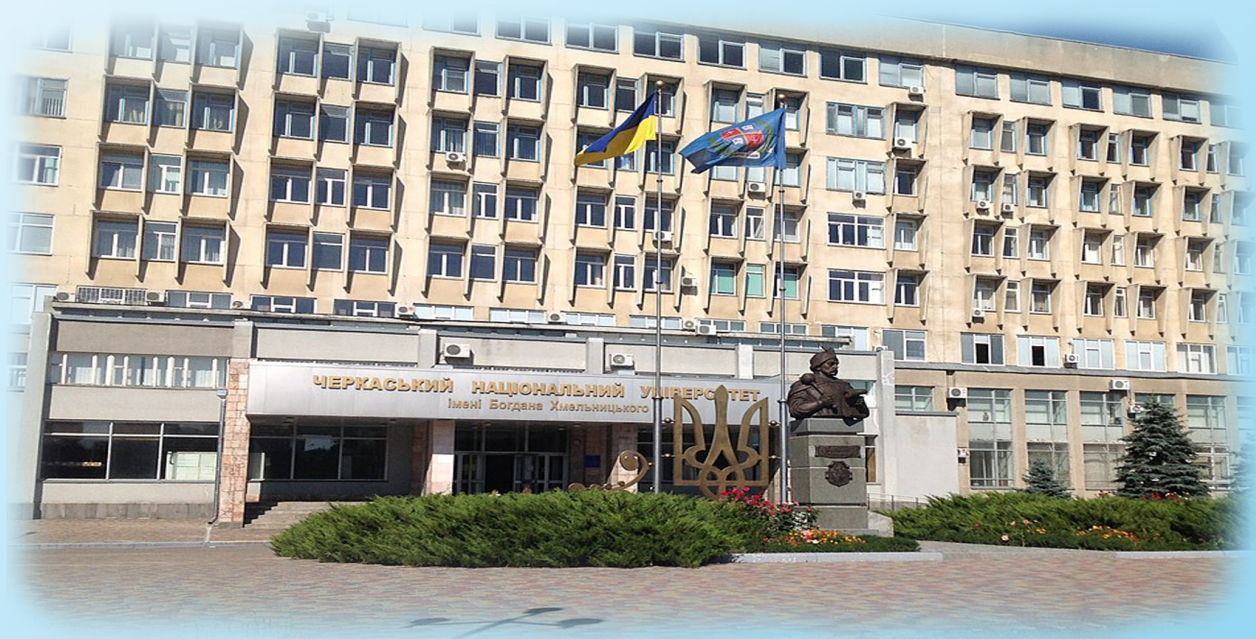




АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ



**Збірка наукових праць за матеріалами
Всеукраїнської наукової конференції
з міжнародною участю**

Черкаси - 2019

**Черкаська державна обласна адміністрація
Черкаська міська рада
Міністерство освіти і науки України
Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького
Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка
Державний заклад «Луганський національний університет
імені Тараса Шевченка»
Комунальне некомерційне підприємство «Черкаський обласний
онкологічний диспансер Черкаської обласної ради»
Комунальне некомерційне підприємство «Черкаська обласна лікарня
Черкаської обласної ради»
Комунальне некомерційне підприємство «Черкаський обласний клінічний
госпіталь ветеранів війни Черкаської обласної ради»
Черкаський обласний кардіологічний центр
Centre for Haemato-Oncology, Barts Cancer Institute, Queen Mary University,
London, UK
Warszawski Uniwersytet Medyczny, Warsaw, Poland**

«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ БІОЛОГІЇ ТА МЕДИЦИНИ»

**Збірка наукових праць за матеріалами
Всеукраїнської наукової конференції
з міжнародною участю**

Черкаси

30-31 травня 2019 року

Рекомендовано до друку вченою радою
Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького
(протокол №8 від 25 червня 2019 року)

Актуальні питання біології та медицини. Збірка наукових праць за матеріалами Всеукраїнської наукової конференції з міжнародною участю. – Черкаси: вид. ФОП Белінська О. Б., 2019. – 100 с.

Рецензенти:

Радзієвська Марія Петрівна – професор кафедри біології людини і тварин Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, доктор біологічних наук

Босчко Федір Федорович – завідувач кафедри клітинної біології та методики викладання біологічних дисциплін Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, член-кореспондент НАПН України, професор, доктор біологічних наук

Редакційна колегія:

Соколенко Вадим Леонідович – доцент кафедри клітинної біології та методики викладання біологічних дисциплін Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, кандидат біологічних наук, голова редакційної колегії.

