозу. Це підкреслює необхідність ретельного моніторингу гормонального статусу пацієнтів із факторами ризику метаболічних захворювань.

Окремо варто згадати про роль гормонів надниркових залоз – кортизолу та адреналіну. Дослідження останніх років свідчать про те, що хронічний стрес, який супроводжується гіперкортизолемією, сприяє накопиченню абдомінального жиру, порушенню толерантності до глюкози та розвитку метаболічного синдрому. Публікації також вказують на зв'язок між рівнем кортизолу та підвищеним ризиком серцево-судинних ускладнень.

Гормони жирової тканини, зокрема лептин та адипонектин, також стали предметом активних наукових досліджень. Лептин, який інформує мозок про енергетичні запаси організму, у разі ожиріння втрачає свою ефективність через розвиток лептинорезистентності. Натомість рівень адипонектину, що володіє протизапальними та антиатерогенними властивостями, знижується при ожирінні, що посилює ризик розвитку інсулінорезистентності та серцево-судинних захворювань.

У сучасних оглядах активно аналізуються взаємозв'язки між статевими гормонами та метаболічним станом. Естрогени, наприклад, демонструють захисний ефект щодо ліпідного обміну та чутливості до інсуліну у жінок репродуктивного віку, тоді як зниження рівня естрогенів у період менопаузи асоціюється зі зростанням маси тіла та погіршенням метаболічних показників. Андрогени, своєю чергою, при надлишку у жінок (при синдромі полікістозних яєчників) провокують розвиток абдомінального ожиріння та порушення вуглеводного обміну.

Крім класичних гормонів, науковці все більше уваги приділяють ролі нових ендокринних факторів, таких як міокіни – біологічно активні речовини, що виділяються скелетними м'язами під час фізичних навантажень. Дослідження демонструють, що міокіни мають здатність покращувати чутливість до інсуліну, зменшувати запалення та сприяти окисленню жирів, що робить фізичну активність важливим компонентом профілактики метаболічних порушень [4].

Окремий напрям досліджень стосується циркадної регуляції гормональної активності та її впливу на метаболізм. Публікації показують, що порушення добових ритмів секреції мелатоніну та кортизолу можуть сприяти розвитку ожиріння та діабету. Зокрема, у працівників нічних змін відзначається підвищений ризик метаболічних розладів, що пов'язано з десинхронізацією внутрішніх біоритмів та гормональних циклів.

Отже, аналіз сучасних наукових публікацій свідчить про те, що гормональна регуляція обміну речовин – це надзвичайно складна й багатокомпонентна система, яка включає класичні гормони, нові сигнальні молекули та фактори зовнішнього середовища. Подальші дослідження у цьому напрямку мають важливе значення для розробки ефективних стратегій профілактики та лікування метаболічних захворювань, які набувають масштабів глобальної проблеми.

Мета статті. є узагальнення та систематизація сучасних наукових даних щодо ролі гормонів у регуляції обміну речовин, визначення основних механізмів гормональної взаємодії у підтриманні метаболічного гомеостазу, а також аналіз впливу гормональних дисфункцій на розвиток метаболічних порушень. Окрім цього, стаття має на меті проаналізувати останні наукові публікації, присвячені цьому питанню, з метою висвітлення сучасних підходів до профілактики та корекції порушень обміну речовин, спричинених гормональним дисбалансом.

Дослідження взаємозв'язку гормонів із ключовими метаболічними процесами, такими як вуглеводний, ліпідний та білковий обмін, дозволить глибше зрозуміти, як функціонує ендокринна система в нормі та при патологіях. Особливу увагу планується приділити ролі інсуліну, тиреоїдних гормонів, кортизолу, статевих гормонів, а також новітнім ендокринним факторам, таким як інкретини та міокіни [5].

Окремим завданням статті є підкреслення значення комплексного підходу до оцінки гормонального статусу при діагностиці метаболічних розладів, а також обґрунтування необхідності подальших наукових досліджень для розробки нових методів терапії та профілактики гормонально-обумовлених порушень обміну речовин.

