



Науковий вісник Львівського національного університету
ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького.
Серія: Сільськогосподарські науки

Scientific Messenger of Lviv National University
of Veterinary Medicine and Biotechnologies.
Series: Agricultural sciences

ISSN 2519–2698 print
ISSN 2707-5834 online

doi: 10.32718/nvlvet-a10143
<https://nvlvet.com.ua/index.php/agriculture>

UDC [159.98:614.44] : 502/504

Thyroid activity and human physical and mental health: environmental and clinical aspects

V. L. Romaniuk¹, O. G. Rud¹, L. P. Goralskyi^{2✉}, O. O. Kyrylchuk³, B. V. Gutyj⁴

¹Rivne State University for the Humanities, Rivne, Ukraine

²Zhytomyr Ivan Franko State University, Zhytomyr, Ukraine

³Rivne Scientific Research Expert and Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine, Rivne, Ukraine

⁴Stepan Gzhytskyi National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies Lviv, Ukraine

Article info

Received 07.10.2024

Received in revised form
07.11.2024

Accepted 08.11.2024

Rivne State University for the
Humanities, Plastova Str., 29-a,
Rivne, 33028, Ukraine.

Zhytomyr Ivan Franko State
University, V. Berdychivska Str., 40,
Zhytomyr, 10002, Ukraine.
Tel.: + 38-098-878-58-66
E-mail: goralskyi@ukr.net

Rivne Scientific Research Expert
and Forensic Center of the Ministry
of Internal Affairs of Ukraine,
Chervonia Vasylia Str., 39,
Rivne, 33003, Ukraine.

Stepan Gzhytskyi National
University of Veterinary Medicine
and Biotechnologies Lviv,
Pekarska Str., 50, Lviv,
79010, Ukraine.

Romaniuk, V. L., Rud, O. G., Goralskyi, L. P., Kyrylchuk, O. O., & Gutyj, B. V. (2024). Thyroid activity and human physical and mental health: environmental and clinical aspects. Scientific Messenger of Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Agricultural sciences, 26(101), 277–283. doi: 10.32718/nvlvet-a10143

Based on the results of theoretical and practical research, the article defines the ecological and clinical aspects of human physical and mental health in connection with the activity of the thyroid gland in normal and pathological conditions. In general, quantitative and qualitative indicators of health as a bio-psychosocial and morpho-functional phenomenon are closely related to humoral and nervous mechanisms of regulation, as well as the body's reactivity, taking into account age and gender characteristics. Special attention should be paid to studies on the influence of thyroid activity on the formation of group reactivity (constitution), as well as nonspecific reactivity, including stress as a general adaptation syndrome. At the same time, the conditions of potential and real biological and military threats, as well as various forms of human activity, including the educational process, are accompanied by physiological and psychological stress, which requires appropriate interdisciplinary research on human stress resistance as a significant component of physical and mental health. In this regard, during the training, methods for diagnosing the body's stress resistance were tested according to certain morphological indicators and indices, taking into account the activity of the thyroid gland and its functional influence on the formation of the human constitution. In addition, taking into account environmental and social conditions, the potential levels of interdisciplinary research on the comprehensive assessment of human physical and mental health indicators are identified.

Key words: iodine, thyroid gland, trace elements, reactivity, stress, stress resistance, constitution, health, Rivne region.

Активність щитоподібної залози та фізичне і психічне здоров'я людини: екологічні та клінічні аспекти

В. Л. Романюк¹, О. Г. Рудь¹, Л. П. Горальський^{2✉}, О. О. Кирильчук³, Б. В. Гутий⁴

¹Рівненський державний гуманітарний університет, м. Рівне, Україна

²Житомирський державний університет імені Івана Франка, м. Житомир, Україна

³Рівненський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр Міністерства внутрішніх справ України, м. Рівне, Україна

⁴Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С. З. Гжицького, м. Львів, Україна

У статті за результатами теоретичних і практичних досліджень визначені екологічні та клінічні аспекти фізичного і психічного здоров'я людини у зв'язку із діяльністю щитоподібної залози у нормі і патології. У цілому кількісні та якісні показники здоров'я як біо-психо-соціального і морфо-функціонального феномену тісно пов'язані із гуморальними і нервовими механізмами регуляції, а також реактивністю організму із врахуванням вікових і статевих особливостей людини. Особливої уваги заслуговують дослідження щодо впливу активності щитоподібної залози на формування групової реактивності (конституції), а також неспецифічної реактивності, у т.ч. стресу як загального адаптаційного синдрому. При цьому умови потенційної та реальної біологічної і воєнної загрози, а також різні форми діяльності людини, у т.ч. навчальний процес, супроводжується фізіологічним і психологічним стресом, що потребує відповідних міждисциплінарних досліджень щодо стресостійкості людини як вагомий складової її фізичного і психічного здоров'я. У зв'язку з цим під час навчання проведена апробація методів діагностики стресостійкості організму за певними морфологічними показниками та індексами з урахуванням активності щитоподібної залози та її функціонального впливу на формування конституції людини. Окрім того, із врахуванням екологічних і соціальних умов визначені потенційні рівні міждисциплінарних досліджень щодо комплексної оцінки показників фізичного і психічного здоров'я людини.