Шейко Віталій Ілліч – проректор з науково-педагогічної роботи Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка, доктор біологічних наук, професор

Саламатін Руслан Володимирович – старший викладач Варшавського медичного університету, кандидат біологічних наук

Мельник Тетяна Олександрівна – доцент кафедри клітинної біології та методики викладання біологічних дисциплін Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, кандидат біологічних наук

Назаренко Наталія Володимирівна – доцент кафедри клітинної біології та методики викладання біологічних дисциплін Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, кандидат педагогічних наук

Соколенко Світлана Вікторівна – доцент кафедри клітинної біології та методики викладання біологічних дисциплін Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, кандидат біологічних наук

Шмиголь Ірина Василівна – старший викладач кафедри клітинної біології та методики викладання біологічних дисциплін Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького, кандидат педагогічних наук

До збірки увійшли матеріали конференції, в яких відображено сучасний стан та основні напрямки роботи науковців у галузях біології та медицини, висвітлено окремі проблеми методики викладання біологічних та медичних дисциплін у закладах вищої освіти.

Збірку призначено для науковців, викладачів, аспірантів та студентів, а також для широкого кола читачів.

Матеріали друкуються в авторській редакції. За достовірність наведених даних відповідають автори публікацій. Думка редколегії може не співпадати з думкою авторів

ЗМІСТ

І. Морфофункціональні механізми адаптації фізіологічних систем до дії ендогенних та екзогенних факторів. Медико-біологічні аспекти патогенних наслідків дезадаптації організму, можливість використання протекторів.....	7
Баєва О. В. Цитотоксичні лімфоцити: експресія адгезійних молекул та активаційних маркерів.....	8
Боєчко Ф. Ф., Шмиголь І. В., Черевко Ю. О. Поширеність зайвої ваги й ожиріння серед дітей шкільного віку Лисянського району Черкаської області.....	11
Загайкан Ю. В., Спринь О. Б. Дослідження психомоторних функцій та реакції на рухомий об'єкт у сенсорнодепривованих дітей.....	13
Йоненко Д. О., Кардаш А. П., Нечипоренко А. О., Погрібняк А. С., Юрченко Я. О. Фактори, що впливають на показники крові в осіб студентського віку.....	16
Калабухова А. С. Порівняльний аналіз деяких морфо-функційних показників у дітей молодшого і середнього шкільного віку.....	18
Качмарек А., Весоловська М., Голомб Е., Саламатін Р. В. Бластоцистоз у людей в Польщі – деякі епідеміологічні аспекти.....	21
Колесник Ю. І., Шейко В. І. Стан системного імунітету в залежності від ступеня набутості короткозорості.....	22
Лученінова М. М., Пукаленко Т. О., Соколенко В. Л. Ефективність гемодіалізу у хворих з хронічною нирковою недостатністю.....	25
Надоложко Т. А., Соколенко В. Л. Прояви анемії у дітей віком 8-16 років при захворюваннях різної етіології.....	26
Назаренко Н. В., Столярчук О. Р. Вплив консервантів на здоров'я людини.....	28

Назаренко Н. В., Юрик О. В. Вплив мікотоксинів харчових продуктів на організм людини.....	30
Порохніна О. В., Мельник Т. О. Вплив інструментальної оротерапії на окремі фізіологічні системи людини.....	32
Руденко С.А. Проблеми формування здоров'я дітей шкільного віку в умовах освітніх закладів.....	34
Сквирська А. Р., Соколенко С. В. Епідемічні ризики хвороби Лайма в Україні.....	36
Страх С. В., Соколенко С. В. Показники крові ліквідаторів аварії на ЧАЕС у віддалений період.....	37
Тимчій А. А. Особливості полів зору при короткозорості у дітей.....	39
Товстоноженко О. Б., Соколенко В. Л. Показники крові в осіб, що працюють на аграрних виробництвах різного профілю.....	41
Чердашова Б. І., Соколенко С. В. Значення Мп у формуванні групових антигенів крові системи АВ0.....	43
Чиж А. М., Коваленко С. О. Особливості аеробної працездатності та серцевого ритму у веслувальниць 15-16 років.....	45
Шмиголь І. В., Бойко Г. С. Вміст Мангану в продуктах харчування рослинного походження, вирощених на території Тальнівського району Черкаської області.....	46
Babenko A. S., Sokolenko Yu. V., Sokolenko V. L. Influence of the functional status of nervous system on the indicators of the leukocyte formula.....	48
Sokolenko V. L., Sokolenko S. V. Relationship between the parameters of lipid metabolism and the oxidative processes among the inhabitants of the IV radiation zone.....	50