Виклад основного матеріалу. Гормони є біологічно активними речовинами, які виконують роль ключових регуляторів життєво важливих процесів у людському організмі, зокрема процесів обміну речовин. Вони виробляються ендокринними залозами та впливають на клітини-мішені через специфічні рецептори. Обмін речовин або метаболізм є сукупністю хімічних реакцій, що забезпечують ріст, розвиток, енергозабезпечення та адаптацію організму до змін навколишнього середовища.

Гормональна регуляція метаболізму здійснюється багаторівневою системою, яка включає центральні та периферичні механізми. На вищому рівні управління стоїть гіпоталамо-гіпофізарна система, яка координує функції ендокринних залоз. Гіпоталамус виробляє рилізинг-гормони, які контролюють секрецію гіпофізарних гормонів. В свою чергу, гіпофіз виділяє тиреотропний, адренокортикотропний, соматотропний, гонадотропні гормони та пролактин, які впливають на діяльність щитоподібної залози, надниркових залоз, статевих залоз, а також на загальний обмін речовин [6].

Одним із найважливіших гормонів у регуляції обміну речовин є інсулін. Він синтезується β-клітинами підшлункової залози та відповідає за утилізацію глюкози. Інсулін сприяє поглинанню глюкози клітинами, стимулює синтез глікогену в печінці та м’язах, а також пригнічує глюконеогенез. Його антагоністом є глюкагон, який синтезується α-клітинами підшлункової залози та сприяє мобілізації енергетичних ресурсів організму шляхом стимуляції розщеплення глікогену до глюкози.

Не менш важливими для метаболізму є тиреоїдні гормони (тироксин (T_4) та трийодтиронін (T_3)), що виробляються щитоподібною залозою. Вони прискорюють основний обмін, стимулюють споживання кисню клітинами та підвищують продукцію тепла. Дефіцит тиреоїдних гормонів (гіпотиреоз) призводить до уповільнення метаболізму, збільшення маси тіла, гіпотермії та загальної слабкості, тоді як їхній надлишок (гіпертиреоз) викликає схуднення, тахікардію, підвищену нервову збудливість та прискорений катаболізм.

Особливу роль у регуляції обміну речовин відіграють глюкокортикоїди, головним представником яких є кортизол. Він синтезується корою надниркових залоз та бере участь у регуляції білкового, жирового та вуглеводного обміну. Кортизол підвищує рівень глюкози в крові шляхом стимуляції глюконеогенезу та розщеплення білків. Хронічно підвищений рівень кортизолу сприяє розвитку ожиріння, інсулінорезистентності, а також пригнічує імунну відповідь.

Катехоламіни, такі як адреналін і норепінефрин, які також виробляються наднирковими залозами, є основними гормонами стресу. Вони активують розщеплення глікогену та ліполіз, забезпечуючи швидке надходження енергії у вигляді глюкози та жирних кислот. У стресових ситуаціях ці гормони сприяють адаптаційній реакції організму, але при їхньому надлишку можуть розвиватися артеріальна гіпертензія, гіперглікемія та серцево-судинні порушення [7].

Гормони жирової тканини, такі як лептин та адипонектин, відіграють ключову роль у контролі енергетичного обміну. Лептин сигналізує мозку про насичення, регулюючи апетит та витрати енергії. При ожирінні часто розвивається лептинорезистентність, що призводить до порушення механізмів регуляції голоду. Адипонектин, навпаки, має антизапальні та антиатерогенні властивості, а його зниження асоціюється з метаболічним синдромом.

Інкретинові гормони, такі як глюкагоноподібний пептид-1 (GLP-1), стимулюють секрецію інсуліну, пригнічують апетит і сповільнюють випорожнення шлунка, що сприяє стабільному контролю рівня глюкози в крові. Саме завдяки цим властивостям агоністи рецепторів GLP-1 активно застосовуються в лікуванні цукрового діабету 2 типу та ожиріння.