Ключові слова: йод, щитоподібна залоза, мікроелементози, реактивність, стрес, стресостійкість, конституція, здоров'я, Рівненщина.

Вступ

Здоров'я людини як особливий стан повноцінної активності і діяльності знаходиться у центрі уваги фахівців біології і медицини, екології, психології і педагогіки. Кількісні та якісні показники здоров'я людини із врахуванням її вікових і статевих особливостей мають вагомий морфологічний і фізіологічний взаємозв'язки та потребують відповідних системних і міждисциплінарних досліджень. Окрім того, окремої уваги науковців заслуговує вплив біогенних мікроелементів, у т.ч. йоду на фізичну і розумову діяльність людини (якість навчання, мистецькі і спортивні здобутки тощо) у залежності від пори року та вікових і статевих особливостей. При цьому доцільно розробляти та впроваджувати ефективні методи морфологічної та функціональної діагностики і профілактики йодної (мікроелементної) недостатності в умовах середньої та вищої школи.

Матеріал і методи досліджень

Класичний університет забезпечує через відповідну теоретичну і практичну діяльність формування у студентів природничих і гуманітарних спеціальностей наукового мислення і світогляду та обґрунтування на цій основі сучасних моделей здоров'я із врахуванням єдиної біологічної, психологічної і соціальної сутності людини, а також особливостей географічних та екологічних умов існування. У зв'язку з цим визначе-

ні певні екологічні та клінічні складові фізичного і психічного здоров'я людини в умовах Рівненщини із залученням теоретичних і практичних методів досліджень.

Результати досліджень

Географічні та екологічні складові здоров'я людини (місце народження і проживання, навчання і роботи, відпочинку і оздоровлення) тісно пов'язані із вмістом у харчових ланцюгах певних мінеральних речовин – мікроелементів і макроелементів. На території України щодо вмісту в ґрунтах рухомих або засвоєваних форм мікроелементів визначено чотири біогеохімічні зони: західну, північно-східну, центральну і південну (таблиця 1). В Україні найбільш дефіцитними щодо вмісту засвоєваних форм мікроелементів є ґрунти західної та північно-східної геохімічних зон (Sudakov et al., 1991; Romaniuk & Goralsky, 2002). До західної геохімічної зони входять території Чернівецької, Тернопільської, Івано-Франківської, Львівської, Закарпатської, Волинської та Рівненської областей. У геохімічних зонах визначають менші території щодо вмісту в ґрунтах рухомих мікроелементів – відповідні біогеохімічні провінції. У західній геохімічній зоні на території Рівненщини особливої уваги дослідників потребує провінція Західного Полісся – північні райони, що піддані радіоактивному забрудненню після техногенної аварії на Чорнобильській атомній станції.

Таблиця 1

Вміст рухомих форм мікроелементів у ґрунтах геохімічних зон України (мг/кг сухого ґрунту)

Хімічний елемент	ГЕОХІМІЧНА ЗОНА				
	західна	північно-східна	центральна	південна	еталонна
Йод	1,70–1,96	0,46–3,10	зниження у деяких місцях	зниження у деяких місцях	6,3–20,5 (за О.П. Виноградовим)
Цинк	0,18–1,51	0,05–0,35	0,05–0,35	0,05–0,35	30–70 (за В.В. Ковальським)
Бор	0,18–1,03	0,18–2,30	інколи до 5,80–15,4	інколи до 5,80–15,4	0,6–3,0 (за В.В. Ковальським)
Кобальт	1,13–3,22	1,13–3,22	зниження у деяких місцях	зниження у деяких місцях	7–30 (за В.В. Ковальським)
Мідь	місцями менше 5	місцями менше 5	зниження у деяких місцях	зниження у деяких місцях	15–60 (за В.В. Ковальським)
Марганець	місцями менше 142	місцями менше 142	місцями більше 636	місцями більше 636	40–300 (за В.В. Ковальським)

Примітка: за даними Інституту фізіології рослин НАН України

Серед захворювань, що характеризуються порушенням обміну речовин та енергії, особливе місце займають ендемічні хвороби (від грец. *endemos* – місцевий). Ендемічні хвороби – хвороби, які постійно реєструються серед людей і тварин на певній території у зв'язку із наявністю відповідних географічних і екологічних умов існування (Korobova et al., 2020; Stevenson & Halpin, 2021; Khalid & Umer, 2023; Robertson et al., 2024). Ендемічні хвороби характеризуються нестачею, надлишком або дисбалансом у ґрунтах, водних джерелах і рослинах та, відповідно, в усіх ланках харчового ланцюга певних мінеральних речовин (мікроелементів і макроелементів) з відповідною біологічною реакцією місцевої флори і фауни. Серед ендемічних хвороб виділяють *мікроелементози* – групу патологічних розладів і метаболічних захворювань, які зумовлені нестачею, надлишком або дисбалансом мікроелементів (Sudakov et al., 1991; Romaniuk & Goralsky, 2002).

