

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Державний заклад
«Південноукраїнський національний педагогічний університет
імені К.Д. Ушинського»
Національний університет «Чернігівський колегіум
імені Т. Г. Шевченка»
Professional association of kinetotherapists and manual therapist from
republic of Moldova
Uniwersytet Szczeciński (Polska)
University of Bucharest (Romania)
Навчально-науковий інститут фізичної культури, спорту та
реабілітації
Кафедра фізичної реабілітації, біології і охорони здоров'я

АДАПТАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ ДІТЕЙ ТА МОЛОДІ

З Б І Р Н И К
НА У К О В И Х П Р А Ц Ь
XV МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ,
присвяченої
105-річчю з дня заснування кафедри фізичної реабілітації,
біології і охорони здоров'я та
60-річчю створення лабораторії функціональної діагностики
імені професора Т. М. Цонєвої
19–20 вересня 2024 року
м. Одеса
Частина 2
Одеса – 2024

УДК 796611.7–053.67(063)

Рецензенти:

- **С. П. Гвоздій** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри фізіології, здоров'я і безпеки людини та природничої освіти Одеського національного університету імені І.І. Мечникова;
- **І. Л. Ганчар** – доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри спортивних дисциплін Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького

Головний редактор

Босенко Анатолій, доктор педагогічних наук, кандидат біологічних наук, професор

Редакційна колегія:

Коробейніков Георгій	доктор біологічних наук, професор (Німеччина-Україна)
Лизогуб Володимир	доктор біологічних наук, професор (Україна)
Магльований Анатолій	доктор біологічних наук, професор (Україна)
Михалюк Євгеній	доктор медичних наук, професор (Україна)
Носко Микола	доктор педагогічних наук, професор (Україна)
Орлик Надія	кандидат біологічних наук, доцент (Україна)
Потоп Володимир	доктор педагогічних наук, професор (Румунія)
Приймаков Олександр	доктор біологічних наук, професор (Польща)
Топчій Марія	кандидат біологічних наук, доцент (Україна)
Холодов Сергій	Кандидат педагогічних наук, доцент (Україна)

Адаптаційні можливості дітей та молоді: збірник наукових праць XV Міжнародної науково-практичної конференції, присвяченої 105-річчю з дня заснування кафедри фізичної реабілітації, біології і охорони здоров'я та 60-річчю створення лабораторії функціональної діагностики імені професора Т. М. Цонєвої Державного закладу «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» (Одеса, 19–20 вересня 2024 року, Ч. 2) / голов. ред. А. І. Босенко. Одеса: Університет Ушинського, 2024. 328 с.

У збірнику наукових праць конференції представлені роботи широкого кола фахівців з сучасних проблем фізичного виховання і спорту. В статтях розкриваються медико-біологічні, фізіолого-гігієнічні, психолого-педагогічні та валеологічні основи розширення адаптаційних можливостей дітей та молоді, зміцнення їх здоров'я, а також питання підготовки фахівців за відповідними напрямками.

Рекомендовано до друку вченою радою ДЗ «Південноукраїнський національний педагогічний університет імені К. Д. Ушинського» (протокол № 3 від 31.10.2024 року)

УДК: 796611.7–053.67(063)