Статеві гормони також чинять вплив на метаболізм. Естрогени мають захисний ефект від ожиріння, покращують чутливість до інсуліну та сприяють рівномірному розподілу жирової тканини. Натомість зниження рівня естрогенів у період менопаузи пов’язане з підвищенням ризику метаболічних порушень. Андрогени, особливо тестостерон, беруть участь у регуляції білкового обміну та сприяють збереженню м’язової маси.

Крім класичних гормонів, нещодавно було відкрито міокіни – біологічно активні речовини, що синтезуються скелетними м’язами під час фізичних навантажень. Вони покращують чутливість до інсуліну, сприяють спалюванню жирів та знижують рівень запалення.

Таким чином, гормональна регуляція обміну речовин є складним процесом, що включає взаємодію багатьох ендокринних факторів. Вивчення механізмів їхньої дії є важливим для розуміння патогенезу метаболічних порушень та розробки ефективних методів їхньої корекції[8].

Результати досліджень. У сучасній науці накопичено значний обсяг даних щодо участі гормонів у регуляції обміну речовин, що підтверджується численними експериментальними, клінічними та епідеміологічними дослідженнями. Зокрема, вивчення впливу гормонів на основний обмін, регуляцію рівня глюкози, ліпідний профіль, баланс білків та водно-сольовий обмін стало ключовим напрямом сучасної ендокринології.

Результати багатьох досліджень підтверджують, що інсулін відіграє центральну роль у контролі вуглеводного обміну. Встановлено, що під дією інсуліну відбувається стимуляція транспорту глюкози в клітини за допомогою

глюкозотранспортера GLUT-4. При цьому інсулін пригнічує глюконеогенез у печінці та активує глікогенез, що сприяє зниженню рівня глюкози в крові. Клінічні дослідження підтвердили, що у пацієнтів із цукровим діабетом 2 типу спостерігається зниження чутливості до інсуліну (інсулінорезистентність), що супроводжується компенсаторною гіперінсулінемією.

Окремі дослідження показали, що надлишок кортизолу сприяє порушенню обміну вуглеводів, білків та жирів. Кортизол стимулює глюконеогенез, збільшує ліполіз у периферичних тканинах, але водночас сприяє накопиченню жиру у вісцеральній зоні. Встановлено, що у пацієнтів із синдромом Кушинга спостерігається центральне ожиріння, гіперглікемія та гіперліпідемія.

Важливі результати отримані при дослідженні функції тиреоїдних гормонів. Виявлено, що тироксин (Т4) та трийодтиронін (Т3) значно прискорюють основний обмін, підвищують активність мітохондрій та стимулюють синтез білків. При цьому гіпотиреоз призводить до сповільнення метаболізму, зниження температури тіла та накопичення надлишкової маси, тоді як гіпертиреоз супроводжується гіперкатаболізмом та втратою маси тіла.

Останні дослідження приділяють особливу увагу лептину – гормону жирової тканини. Встановлено, що рівень лептину прямо пропорційний кількості жирової тканини. Лептин діє на гіпоталамус, знижуючи апетит та підвищуючи енергетичні витрати. Однак при ожирінні виникає лептинорезистентність – стан, при якому чутливість гіпоталамуса до лептину знижується, що сприяє подальшому переїданню та прогресуванню ожиріння.

Адипонектин, інший гормон адипоцитів, навпаки, демонструє зворотний зв'язок із масою тіла: його рівень знижується при ожирінні. Адипонектин має антизапальні, антиатерогенні та інсулінсенсибілізуючі властивості, що підтверджується дослідженнями пацієнтів із метаболічним синдромом. Зниження рівня адипонектину асоціюється з розвитком інсулінорезистентності, дисліпідемії та атеросклерозу.

Результати досліджень також підкреслюють роль інкретинових гормонів, зокрема GLP-1 та GIP. Встановлено, що GLP-1 стимулює секрецію інсуліну глюкозозалежним чином, пригнічує секрецію глюкагону, уповільнює спорожнення шлунка та знижує апетит. У пацієнтів із цукровим діабетом 2 типу спостерігається зниження інкретинового ефекту, що стало основою для створення сучасних препаратів – агоністів рецепторів GLP-1, які демонструють високу ефективність у контролі глікемії та зниженні маси тіла.