Екологічна і геохімічна ситуація території Західної України, у т.ч. Рівненщини, характеризується нестачею у ґрунтах і воді рухомих форм таких біогенних мікроелементів як йод, цинк, кобальт, мідь, марганець, селен, що обумовлює зменшення їх вмісту в рослинах та спричиняє розвиток відповідних мікроелементозів у людини і тварин (Levchenko & Romanyuk, 2002). Серед мікроелементозів на території Західної України найбільш поширеними є йодна недостатність (ендемічний зоб, мікседема), цинкова недостатність (паракератоз), кобальтова недостатність (гіпокобальтоз), мідна недостатність (гіпокупроз), селенова недостатність (білом'язева хвороба) і марганцева недостатність (Sudakov et al., 1991).

Рівненська область розташована на північному заході України, у межах Західно-Поліського регіону та охоплює східні частини Волинського Полісся, Волинської височини та Малеого Полісся і західну частину Центрального (Житомирського) Полісся (Gerenchuk, 1976; Korotun & Korotun, 1996). На території Рівненщини поширені ландшафти двох типів: поліського і лісостепового. Північна частина Рівненської області – досить одноманітна низина у північному напрямі, з великими масивами заболочених земель, луків і лісів, а також з піщаними пагорбами. Центральна і південна частина Рівненського Полісся мають більш різноманітний рельєф із чергуванням окремих невисоких височин і пагорбів із заболоченими низинами.

Відносно складні природні умови Рівненщини, у т.ч. розмаїття приповерхневих геологічних утворень, зумовили строкатість і різноманітність ґрунтового покриву. У межах Рівненщини виділено 277 ґрунтових особливостей, які об'єднують у шість типів ґрунтів – дерново-підзолисті, опідзолені, дернові оглєсні, чорноземні, лучні і болотні (Gerenchuk, 1976; Korotun & Korotun, 1996). Ґрунтовий покрив поліських районів Рівненщини представлений переважно дерново-підзолистими, дерновими і торф'яними ґрунтами. Дерново-підзолисті супіщані і суглинкові ґрунти займають менші площі та зустрічаються переважно в південній частині Рівненського Полісся. Дуже поширені болотні ґрунти і болота, які зосереджені в най-

більш понижених ділянках – заплавах і долинах рік, а також у межиріччях.

На Рівненщині і території Західної України захворювання людини і тварин на йодну недостатність з відповідними патоморфологічними і патофізіологічними змінами знаходяться в центрі уваги біологів, екологів, фахівців гуманітарної і ветеринарної медицини на тлі техногенного забруднення довкілля (аварія на Чорнобильській АЕС), екологічних проблем (вирубка лісів), кліматичних змін із відповідними змінами видового складу рослин і тварин тощо. У свою чергу, рослини і тварини є своєрідними біологічними індикаторами відповідного середовища існування та їх доцільно в наукових цілях активно використовувати в екологічному і техногенному моніторингу довкілля (Levchenko et al., 2001; Levchenko & Romanyuk, 2002).

Щитоподібна залоза (*glandula thyreoidea*) – одна з найважливіших ендокринних залоз, фізіологічна активність якої необхідна для нормальної життєдіяльності організму людини і тварин. Йодовмісні гормони щитоподібної залози – трийодтиронін і тироксин, а також кальцитонін беруть участь у регуляції метаболізму та підтриманні гомеостазу в організмі людини і тварин (Bodnar, 2002; Khvorostinka, 2009). Щитоподібна залоза є в усіх хребетних. У риб і більшості ссавців щитоподібна залоза – непарна; у земноводних, плазунів і птахів це парні утвори, у земноводних вона міститься в ділянці гортані, у плазунів і птахів – у грудній клітці, у ссавців – на шії, в ділянці гортанних хрящів. У багатьох відношеннях щитоподібна залоза – унікальний специфічний ендокринний орган, що концентрує йод і синтезує тиреоїдні гормони. Йод є біогенним мікроелементом, який виконує свою біологічну функцію як складова частина тиреоїдних гормонів, що частково пояснюється його високою спорідненістю до тирозину.

У процесі ембріогенезу людини щитоподібна залоза закладається на 3 тижні внутрішньоутробного розвитку з глоточної епітелію первинної ротової порожнини. Згодом закладка відшнуровується від глотки, потовщується і поступово формуються дві бічні частки і перешийок. Уже між 12 і 14 тижнями внутрішньоутробного життя щитоподібна залоза здатна захоплювати і накопичувати йод, а між 15 і 19 тижнями починається органічне зв'язування йоду і синтез тиреоїдних гормонів. Таким чином, щитоподібна залоза починає функціонувати в плоді задовго до народження, і її гормональна діяльність необхідна для його повноцінного розвитку.