ЗМІСТ

Абрамян Н. Д., Попова Р. К. Психологічний супровід розвитку резильєнтності студентів.....	6
Босенко А. І., Топчий М. С. Рівень мотивації сучасних учнів старшої школи до занять з фізичного виховання.....	13
Бабак С. В., Любчик О. С. Роль кверцетину у функціонуванні організму та його відновленні.....	20
Бабова І. К. Рекомендації Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) щодо щоденної фізичної активності для різних груп населення.....	27
Банах В. І. Деякі засадничі положення щодо персоналізації фізичного виховання здобувачів у закладах вищої освіти.....	32
Балим О. А. Ігрові та корекційні аспекти уроків ЛФК та ритміки для дітей з інтелектуальними порушеннями.....	48
Бондаренко Д. А., Дорошенко Т. С., Панасюк Т. О., Келеш Т. О., Варецька О. Ю., Петровська Т. М., Максименко Ю. А. Гендерні особливості ступеню фізичної активності підлітків Одеської області.....	55
Борщук В. В., Мажилівська К. Р. Використання активних та інтерактивних методів навчання на уроках природничих дисциплін.....	61
Боярська Т. В., Бобро О. В. Відновлення фізіологічної активності тканин молочної залози засобами фізичної реабілітації.....	65
Буховец Б. О. Зміни функціонального стану рівноваги школярів 12 років із депривацією зору....	71
Воробієнко А. А., Плиска О. І., Янчій Р. І. Статеві особливості відповіді клітинного та гуморального імунітету у щурів...	80
Воскобойнікова Г. Л., Довжук В. В., Коновалова Л. В., Іщенко А. А., Довжук Н. Ш. Педагогічний супровід студентської молоді в освітньому процесі в умовах повномасштабної війни.....	88
Галаманжук Л. Л., Демчик К. І. Стан розвитку рухового потенціалу дітей у дошкільний період.....	93
Годзієв М. А., Польщак Т. В., Гуца С. Г. Порівняльна оцінка ефективності застосування деяких методик лікувальної гімнастики при ідіоматичному сколіозі.....	103
Гребеніна А. А., Волчкова О. Є. Застосування засобів фізичної реабілітації в корекції моторного розвитку дітей раннього віку з наслідками уражень нервової системи.....	108

УДК 599.323.452:612.017

Воробієнко А. А., Плиска О. І., Янчій Р. І.

(Україна, м. Київ)

СТАТЕВІ ОСОБЛИВОСТІ ВІДПОВІДІ КЛІТИННОГО ТА ГУМОРАЛЬНОГО ІМУНІТЕТУ У ЩУРІВ

***Анотація.** Відкриття автономної іннервації органів імунітету ініціювало дослідження нейро-імунних зв'язків. Рівні гормонів адаптації і параметрів імунітету підlegли впливам як стресорів, так і адаптогенів. Однак впливи стресорів і адаптогенів на нейроендокринно-імунні зв'язки залишаються нез'ясованими, як і статеві відмінності таких впливів. Про рівні альдостерону, кальцитоніну і паратиреоїдного гормону судили за їх специфічними ефектами на обмін електролітів.*

***Ключові слова:** тимус, селезінка, альдостерон, кальцитонін, паратиреоїдний гормон.*

Актуальність дослідження. З часу відкриття знаменитої тріади Selye Н. дослідження зв'язків між гормонами адаптації і імунною системою залишаються актуальними [2]. Новим етапом стало формулювання концепції триєдиного нейроендокринно-імунного комплексу[6], в руслі якої були проведені численні експериментальні і клінічні дослідження [3; 6]. Мета-аналіз експериментальних досліджень свідчить про наступне. Існують кореляційні зв'язки різної сили і скерованості між нейро-ендокринними факторами, з одного боку, і імунними параметрами тимуса, селезінки і крові – з іншого боку. Мають місце певні статеві відмінності сили таких зв'язків. В цитованих дослідженнях в якості адаптогену була застосована біоактивна вода Нафтуса, але, на нашу думку, коректнішим є еталон адаптогенів женьшень. Недоліком дизайну цитованих досліджень, на наш

погляд, є відсутність синхронності досліджень тварин обох статей, що не усуває впливу інших факторів: погоди, сонця, вітру тощо.

Мета дослідження. В режимі синхронності виявити статеві відмінності параметрів нейроендокринно-імуного комплексу у інтактних щурів і підданих впливу адаптогенів та стресорів.