Не менш важливими є результати досліджень статевих гормонів. Встановлено, що естрогени сприяють підтриманню нормального ліпідного профілю, покращують чутливість до інсуліну та знижують ризик розвитку атеросклерозу. Зниження рівня естрогенів у менопаузі пов'язане зі збільшенням маси тіла, абдомінальним ожирінням та підвищенням ризику серцево-судинних захворювань [9].

Андрогени, зокрема тестостерон, мають анаболічну дію, стимулюють синтез білків та збереження м'язової маси. Дослідження показали, що низький рівень тестостерону у чоловіків асоціюється з абдомінальним ожирінням, інсулінорезистентністю та підвищеним ризиком діабету 2 типу.

Окрему увагу дослідники приділяють новій групі гормонів – міокінам, які виділяються скелетними м'язами під час фізичних навантажень. Ірісин, один із міокінів, сприяє «коричневінню» білої жирової тканини, що покращує теплопродукцію та сприяє зниженню маси тіла. Міокіни також покращують чутливість до інсуліну, знижують рівень системного запалення та сприяють кардіометаболічному здоров'ю.

Крім того, численні дослідження підтвердили вплив циркадних ритмів на секрецію гормонів та обмін речовин. Порушення добових ритмів, наприклад, при роботі у нічні зміни, асоціюється з підвищенням рівня кортизолу, порушенням секреції мелатоніну та підвищеним ризиком ожиріння, діабету та серцево-судинних захворювань.

Таким чином, результати сучасних досліджень підтверджують, що гормони є не просто окремими регуляторами, а частиною єдиної інтегрованої системи, що координує всі ланки метаболізму. Порушення у цій системі мають багатофакторний характер і часто залежать від способу життя, генетичної схильності та зовнішніх факторів. Подальші дослідження в цьому напрямі мають вирішальне значення для розробки нових стратегій профілактики та лікування метаболічних захворювань, які сьогодні набули масштабів глобальної епідемії.

Висновки. Гормони відіграють центральну роль у забезпеченні нормального перебігу обміну речовин у людському організмі. Вони діють як хімічні сигнали, які об'єднують роботу окремих клітин, тканин, органів і систем у єдиний гармонійний комплекс. Завдяки гормонам здійснюється тонке налаштування обмінних процесів відповідно до потреб організму, рівня фізичної активності, умов зовнішнього середовища, стресових факторів і харчового статусу.

Доведено, що гормональна регуляція обміну речовин є багатофакторною та багаторівневою. Вона починається на рівні гіпоталамо-гіпофізарної системи, яка координує функції периферичних ендокринних залоз – щитоподібної залози, підшлункової залози, надниркових залоз і статевих залоз. Гіпоталамічні гормони-рилізинг-фактори стимулюють або гальмують секрецію гіпофізарних гормонів, які у свою чергу впливають на периферичні залози, забезпечуючи складний механізм регуляції.

Інсулін залишається одним із найважливіших гормонів обміну речовин. Його головна функція – контроль рівня глюкози в крові. Завдяки інсуліну глюкоза потрапляє всередину клітин, де використовується для синтезу АТФ або накопичується у вигляді глікогену. Порушення секреції або чутливості до

інсуліну є центральним патогенетичним механізмом у розвитку цукрового діабету 2 типу.

Глюкагон, гормон-антагоніст інсуліну, виконує протилежну функцію – стимулює глікогеноліз і глюконеогенез, підвищуючи рівень глюкози в крові. Баланс між інсуліном та глюкагоном забезпечує стабільний рівень глюкози та оптимальні умови для роботи клітин [10].

Гормони щитоподібної залози – тироксин та трийодтиронін – відповідають за регуляцію основного обміну. Вони стимулюють споживання кисню клітинами, активізують роботу мітохондрій та сприяють синтезу білків. Порушення секреції цих гормонів призводить до гіпотиреозу або гіпертиреозу, що супроводжується суттєвими змінами метаболізму, енергетичного балансу та стану здоров'я в цілому.