Ріст і розвиток щитоподібної залози відбувається нерівномірно у різні вікові періоди. Морфологічної і функціональної зрілості щитоподібна залоза досягає вже в ембріональний період. Паренхіматозна будова щитоподібної залози під час дозрівання переходить у колоїдну. Щитоподібна залоза плоду на момент народження має диференційовану структурну організацію і може приймати участь у процесах адаптації та підтримання гомеостазу. Абсолютна маса залози у новонародженої дитини становить 1 г, у дітей до 1 року – 2 г, до 2 років – 4 г, у 3–4 років – 7 г, у 5–10 років – 10 г, у підлітків 11–15 років – 15 г, в

осіб 16–20 років – 25 г та у людей більше 21 року – 35 г. Найбільше енергійний ріст і функція залози в період статевого дозрівання, особливо в дівчаток. У людини після 50 років спостерігається поступове зменшення маси і розмірів щитоподібної залози. Важливо, що відносна маса щитоподібної залози у новонароджених і дорослих однакова. У жінок маса і розміри щитоподібної залози дещо більші, ніж у чоловіків.

Кількість крові, що проходить у залозі за 1 хв, у 3–5 разів перевищує масу самої щитоподібної залози. Так, за годину уся кров, що циркулює в судинній системі організму, встигає пройти через щитоподібну залозу. Фолікули щитоподібної залози містять у своєму складі білок глікопротеїдної природи – тиреоглобулін, який здатний поглинати йод із кровотоку і синтезувати гормони трийодтиронін і тироксин. Синтез гормонів щитоподібної залози регулюється гіпоталамо-гіпофізарною системою (Bodnar, 2002; Khvorostinka, 2009). Так, під дією гіпоталамічного рилізінг-стимулятора – тиреоліберину здійснюється контроль секреції тиреотропного гормону гіпофіза, який залежно від потреб організму прискорює або сповільнює синтез тиреоглобуліну в тканині щитоподібної залози. Крім того, регуляція швидкості синтезу тиреоглобуліну здійснюється за принципом зворотного зв'язку залежно від вмісту гормонів у крові. Щитоподібна залоза має високу спорідненість до йоду і досить інтенсивно поглинає його з крові у вигляді йодидів (KI, NaI), які переходять в органічно зв'язану форму. Всього у щитоподібній залозі міститься близько 10 мкг вільного та 7500 мкг органічно зв'язаного йоду.

За об'ємом кровопостачання щитоподібна залоза займає перше місце в організмі. Через кожний грам тканини залози протікає протягом однієї хвилини 5,6 мл крові, у той же час як через нирки (орган, що володіє значним кровопостачанням – всього 1,5 мл). Це вказує на активну ендокринну функцію щитоподібної залози, а також свідчить про її особливу роль в механізмах регуляції функції на різних рівнях організації у нормі і патології.

Основною особливістю тиреоцитів щитоподібної залози є здатність активно захоплювати йод із плазми крові проти хімічного та електричного градієнтів (щохвилиний об'єм кровотоку щитоподібної залози у 3–7 разів перевищує масу залози), накопичувати його і перетворювати в органічно зв'язаний йод та фізіологічно активні тиреоїдні гормони – тетраіодтиронін (тироксин) і трийодтиронін (Bodnar, 2002; Khvorostinka, 2009). Відмінною особливістю тиреоїдних гормонів є наявність йоду: тироксин (T₄) містить чотири атоми йоду, зв'язаних з тироніновим ядром, трийодтиронін (T₃) – три атоми йоду. Трийодтиронін і тироксин володіють практично подібною дією, але активність T₃ майже у п'ять разів вища, ніж T₄. Ефекти тироксину розвиваються в організмі через більш тривалий латентний період. Крім того, тироксин може перетворюватися в організмі у трийодтиронін шляхом дейодування.

Функція щитоподібної залози, як і інших ендокринних залоз, що знаходиться під впливом гіпотала-

мо-гіпофізарної системи головного мозку, регулюється за принципом від'ємного зворотного зв'язку. Основним регулятором функції тиреоцитів щитоподібної залози є тиреотропін-гормон, який секретується передньою долею гіпофіза. Секреція тиреотропіну, в свою чергу, активується тиреоліберинем, який виробляється нейросекреторними клітинами гіпоталамуса. Таким чином, в організмі функціонує єдина нейрогормональна система: тиреолібери-тиреотропін-тиреоїдні гормони або гіпоталамус-гіпофіз-щитоподібна залоза (Zayko & Byts, 2008; Ataman, 2012).

Слід відмітити особливості інервації щитоподібної залози, яка здійснюється симпатичними і парасимпатичними нервами автономної (вегетативної) нервової системи, а також соматичними нервами. Важливо відмітити, що багато симпатичних нервових закінчень безпосередньо зв'язані з фолікулами, що створює умови для прямого впливу симпатичних нервів на секрецію тиреоїдних гормонів.