Завдання дослідження:

1. Виявити статеві відмінності параметрів нейроендокринно-імуного комплексу і стану нейроендокринно-імуних зв'язків у інтактних щурів.
2. Виявити статеві відмінності параметрів нейроендокринно-імуного комплексу і стану нейроендокринно-імуних зв'язків у щурів, підданих хронічному аверсивному стресу.
3. Виявити статеві відмінності параметрів нейроендокринно-імуного комплексу і стану нейроендокринно-імуних зв'язків у щурів після тижневого вживання еталонного фітоадаптогену.

Методи дослідження. Спочатку тварин поміщали у індивідуальні камери з перфорованим дном для збору нічної (12-годинної) сечі, в якій визначали концентрацію 17-кетостероїдів (за кольоровою реакцією з метадинітробензолом).

Наступного ранку брали пробу периферійної крові (шляхом надрізу кінчика хвоста) для підрахунку уніфікованим методом кількості лейкоцитів і аналізу лейкоцитарної формули (лейкоцитограми). З цією метою готували мазки, висушували їх на повітрі, фіксували 3 хв в метанолі, а потім в абсолютному спирті, фарбували за Паппенгеймом. Підраховували 200 клітин.

За даними лейкоцитограми обчислювали її ентропію (h) за формулою, запропонованою Поповичем І.Л. (2007), яка витікає з класичної формули Shannon C.E. (1948):

$$h = [E \cdot \log_2 E + ПЯН \cdot \log_2 ПЯН + СЯН \cdot \log_2 СЯН + М \cdot \log_2 М + Л \cdot \log_2 Л + Б \cdot \log_2 Б] / \log_2 6$$

Далі оцінювали стан вегетативної регуляції методом варіаційної кардіоінтервалографії. Для цього під легким ефірним наркозом впродовж 15-20

сек реєстрували ЕКГ (швидкість 50 мм/с) у II відведенні, вводячи голчасті електроди під шкіру лапок. Ряд із приблизно 120 циклів, тривалість яких визначали штангенциркулем з точністю 0,1 мм (2 мс), розділяли на 6-мілісекундні інтервали, з наступним розрахунком параметрів варіаційної кардіоінтервалограми: M_o , AM_o і $MxDM_n$ [1].

Експеримент завершували декапітацією щурів з метою збору максимально можливої кількості крові, в сироватці якої визначали вміст головних адаптивних гормонів: кортикостерону, альдостерону, тестостерону, трийодтироніну і кальцитоніну і паратирину.

Гормональні дослідження проводили методом твердофазного конкурентного імуноферментного аналізу (ELISA) на аналізаторі "RT-2100C" з використанням відповідних наборів реагентів (ЗАО Алкор Био, ХЕМА Co. Ltd і DRG International Inc).

Принцип роботи набору полягає в тому, що під час інкубації плазми в лунці з іммобілізованими мишачими моноклональними антитілами до певного гормону цей гормон плазми конкурує з кон'югованим гормоном за зв'язування з антитілами на поверхні лунки. У підсумку утворюється зв'язаний з пластиком сендвіч, що містить пероксидазу. Під час інкубації з розчином субстрату тетраметилбензидину здійснюється зафарбовування розчину в лунках. Інтенсивність забарвлення обернено пропорційна концентрації гормону в досліджуваній пробі. Концентрацію гормону в пробі визначають за калібрувальним графіком залежності оптичної щільності від вмісту гормону в калібрувальних пробах.

В крові визначали параметри імунограми за тестами I і II рівнів ВООЗ, як це описано у керівництві [4; 5].

Виділення лімфоцитів проводили на фіколл-верографіні (густина 1,077 г/см³).