II. Експериментальна біологія та медицина. Моделювання патологічних процесів.....	51
Климова Е. М., Дроздова Л. А. Патогенетическая роль антинуклеарных антител при миастении на фоне структурно-функциональных нарушений тимуса.....	52
Лавинская Е. В., Климова Е. М. Индукция сенсибилизации у животных сыворотками различного уровня цитотоксичности.....	55
Мельник Т. О. Проблеми біоетики та біобезпеки в наукових дослідженнях.....	58
Мехед О. Б., Апецько А. М., Іванова Т. Д. Зміни показників крові тварин за дії синтетичних миючих засобів.....	60
Мосіюк К. В., Карасьова О. А. Ефективність імунологічних методів досліджень при роботі з об'єктами, обробленими магнітним порошком трифолін.....	63
Олійник Ж. І., Гузик М. М., Толстанова Г. М., Довбинчук Т. В., Рудик М. П., Довгий Р. С., Святецька В. М., Сківка Л.М. Патологічні зміни астроглії за умов розвитку ЛПС-індукованої хвороби Паркінсона у щурів.....	65
Рубан Н. Ю. Шляхи вилучення та контроль вмісту бактеріальних ендотоксинів при виробництві інфузійних розчинів та розчинів для перитоніального діалізу.....	67
Хурані І. Ф. Дослідження ролі генетичних передумов в розвитку постхіміо-променевих легеневих ушкоджень у хворих на рак молочної залози.....	71
Шкурдода С. В., Пасічник В. В., Король К. П. Узагальнення методики якісного та кількісного визначення канабіноїдів в частинах рослин роду Cannabis методом газової хроматографії.....	74
Ячна М. Г., Третяк О. П. Комбінована дія важких металів та поверхнево-активних речовин на активність ліпази в печінці коропа лускатого (Cyprinus Carpio L.).....	77

Cherkashchenko Lubov, Žusinaite Eva, Merits Andres Construction and characterization of molecular tools for studying flavivirus infection.....	79
Klymenko T., Bloehdorn J., Bahlo J., Robrech S., Akylzhanova G. The role of Lamin B1 in progression of B-cell malignancies.....	80
III. Сучасні проблеми методики викладання біологічних та медичних дисциплін у закладах вищої освіти.....	82
Баєва О. В., Церковняк Л. С., Мариненко М. І., Жирякова І. О., Лебедєва Н. Ю., Вишнякова Г. В. Впровадження інноваційних педагогічних технологій при підготовці студентів з мікробіології, вірусології та імунології.....	83
Грицай Н. Б., Грицик Ю. О. Використання інформаційно-комунікаційних технологій у підготовці майбутніх учителів біології.....	86
Самогулова О.А., Гаращенко О.М. Організація самостійної позааудиторної роботи студентів при вивченні медичної біології.....	89
Снісар О. А., Маслюк О. О., Ліфер К. О. Роль гурткової роботи у підвищенні рівня підготовки з токсикології медичних та фармацевтичних фахівців.....	92
Перелік авторів наукових праць.....	95

**I. МОРФОФУНКЦІОНАЛЬНІ МЕХАНІЗМИ
АДАПТАЦІЇ ФІЗІОЛОГІЧНИХ СИСТЕМ
ДО ДІЇ ЕНДОГЕННИХ ТА ЕКЗОГЕННИХ ФАКТОРІВ.
МЕДИКО-БІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПАТОГЕННИХ
НАСЛІДКІВ ДЕЗАДАПТАЦІЇ ОРГАНІЗМУ, МОЖЛИВІСТЬ
ВИКОРИСТАННЯ ПРОТЕКТОРІВ**

**Цитотоксичні лімфоцити: експресія адгезійних молекул
та активаційних маркерів**

Баєва О. В.