В онтогенезі людини щитоподібна залоза найбільш інтенсивно функціонує у дітей, підлітків і жінок. Потреба у йоді значно зростає у період вагітності, під час посиленої фізичної і розумової діяльності, в умовах фізіологічного і психологічного стресу тощо. Окрім того, у зимовий період щитоподібна залоза проявляє більшу функціональну активність, ніж у літній час. У цілому добова потреба людини у йоді становить 150–200 мкг у залежності від віку і статі, фізичної і розумової активності.

Тиреоїдні гормони мають широкий спектр біологічної дії, а їх основні функціональні ефекти полягають у впливі на різні метаболічні процеси, а також збереження гомеостазу. Гормони щитоподібної залози забезпечують оптимальну активність організму на різних рівнях організації, впливають на диференціювання тканин, підтримують на належному рівні енергетичні і біосинтетичні процеси та в цілому визначають динаміку росту і розвитку організму (Gauthier et al., 2020; Wirth et al., 2022; Van Uytvanghe et al., 2023; Filfilan, 2023; Sinha & Yen, 2024). У зв'язку з цим при порушенні функцій щитоподібної залози виникає ряд патоморфологічних і патофізіологічних змін, які суттєво впливають на фізичне і психічне здоров'я людини.

Основні форми патології щитоподібної залози у людини і тварин пов'язані з її гіпофункцією або гіперфункцією (гіпотиреоз і гіпертиреоз) (Zayko & Byts, 2008; Ataman, 2012). Відповідні патоморфологічні і патофізіологічні зміни щитоподібної залози характерні для ендемічного зобу (гіпотиреоз), природженого зобу (як гіпотиреоз, так і гіпертиреоз), мікседеми (гіпотиреоз), базедової хвороби (гіпертиреоз). Особливим проявом дефіциту йоду у людини є кретинізм (гіпотиреоз), патологічний розвиток якого характеризується незворотною розумовою і фізичною відсталістю із відповідними втратами якості життя (Bodnar, 2002; Khvorostinka, 2009).

Слід відмітити, що симптоми гіпотиреозу або гіпертиреозу супроводжують психічну і поведінкову патологію людини, у т.ч. соматоформні, психосоматичні, психогенні і афективні розлади. Окремої уваги при цьому заслуговують розлади харчової поведінки

людини – нервова булімія та нервова анорексія (психосоматичні розлади). Окрім того, гіпофункція або гіперфункція щитоподібної залози значною мірою впливає на емоційну, вольову і когнітивну сферу людини, її фізичні і розумові здібності, а також творчість і якість життя.

Обговорення

Фізичне і психічне здоров'я людини тісно пов'язане із реактивністю організму – системною властивістю відповідати через відповідні гуморальні і нервові механізми адаптації на змінені умови природного і соціального середовища існування для збереження гомеостазу. У людини визначають наступні форми реактивності: біологічна або видова реактивність; групова або конституційна реактивність; індивідуальна фізіологічна реактивність; індивідуальна патологічна реактивність; специфічна реактивність; неспецифічна реактивність (Berezniakova, 1993; Zayko & Byts, 2008; Ataman, 2012). Розрізняють також нормергічну (фізіологічну), гіперергічну та гіпоергічну реактивність. При цьому виділяють наступні реакції: адекватну за силою – нормергію, знижену – гіпоергію, підвищену – гіперергію, неадекватну – дизергію, відсутність реакції – анергію. Окрім того, існує зв'язок між реактивністю і резистентністю організму, тобто його стійкістю протидіяти патогенним чинникам та сприяти збереженню гомеостазу у відповідних умовах діяльності.

Специфічна реактивність реалізується через відповідні імунологічні та алергічні реакції у певних умовах діяльності організму. У цілому імунітет визначають як здатність організму захищатися від генетично чужорідних тіл і речовин, у т.ч. вірусів і мікроорганізмів. При цьому виділяють спадковий та набутий імунітет, клітинний і гуморальний імунітет, а також механізми специфічного і неспецифічного захисту щодо збереження гомеостазу організму.

Неспецифічна реактивність організму певним чином реалізується через стрес як загальний адаптаційний синдром (ЗАС) та супроводжується трьома функціональними стадіями (Ганс Сельє, 1936, 1952):

1) стадія тривоги з відповідною фазою шоку (зниження захисних механізмів) і фазою протишоку (посилення захисних механізмів); домінують процеси дисиміляції (катаболізму) із відповідним порушенням гомеостазу; стадія мобілізації функціональних резервів організму, у т.ч. через зростання синтезу адреналіну і норадреналіну (катехоламінів); стадія тривоги супроводжується як посиленням, так і зниженням механізмів клітинного імунітету організму;

2) стадія резистентності (опору, стійкості) – стадія ефективної адаптації до змінених умов існування; домінують процеси асиміляції (анаболізму) із відповідним відновленням гомеостазу; стадія оновлення функціональних резервів організму, у т.ч. через зростання синтезу глюкокортикоїдів (кортикостероїдів); стадія резистентності супроводжується зниженням механізмів гуморального імунітету організму;

3) стадія виснаження – стадія малої ефективності адаптаційно-компенсаторних механізмів, дезадапта-

ція; домінують процеси дисиміляції (катаболізму) із значним порушенням гомеостазу і втратою функціональних резервів організму; стадія виснаження супроводжується значним ослабленням клітинного і гуморального імунітету організму.