Відносний вміст в крові популяції Т-лімфоцитів визначали за тестом спонтанного розеткоутворення із еритроцитами барана [1]. При цьому

еритроцити доводили середовищем 199 до 0,5%-ної концентрації. В силіконові пробірки вносили 0,1 мл суспензії лімфоцитів ($2 \cdot 10^6$ /мл), суміш інкубували при 37°C 5 хв, потім її центрифугували при 750 об/хв 5 хв і інкубували при 12°C 60 хв. Після інкубації клітини фіксували глютаральдегідом (0,1 мл 0,8%-го розчину). Мазки фіксували в метанолі і фарбували по Романовському Гімзе впродовж 20 хв. Далі мазки промивали в дистильованій воді, висушували, мікроскопували в іммерсійній системі, підраховували кількість лімфоцитів, котрі фіксували на своїй поверхні 3 і більше еритроцитів на 200 лімфоцитів.

Відносний вміст теофілінчутливої субпопуляції Т-лімфоцитів (Т-кілерів) визначали за тестом чутливості розеткоутворення до теофіліну [1]. При цьому в пробірці змішували 0,1 мл $2 \cdot 10^6$ лімфоцитів з 0,1 мл розчину теофіліну (1,8 мг/мл) в середовищі 199 і витримували її в термостаті 60 хв при 37°C. Після цього повторювали операції, описані вище.

Вміст теофілінрезистентної субпопуляції Т-лімфоцитів (Т-гелперів) визначали за різницею між вмістом Т-популяції і її теофілінчутливої субпопуляції.

Відносний вміст популяції В-лімфоцитів визначали за тестом комплементарного розеткоутворення із еритроцитами барана [1]. При цьому в силіконові пробірки вносили 0,1 мл суспензії лімфоцитів ($2 \cdot 10^6$ /мл) і 0,1 мл 0,5% ЕАС-комплексу, суміш центрифугували при 150-200 g впродовж 5 хв. Утворені розетки фіксували, добавляючи в пробірки 0,05 мл 3%-ного розчину глютаральдегіду в фосфатному буфері, впродовж 20 хв при кімнатній температурі і припиняли її добавлянням надлишку дистильованої води. Клітини осаджували при центрифугуванні (150-200 g 5 хв), рідину над осадом відсмоктували. Суспензію, що залишилась, наносили піпеткою на знежирене скло, котре потім висушували на повітрі і фіксували 5 хв в метанолі. Наступні процедури щодо фарбування і підрахунку проводили за описаним вище алгоритмом.

Природні кіллери (NK лімфоцити) і плазмоцити ідентифікували за

морфологічними ознаками. Вміст в імунцитограмі 0-лімфоцитів вираховували балансовим (залишковим) методом з 100% суми.

Ентропію імунцитограми розраховували за аналогічним алгоритмом:

$$h = - [Tc \cdot \log_2 Tc + Th \cdot \log_2 Th + B \cdot \log_2 B + Pla \cdot \log_2 Pla + NK \cdot \log_2 NK + 0 \cdot \log_2 0] / \log_2 6.$$

Про стан фагоцитарної функції нейтрофілів (мікрофагів) і моноцитів (макрофагів) судили за фагоцитарним індексом, мікробним (фагоцитарним) числом та індексом кіллінгу стосовно *Staphylococcus aureus* [1].

Для визначення фагоцитарної активності нейтрофілів і моноцитів периферійної крові використовували свіжозабрану кров. П'ять крапель цієї крові, зразу ж після забору, вносили в скляні центрифужні пробірки з 2 мл 4%-го розчину цитрату натрію. Вже готові зразки крові зберігали у холодильнику при температурі 4°C. В подальшому зразки центрифугували (5000 об/хв, впродовж 5 хв). Супернатант видаляли при допомозі пастерівської піпетки. Для дослідження використовували фракцію лейкоцитів, із слідами фракції еритроцитів. Об'єктом фагоцитозу служив штам *Staphylococcus aureus* (ATCC N25423 F49). У дослідженнях використовували добову культуру цих мікроорганізмів. Для приготування суспензії мікробних тіл робили змиви з відповідних косячків стерильним фізіологічним розчином, занурювали пробірки в окріп на 3 с, охолоджували до кімнатної температури. Цілісність мікробних тіл контролювали при допомозі мікроскопа. Для цього крапельку суспензії *St. aureus* наносили на знежирене предметне скельце, фіксували у полум'ї спиртівки. Готові препарати фарбували за Папенгеймом, мікроскопіювали при імерсії, об'єктив x90, окуляр x10.