Кортизол – гормон стресу, який впливає на всі види обміну речовин. Він стимулює глюконеогенез, ліполіз та катаболізм білків, мобілізуючи енергетичні резерви в стресових ситуаціях. Проте тривала гіперкортизолемія сприяє розвитку ожиріння, інсулінорезистентності та метаболічного синдрому.

Катехоламіни, зокрема адреналін та норадреналін, забезпечують швидку адаптацію до стресу шляхом активації симпатоадреналової системи. Вони стимулюють розщеплення глікогену, підвищують рівень глюкози та активують ліполіз, що забезпечує швидку мобілізацію енергії.

Гормони жирової тканини – лептин та адипонектин – є важливими регуляторами енергетичного обміну. Лептин сигналізує мозку про запаси енергії та пригнічує апетит, тоді як адипонектин підвищує чутливість до інсуліну та має протизапальні властивості. Порушення секреції цих гормонів, особливо при ожирінні, веде до формування лептинорезистентності та адипонектинодефіциту, що сприяє розвитку метаболічних захворювань.

Інкретинові гормони, зокрема GLP-1, беруть участь у регуляції глікемії після прийому їжі. Вони стимулюють секрецію інсуліну та пригнічують секрецію глюкагону, а також уповільнюють спорожнення шлунка та знижують апетит. Завдяки цим властивостям препарати на основі GLP-1 широко використовуються для лікування діабету 2 типу та ожиріння.

Статеві гормони також здійснюють важливий вплив на обмін речовин. Естрогени покращують чутливість до інсуліну, сприяють рівномірному розподілу жирової тканини та знижують ризик атеросклерозу. Тестостерон стимулює білковий синтез, забезпечує збереження м'язової маси та впливає на жировий обмін. Дефіцит статевих гормонів у жінок у період менопаузи або у чоловіків при андропаузі підвищує ризик метаболічних порушень.

Окремий напрям досліджень стосується ролі міокінів – біологічно активних речовин, що виділяються м'язами під час фізичних навантажень. Вони мають потужний метаболічний ефект, зокрема покращують чутливість до інсуліну, стимулюють ліполіз та знижують рівень системного запалення.

Це пояснює, чому регулярна фізична активність має значний позитивний вплив на метаболічне здоров'я.

Не менш важливою є роль гормонів у регуляції водно-сольового обміну. Альдостерон контролює реабсорбцію натрію та екскрецію калію в нирках, а вазопресин регулює водний баланс шляхом впливу на реабсорбцію води в дистальних канальцях. Порушення секреції цих гормонів може призводити до набряків, артеріальної гіпертензії або дегідратації.

Таким чином, гормони створюють інтегровану систему, яка контролює всі ланки метаболізму та забезпечує гнучку адаптацію організму до змін внутрішнього та зовнішнього середовища. Порушення в роботі цієї системи призводить до формування складних метаболічних порушень – ожиріння, діабету, дисліпідемії, гіпертензії, остеопорозу та інших захворювань.

Комплексне вивчення гормональної регуляції обміну речовин дозволяє не лише зрозуміти патогенез ендокринних захворювань, але й розробити ефективні методи профілактики та терапії. Подальші дослідження у цій сфері є важливими для розв'язання глобальної проблеми – зростання поширеності метаболічного синдрому та пов'язаних із ним хронічних хвороб.

Література:

1. Андрієнко О. В. Роль гормонів у регуляції метаболізму: сучасні погляди. Медичні науки. 2022. Т. 32, № 4. С. 120-126.

2. Бойко Н. П., & Лисенко, Г. В. Гормональна регуляція обміну вуглеводів та ліпідів у людини. Ендокринологія. 2021. Т. 27, № 3. С. 56-63.

3. Василенко І. М. Біохімічні основи гормональної регуляції обміну речовин. Український журнал клінічної та лабораторної медицини. 2020. Т. 19, № 2. С. 34-41.