У цілому реалізація стресу як загального адаптаційного синдрому забезпечується різними фізіологічними і функціональними системами, у т.ч. функціональною системою гіпоталамус-гіпофіз-наднирники та симпатно-адреналовою системою, зміною електрофізіологічних і вегетативних (вісцеральних) показників, рухової активності і поведінки тощо (Berezniakova, 1993; Zayko & Byts, 2008; Ataman, 2012). Окрема увага в умовах стресу як специфічного функціонального стану – діяльності автономної (вегетативної) нервової системи із відповідною динамікою її симпатичного і парасимпатичного відділів.

Таким чином, біологічна (філогенетична і онтогенетична) функція стресу як неспецифічної реактивності – ефективна адаптація організму з відповідними компенсаторними механізмами до змінених умов існування та діяльності. При цьому теоретично і практично маловивченими залишаються динаміка активності щитоподібної залози в умовах фізіологічного і психологічного стресу, роль гормонів щитоподібної залози в реалізації відповідних стадій стресу, а також механізми взаємодії щитоподібної залози та наднирників в особливих або екстремальних умовах діяльності.

Існує вагомий зв'язок між резервами організму людини та його фізичним і психічним здоров'ям. Потенційні резерви організму людини можна поділити на морфологічні (конституційні) та функціональні резерви. У свою чергу, система функціональних резервів організму включає наступні підсистеми: біохімічні резерви, фізіологічні резерви, психологічні резерви. При цьому групова реактивність поєднує через конституцію (соматотип) морфологічні та функціональні резерви організму людини. Так, конституція (соматотип) – це сукупність спадкових (філогенетичних) та набутих (онтогенетичних) морфологічних і функціональних властивостей організму, які визначають його реактивність.

Окремо слід відмітити особливе значення діяльності щитоподібної залози щодо формування групової реактивності і конституції, а також морфологічними і функціональними резервами організму у зв'язку із фізичним і психічним здоров'ям людини. На нашу думку, відповідні теоретичні і практичні дослідження фахівців біології і медицини матимуть вагому наукову перспективу.

В умовах навчального процесу для комплексної оцінки показників фізичного і психічного здоров'я студентів із врахуванням екологічних і соціальних умов діяльності, у т.ч. потенційному впливові активності щитоподібної залози, доцільно визначити наступні рівні досліджень: 1 – екологічний рівень (комплексна оцінка природних умов існування щодо якості життя і впливу на здоров'я), 2 – соціальний рівень (комплексна оцінка соціальних умов існування щодо якості життя і впливу на здоров'я), 3 – морфологічний рівень (визначення індивідуальних і групових антро-

пологічних показників та індексів із врахуванням вікових і статевих особливостей людини), 4 – фізіологічний рівень (визначення показників діяльності серцево-судинної системи, у т.ч. частоту серцевих скорочень і артеріального тиску із врахуванням вікових і статевих особливостей людини), 5 – поведінковий рівень (контроль фізичної активності, впровадження методів функціональної терапії, ерготерапія, активний відпочинок).

Під час навчального процесу в умовах спеціалізованої лабораторії для встановлення морфологічних (антропологічних) показників та індексів організму людини використовували медичний ростомір, метро-ву стрічку та електронні ваги. Так, розрахунки індексу маси тіла (Імт) та індексу Пінье (ІП) проводили за відповідними формулами:

1) Індекс маси тіла ($\text{кг}/\text{м}^2$) = маса тіла (кг) : ріст (м^2);

2) Індекс Пінье (в умовних одиницях) = ріст (см) – ((маса тіла (кг) + обхват грудної клітки (см)).

Значення показників індексу маси тіла ($\text{кг}/\text{м}^2$) у популяціях людини (у дорослих за рекомендаціями ВООЗ, 1997): 1) індекс маси тіла 16 і менше – значний дефіцит маси тіла; 2) індекс маси тіла 16–18,5 – дефіцит маси тіла; 3) індекс маси тіла 18,5–24,9 – антропологічна норма; 4) індекс маси тіла 25–29,9 – надлишок маси тіла (передожиріння); 5) індекс маси тіла 30–34,9 – ожиріння першого ступеню (класу); 6) індекс маси тіла 35–39,9 – ожиріння другого ступеню (класу); 7) індекс маси тіла понад 40 – ожиріння третього ступеню (класу).

Значення показників індексу Пінье: 1) менше 10 – тенденція до надлишку маси тіла; 2) 10–30 – маса тіла у межах норми; 3) більше 30 – тенденція до дефіциту маси тіла. Враховуючи значення індексу Пінье, визначено наступну класифікацію трьох типів будови тіла (соматотипів): 1) гіперстенік (пікнік): індекс Пінье – менше 10 (тенденція до надлишку маси тіла); 2) нормостенік (атлетик): індекс Пінье – 10–30 (маса тіла у межах норми); 3) астеник (гіпостенік): індекс Пінье – більше 30 (тенденція до дефіциту маси тіла).