Дослідні проби готували наступним чином. У пластикові відалівські пробірки вносили у наступній послідовності 0,05 мл гепарину, 0,05 мл стерильного фізіологічного розчину, 0,1 мл суспензії лейкоцитів, 0,05 мл суспензії з мікробними тілами *St. aureus*. Проби струшували і поміщали у термостат при температурі 37°C на 30 хв, струшуючи їх при цьому через кожні

10 хв. Після цього, для зупинки фагоцитозу, проби охолоджували під проточною водою впродовж 10 хв. В подальшому проби центрифугували (5000 об/хв, впродовж 5 хв), супернатант видаляли при допомозі пастерівської піпетки. Із суспензії лейкоцитів (із слідами еритроцитів) готували мазки, висушували на повітрі при кімнатній температурі і фарбували за Папенгеймом. Мікроскопіювали при імєрсії, об'єктив x90, окуляр x10.

Фагоцитарну активність нейтрофілів і моноцитів периферійної крові оцінювали згідно наступних показників. Підраховували фагоцитарний індекс (чисельність фагоцитів на 100 клітин); мікробне число (число поглинутих мікробів кожним конкретним фагоцитом) та індекс кілінгу (перетравлення) поглинутих мікроорганізмів (% повністю перетравлених мікроорганізмів від загального числа поглинутих мікроорганізмів). Мікробне число та індекс їх перетравлення визначався для кожного фагоцита і фіксувався у фагоцитарній рамці. Користуючись цими індивідуальними даними, вираховували середні мікробне число та індекс кілінгу.

Після декапітації у тварин видаляли селезінку і тимус. Імунні органи зважували і робили з них мазки-відбитки для підрахунку тимоцитограми і спленоцитограми [7].

Компонентами тимоцитограми є Т-лімфоцити, лімфобласти, плазмоцити, епітеліоцити, ендотеліоцити, ретикулоцити, макрофаги і тільця Гассаля. Спленоцитограма включає лімфоцити (Т і В), лімфобласти, плазмоцити, ретикулоцити, макрофаги, фібробласти, нейтрофіли і еозинофіли.

Ентропію тимоцитограми і спленоцитограми обчислювали за описаним вище алгоритмом з врахуванням кількості елементів.

Матеріал. Експерименти проведені на 18 самцях і 20 самках щурів лінії Вістар. Одна тварина залишилася неушкодженою більше 10 днів, а 3 інших - піддалися WIRS. Наступного дня після стресу оцінювали, імунні і метаболічні показники, ЕКГ, а також ушкодження слизової оболонки шлунка.

Результати. Рівень фосфатів, каталази та α -LP холестерину в сироватці крові, а також рівень еритроцитів активності калію та Na,K-АТФази еритроцита позитивно корелювали з ЕКГ, маркерами пошкодження міокарда, і негативно - з візуальними маркерами пошкодження слизової оболонки шлунка. У той час як рівень іонів Na^+ в еритроцитах і рівень іонів K^+ і луку в сироватці крові та Фосфатази відображали лише цілісність слизової оболонки шлунку то саме рівень іонів Ca^{2+} в сироватці крові відображав пошкодження слизової оболонки шлунка. У сукупності перераховані метаболічні фактори визначали морфофункціональний стан слизової оболонки шлунка та міокарда на 72% ($R=0,851$).