4. Гончарук Л. П. Роль інсуліну та глюкагону у підтримці гомеостазу. Науковий вісник медичного університету. 2022. Т. 14, № 1. С. 97-102.

5. Дмитренко С. І., & Корж, В. М. Особливості гормонального статусу при метаболічному синдромі. Експериментальна та клінічна медицина. 2019. Т. 24, № 5. С. 63-69.

6. Зубко О. О. Щитовидна залоза та її гормони у регуляції енергетичного обміну. Журнал ендокринології. 2021. Т. 28, № 2. С. 45-52.

7. Карпенко Ю. П. Гормональна регуляція білкового обміну у спортсменів. Спортивна медицина. 2020. Т. 15, № 3. С. 88-93.

8. Левченко Н. В. Стресові гормони та їхній вплив на метаболічні процеси. Медичний огляд. 2022. Т. 30, № 4. С. 111-117.

9. Мартинюк Р. М. Біологічна роль статевих гормонів у регуляції ліпідного обміну. Актуальні питання біохімії. 2021. Т. 17, № 1. С. 72-78.

10. Сидоренко О. В. Регуляція водно-сольового обміну гормонами надниркових залоз. Фізіологічний журнал. 2020. Т. 66, № 6. С. 52-59.

References:

1. Andriienko O. V. (2022). Rol hormoniv u rehuliatsii metabolizmu: suchasni pohliady [The role of hormones in metabolism regulation: modern views]. Medychni nauky, 32(4), 120-126 [in Ukrainian].

2. Boiko N. P., & Lysenko H. V. (2021). Hormonalna rehuliatsiia obminu vuhlevodiv ta lipidiv u liudyny [Hormonal regulation of carbohydrate and lipid metabolism in humans]. Endokrynolohiia, 27(3), 56-63 [in Ukrainian].

3. Vasylenko I. M. (2020). Biokhimichni osnovy hormonalnoi rehuliatsii obminu rechovyn [Biochemical bases of hormonal regulation of metabolism]. Ukrainskyi zhurnal klinichnoi ta laboratornoi medytsyny, 19(2), 34-41 [in Ukrainian].

4. Honcharuk L. P. (2022). Rol insulinu ta hlukahonu u pidtrymtsi homeostazu [The role of insulin and glucagon in maintaining homeostasis]. Naukovyi visnyk medychnoho universytetu, 14(1), 97-102 [in Ukrainian].

5. Dmytrenko S. I., & Korzh, V. M. (2019). Osoblyvosti hormonalnoho statusu pry metabolichnomu syndromi [Features of hormonal status in metabolic syndrome]. Eksperymentalna ta klinichna medytsyna, 24(5), 63-69 [in Ukrainian].

6. Zubko O. O. (2021). Shchytovydna zaloza ta yii hormony u rehuliatsii enerhetychnoho obminu [Thyroid gland and its hormones in energy metabolism regulation]. Zhurnal endokrynolohii, 28(2), 45-52 [in Ukrainian].

7. Karpenko Yu. P. (2020). Hormonalna rehuliatsiia bilkovoho obminu u sportsmeniv [Hormonal regulation of protein metabolism in athletes]. Sportyvna medytsyna, 15(3), 88-93 [in Ukrainian].

8. Levchenko N. V. (2022). Stresovi hormony ta yikh vplyv na metabolichni protsesy [Stress hormones and their effect on metabolic processes]. Medychnyi ohliad, 30(4), 111-117 [in Ukrainian].

9. Martyniuk R. M. (2021). Biolohichna rol statevykh hormoniv u rehuliatsii lipidnoho obminu [Biological role of sex hormones in lipid metabolism regulation]. Aktualni pytannia biokhimii, 17(1), 72-78 [in Ukrainian].

10. Sydorenko O. V. (2020). Rehuliatsiia vodno-solovoho obminu hormonamy nadnyrkovykh zaloz [Regulation of water-salt metabolism by adrenal hormones]. Fiziolohichnyi zhurnal, 66(6), 52-59 [in Ukrainian].