Слід відмітити, що гіпофункція щитоподібної залози супроводжується надлишком маси тіла, гіперфункція – дефіцитом маси тіла. Окрім того, існує ризик щодо певної соматичної, а також психічної і поведінкової патології при надлишку або дефіциті маси тіла людини. Так, при різних ступенях ожиріння проявляється схильність до нервової булімії, а при значному дефіциті маси тіла – схильність до нервової анорексії. У свою чергу, нервова булімія та нервова анорексія – це розлади харчової поведінки або психосоматичні розлади людини (змінена функціональна активність харчового центру гіпоталамусу з відповідними клінічними симптомами). При цьому доцільно відмітити, що симптоми нервової булімії та нервової анорексії тісно пов'язані із відповідною динамікою метаболізму – анаболізму (асиміляції) і катаболізму (дисиміляції).

Доцільно вказати, що навчальний процес супроводжується фізіологічним і психологічним стресом (емоційним та інформаційним стресом), у цілому – психофізіологічним стресом. При цьому окремо виділяють екзаменаційний стрес. Окрім того, останні роки

навчання у середній і вищій школі проходить в особливих умовах – в умовах біологічної загрози (інфекції, епідемія, пандемія), а також в умовах військової загрози та воєнних дій (потенційна та реальна військова загроза). У зв'язку з цим постає необхідність теоретичних і практичних досліджень щодо стресостійкості людини як морфо-функціональної складової її фізичного і психічного здоров'я, а також ролі ендокринної та нервової системи, у т.ч. щитоподібної залози у забезпеченні ефективності адаптаційних процесів в надскладних або екстремальних умовах діяльності.

Апробація методів діагностики стресостійкості організму людини за морфологічними показниками – за індексом маси тіла та індексом Пінье проведена в умовах спеціалізованої лабораторії психолого-природничого факультету Рівненського державного гуманітарного університету із залученням студентів різних курсів денної та заочної форми навчання.

Основні шляхи щодо профілактики йододефіцитних захворювань у людини: повноцінне білкове харчування; постійне вживання продуктів, багатих на природні вітаміни і мікроелементи (овочі і фрукти); регулярне вживання йодованої солі; постійне вживання продуктів моря, у т.ч. морської капусти; вживання медичних йодовмісних препаратів (під контролем лікарів); вживання комплексних мінеральних і вітамінних препаратів (під контролем лікарів); контроль показників маси тіла власного організму (визначення відповідних антропологічних індексів); контроль показників діяльності серцево-судинної системи (артеріальний тиск і частота серцевих скорочень); уникнення та додання негативних і астеничних емоцій; зменшення тиску фізіологічних і психологічних стрес-чинників, у т.ч. інформаційних і емоційних.

Таким чином, особливі географічні та екологічні умови Рівненщини та Західної України суттєво впливають на якість життя, а також кількісні і якісні показники фізичного і психічного здоров'я людини. У цілому особливе поєднання природничих і соціальних умов існування людини із врахуванням її вікових і статевих особливостей визначають динаміку її фізичної активності, а також специфіку емоційної, вольової і когнітивної сфери із відповідною проекцією на успішність і творчість в умовах навчального процесу та особливих умовах діяльності.

Висновки

Здоров'я людини як біологічний, психологічний і соціальний феномен суттєво залежить від природних – географічних і екологічних умов існування, у т.ч. із врахуванням потенційних можливостей міста і села.

У природних умовах Рівненщини дефіцит біогенних мікроелементів і, насамперед, йоду значною мірою впливає на здоров'я людини як єдину морфологічну і функціональну систему, а також етіологію і патогенез відповідної соматичної та психічної і поведінкової патології. Розробка та впровадження ефективних профілактичних заходів щодо збереження фізичного і психічного здоров'я.

Перспектива теоретичних і практичних досліджень – пошук морфологічних і функціональних резервів щодо збереження фізичного і психічного здоров'я людини в умовах навчального процесу, а також реальної та потенційної біологічної або воєнної загрози.

Відомості про конфлікт інтересів.

Автори стверджують про відсутність конфлікту інтересів.