ПВНЗ «Київський медичний університет»

До спеціалізованих лімфоцитів відносять НК-клітини, НКТ-клітини і $\gamma\delta$ Т-лімфоцити, які за цілою низкою властивостей скоріше належать до клітин спадкового імунітету. Вони продукують протизапальні цитокини і чинять цитотоксичну дію безпосередньо після розпізнавання чужорідних клітин. Цитотоксичні клітини відносяться до популяції лімфоцитів, проте ці клітини не мають клональної специфічності, при формуванні їх відповіді на антигени проліферація і диференціювання не є обов'язковим етапом. Ці клітини не формують клітин пам'яті, тобто не мають основних властивостей, які характерні для клітин адаптивного імунітету. Проте цитотоксичні лімфоцити мають ряд характеристик, властивих Т-лімфоцитам: можуть мати спільні з Т-лімфоцитами CD-антигени; подібну будову рецепторів антигенного розпізнавання [1].

НК-клітини – це великі гранулярні лімфоцити, які належать до системи спадкового імунітету, утворюються в кістковому мозку з стовбурної лімфоцитарної клітини під впливом IL-15.

На поверхні НК-клітин експресується антиген диференціювання CD56. Субпопуляція НК-клітин з фенотипом CD56+16+ експресує поверхневий Fc-рецептор до IgG. Ці клітини беруть участь в формуванні антитілозалежної клітинної цитотоксичності.

НК-клітини експресують CD2 антиген, властивий для менш зрілих Т-лімфоцитів, проте вони не мають рецептора CD3, характерного для зрілих Т-лімфоцитів. На НК-клітинах відсутні імуноглобулінові рецептори, а також вони не експресують CD-маркери, характерні для В-лімфоцитів [5].

Таким чином, НК-клітини мають фенотип: CD56+16+2+3-. Існує дві субпопуляції НК-клітин: з високим рівнем експресії CD56 і з низьким рівнем експресії CD56. Перша субпопуляція більшою мірою спеціалізована на здійсненні цитотоксичної функції, а друга – на продукції цитокінів. НК-клітини чинять неспецифічну цитотоксичну дію на клітини пухлин і на клітини, інфіковані багатьма вірусами і деякими внутрішньоклітинними патогенами [1].

НК-клітини є першою лінією захисту в протівірусному імунітеті. Після прикріплення НК-клітини до клітини-мішені, в місці міжклітинної контакту виділяються перфорин і грензіми, які викликають апоптоз. Крім того, НК-клітини пригнічують розмноження вірусу за допомогою γ -інтерферону, сприяють індукції адаптивної імунної відповіді, так як даний цитокін стимулює диференціювання Т-хелперів, які є ключовими клітинами, у формуванні пулу ефektorних CD8+цитотоксичних лімфоцитів [3].

Крім активаційних рецепторів, НК-клітини експресують різні інгібіторні рецептори, які модулюють поріг їх активації, захищаючи таким чином від

надмірної, а також від неадекватної активації під час відсутності тканинного пошкодження або інвазії патогену.

НК-клітини здійснюють розпізнавання потенційних клітин-мішеней, шляхом використання спеціальних клітинних рецепторів, за допомогою яких вони пізнають аномалії клітинної поверхні. До таких субклітинних патологій відносять зниження або відсутність експресії молекул МНС І класу, непересічний профіль поверхневих антигенів, які експресуються на деяких пухлинних та інфікованих вірусами клітинах, а також обумовлені підвищеним вмістом на клітинній мембрані індукованих клітинним пошкодженням молекулярних мішеней [1].

Активаційний поріг НК-клітин визначається рівнем експресії молекул МНС І класу на клітинах господаря. Клітини, які експресують нормальні рівні незмінених молекул МНС І класу, як правило, уникають всіх видів цитотоксичної дії НК-клітин.

Активаційні KIR-рецептори найбільш численні, ніж інгібіторні рецептори. Основні активаційні рецептори НК-клітин розпізнають або власні модифіковані молекули, або білки, які кодуються вірусними генами або онкогенами.

Дефіцит активаційних сигналів знижує цитотоксичну функцію НК-клітин, може сприяти розвитку раку, вірусних інфекцій і накопиченням в організмі пошкоджених, не функціональних клітин. У той же час дефекти інгібіторної сигналізації можуть привести до індукції цитотоксичної активності НК-клітин проти нормальних клітин макроорганізму [3].

Цитотоксичні Т-лімфоцити з фенотипом CD3+CD8+ відіграють провідну роль в захисті від внутрішньоклітинних патогенних елементів та власних генетично змінених клітин, що дозволяє розглядати дану популяцію клітин периферичної крові в якості основної мішені для терапевтичних впливів при широкому колі патологічних станів. CD3+CD8+ лімфоцити, які експресують CD45RA і CD62L антигени поділяють на «наївні» клітини, клітини імунологічної пам'яті та «термінально-диференційовані» CD45RA-позитивні ефекторні клітини [2].