Пошкодження на слизову оболонку шлунка і міокарда зростало з зменшенням бактерицидної активності нейтрофілів крові та зі збільшенням маси тимуса. Якщо маса селезінки і вміст фібробластів в тимусі негативно корелювали з тяжкістю пошкодження слизової оболонки шлунка, то відсоток ретикулоцитів і лімфобластів у селезінці корелювали позитивно. Нарешті, чим вищий відсоток макрофагів у тимусі спостерігався, тим глибшим було пошкодження міокарда. У той же час кореляція між дослідженими імунними параметрами і маркерами двох мішеней стресорів була дуже сильною ($R=0,809$)

Висновки

WIRS викликають зміни в нейроендокринному імунному комплексі, що в свою чергу призводить до змін у метаболічній та пошкодження слизової оболонки шлунка і міокарда.

Список використаних

1. Bilas VR, Popovych IL. Role of microflora and organic substances of water Naftussya in its modulating influence on neuroendocrine-immune complex and metabolism // Medical Hydrology and Rehabilitation. 2009; Vol.7 (1). Pp. 68–102.
2. Gozhenko AI, Korda MM, Popadynets' OO, Popovych IL. Entropy, Harmony, Synchronization and Their Neuro-Endocrine-Immune Correlates / Odesa:

Feniks, 2021. 232 p.

3. Mel'nyk OI, Zukow W, Hrytsak MV, Popovych DV, Zavidnyuk YV, Bilas VR, Popovych IL. Canonical analysis of neuroendocrine-metabolic and neuroendocrine-immune relationships at female rats // JEHS. 2021;11(5):356-369.

4. Popovych IL, Gozhenko AI, Korda MM, Klishch IM, Popovych DV, Zukow W (editors). Mineral Waters, Metabolism, Neuro-Endocrine-Immune Complex / Odesa. Feniks. 2022. 252 p.

5. Popovych IL, Gozhenko AI, Zukow W, Polovynko IS. Variety of Immune Responses to Chronic Stress and their Neuro-Endocrine Accompaniment / Riga: Scholars' Press, 2020. 172 p.

6. Thayer JF, Sternberg EM. Neural aspects of immunomodulation: Focus on the vagus nerve // Brain Behav Immun. 2010. Vol. 24 (8). Pp.1223–1228.

7. Zajats LM, Polovynko IS, Zukow W, Yanchij RI, Mysakovets' OG, Mel'nyk OI, Hrytsak YaL. Neuroendocrine-immune relationships in rat females // JEHS. 2017. Vol. 7 (10). Pp. 59-78.

Vorobienko A. A., Plyska O. I., Yanchii R. I.

GENDER CHARACTERISTICS OF CELLULAR AND HUMORAL IMMUNITY RESPONSES IN RATS

The discovery of autonomous innervation of immune organs initiated the study of neuro-immune connections. The levels of adaptation hormones and immune parameters are subject to the influence of both stressors and adaptogens. However, the effects of stressors and adaptogens on neuroendocrine-immune connections remain unclear, as do gender differences in such effects. The levels of aldosterone, calcitonin, and parathyroid hormone were judged by their specific effects on electrolyte metabolism.

Key words: *thymus, spleen, aldosterone, calcitonin, parathyroid hormone.*

Наукове видання

АДАПТАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ ДІТЕЙ ТА МОЛОДІ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

XIV Міжнародної науково-практичної конференції,
присвяченої
105-річчю з дня заснування кафедри фізичної реабілітації,
біології і охорони здоров'я та
60-річчю створення лабораторії функціональної діагностики
імені професора Т. М. Цонєвої

19–20 вересня 2024 року
м. Одеса

Частина 2

Матеріали зверстані з електронних носіїв, наданих авторами публікацій.
Відповідальність за наукову достовірність матеріалів та відсутність плагіату
несуть автори

Головний редактор А. І. Босенко
Технічні редактори: О. В. Бобро
Дизайн обкладинки А. І. Босенко, Н. А. Орлик, М. С. Топчій
(фото Н. А. Орлик)