References

- Ataman, O. V. (2012). *Patofiziologhiia: V dvoh tomah. Tom 1. Zahalna patologia* [Pathophysiology: In two volumes. Volume 1: General pathology]. Vinnytsia: Nova Knyha (in Ukrainian).
- Bereznikova, A. I. (1993). *Pidruchnyk dlia praktychnykh zaniat z patolohii* [Manual for practical classes in pathology]. Kyiv: Vyshcha Shkola (in Ukrainian).
- Bodnar, P. M. (2002). *Endokrynolohiia* [Endocrinology]. Kyiv: Zdorovia (in Ukrainian).
- Filfilan, W. M. (2023). Thyroid Hormones Regulate the Thermoregulatory Mechanisms of the Body: Review. *Pakistan journal of biological sciences : PJBS*, 26(9), 453–457. DOI: 10.3923/pjbs.2023.453.457.
- Gauthier, B. R., Sola-García, A., Cáliz-Molina, M. Á., Lorenzo, P. I., Cobo-Vuilleumier, N., Capilla-González, V., & Martin-Montalvo, A. (2020). Thyroid hormones in diabetes, cancer, and aging. *Aging cell*, 19(11), e13260. DOI: 10.1111/accel.13260.
- Gerenchuk, K. I. (1976). *Pryroda Rovenskoi oblasti* [Nature of Rivne region]. Lviv: Vyshcha Shkola (in Ukrainian).
- Khalid, N., & Umer, M. (2023). Utilization Of The Complete Blood Count In Diagnosing Endemic Diseases In Pakistan. *JPMA. The Journal of the Pakistan Medical Association*, 73(11), 2219–2225. DOI: 10.47391/JPMA.8459.
- Khvorostinka, V. M. (2009). *Klinichna Endokrynolohiia* [Clinical endocrinology]. Kyiv: Medytsyna (in Ukrainian).
- Korobova, E., Romanov, S., & Silenok, A. (2020). Endemic diseases of geochemical origin and methodological approaches toward their prevention and elimination. *Environmental geochemistry and health*, 42(8), 2595–2608. DOI: 10.1007/s10653-019-00442-z.
- Korotun, I. M., & Korotun, L. K. (1996). *Neohrafiia Rivnenskoi oblasti* [Geography of Rivne region]. Rivne: Print Hauz (in Ukrainian).
- Levchenko, V. I., & Romanyuk, V. L. (2002). *Pryrodzhenyi zob teliat klinichni ta funktsionalni aspekty. Visnyk Bilotserkivskoho derzhavnogo ahrar-*noho universytetu [Inborn thyroiditis in calves: clinical and functional aspects. Bulletin of the Bila Tserkva State Agrarian University]. *Zbirnyk naukovykh prats*, 23, 90–104 (in Ukrainian).
- Levchenko, V. I., Romanyuk, V. L., Mandygra, M. S. (2001). Method of postmortem diagnostics of congenital endemic goiter in calves. Declaration patent 36448 A Ukraine, IPC G01N33/483. 99126919; Declared on 20.12.1999; Published on 16.04.2001, Bulletin No. 3 (in Ukrainian).
- Robertson, D., Heriot, G., & Jamrozik, E. (2024). Herd immunity to endemic diseases: Historical concepts and implications for public health policy. *Journal of evaluation in clinical practice*, 30(4), 625–631. DOI: 10.1111/jep.13983.
- Romaniuk, V. L., & Goralsky, L. P. (2002). *Morfolohichni ta ekolohichni aspekty pryrodzhenoho zobu u teliat na Rivnenshchyni* [Morphological and ecological aspects of congenital goiter in calves in Rivne region]. *Visnyk Derzhavnogo ahroekolohichnoho universytetu. Zhytomyr*, 2, 70–79. URL: http://ir.polissiauniver.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/6323/1/VDAU_2002_2_70-79.pdf (in Ukrainian).
- Sinha, R. A., & Yen, P. M. (2024). Metabolic Messengers: Thyroid Hormones. *Nature metabolism*, 6(4), 639–650. DOI: 10.1038/s42255-024-00986-0.
- Stevenson, M., & Halpin, K. (2021). Emerging and endemic zoonotic diseases: surveillance and diagnostics. *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*, 40(1), 119–129. DOI: 10.20506/rst.40.1.3212.
- Sudakov, M. O., Bereza, V. I., Pogursky, I. G., et al. (1991). *Mikroelementozy silskohospodarskikh tvaryn. Druhe vydannia, pereroblene i dopovnene* [Trace element deficiencies in farm animals. Second edition, revised and updated]. Kyiv: Urozhai (in Ukrainian).
- Van Uytfanghe, K., Ehrenkranz, J., Halsall, D., Hoff, K., Loh, T. P., Spencer, C. A., & Köhrle, J. (2023). Thyroid Stimulating Hormone and Thyroid Hormones (Triiodothyronine and Thyroxine): An American Thyroid Association-Commissioned Review of Current Clinical and Laboratory Status. *Thyroid : official journal of the American Thyroid Association*, 33(9), 1013–1028. DOI: 10.1089/thy.2023.0169.
- Wirth, E. K., Puengel, T., Spranger, J., & Tacke, F. (2022). Thyroid hormones as a disease modifier and therapeutic target in nonalcoholic steatohepatitis. *Expert review of endocrinology & metabolism*, 17(5), 425–434. DOI: 10.1080/17446651.2022.2110864.
- Zayko, M. N., & Byts, Y. V. (2008). *Patofiziologhiia. Druhe vydannia, pereroblene i dopovnene* [Pathophysiology. Second edition, revised and updated]. Kyiv: Medytsyna (in Ukrainian).