Здатність проявляти ефекторні властивості, до числа яких відносяться синтез специфічних цитокінів, секреторна дегрануляція, секреція перфориної і гранзімів, визначається рівнем зрілості або стадією диференціювання клітини. Диференціація «наївних» цитотоксичних Т-клітин відбувається в тимусі, де клітини послідовно проходять кілька стадій селекції, успішне завершення яких супроводжується формуванням Т-клітинного рецептора певної специфічності і виходом клітин в циркуляцію.

Як правило «наївні» CD3+CD8 + лімфоцити експресують кілька основних поверхневих антигенів – різні ізоформи CD45, CD62L і / або CCR7(CD197), CD27 і CD28, які дозволяють відрізнити їх від більш зрілих форм клітин, що циркулюють в периферичній крові. Саме на оцінці рівнів експресії цих молекул засновані сучасні підходи з визначення стадій диференціювання або ступеня зрілості цитотоксичних Т-лімфоцитів [2].

«Наївні» Т-лімфоцити (CD45RA^{high} /CD45RO^{low}) переважно експресують CD62L, тоді як серед більш зрілих клітин – CD45RA^{low} / CD45RO^{high} – можна було виділити як популяцію CD62L⁺, так і CD62L⁻. До цього ж на поверхні CD62L-негативних Т-клітин були виявлені адгезійні молекули, відповідальні за міграцію в периферичні тканини. В даний час вважається, що пара CD62L і CCR7 визначає процеси міграції CD3⁺CD4⁺ та CD3⁺CD8⁺ клітин периферичної крові.

CD28 відноситься до імуноглобулінового суперсімейства та є трансмембранним гомодімерним глікопротеїном. В результаті взаємодії B7 з CD28 відбувається формування «другого» сигналу, запуск проліферації Т-клітин та синтезу цитокінів (в першу чергу, IL-2), а також забезпечення виживання Т-клітин за рахунок експресії анти-апоптичних білків, включаючи Bcl-XL [4].

Разом з тим, питання щодо диференціації антиген-специфічних клітин популяції з фенотипом CD3⁺CD8⁺, так само як і механізми, що приводять до появи у цих лімфоцитів ефекторних властивостей, залишаються недостатньо вивченими.

Література

1. Кожанова С. В., Шортанбаев А. А., Бижигитова Б. Б. Субпопуляції специалізованих лімфоцитів (I). НК-клітки // Вестник КазНМУ. 2012 [Електронний ресурс]. Шлях доступу: <https://cyberleninka.ru/.../subpopulyatsii-spetsializirovannyh..>
2. Кудрявцев И. В., Борисов А. Г., Васильева Е. В., Кробинец И.И., Савченко А. А. Фенотипическая характеристика цитотоксических Т-лимфоцитов: регуляторные и эффекторные молекулы // Медицинская иммунология. 2018. Т. 20. № 2. С. 227-240.
3. Topham N. J., Hewitt E. W. Natural killer cell cytotoxicity: how do they pull the trigger? // Immunology. 2009. №128(1). P.7-15.
4. Sperling A. I., Auger J. A., Ehst B. D., Rulifson I. C., Thompson C. B., Bluestone J. A. CD28/B7 interactions deliver a unique signal to naive T cells that regulates cell survival but not early proliferation // J. Immunol. 1996. Vol. 157. № 9. P. 3909-3917.

**Поширеність зайвої ваги й ожиріння серед дітей шкільного віку
Лисянського району Черкаської області**

Боечко Ф. Ф., Шмиголь І. В., Черевко Ю. О.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Ожиріння – це хронічне рецидивуюче захворювання, що проявляється надлишковим накопиченням жирової тканини і є наслідком дисбалансу споживання і витрат енергії в осіб зі спадковою схильністю або за її відсутності [4]. Встановлено, що на сьогодні кожен третій мешканець Землі має надлишкову масу тіла, а кожен десятий – ожиріння [5].

Проблема надлишкової маси тіла і ожиріння на сьогодні дуже актуальна. За останнє десятиліття в багатьох економічно розвинених країнах поширеність ожиріння збільшилася вдвічі. За прогнозами експертів ВООЗ, при збереженні існуючих темпів зростання захворюваності до 2025 року в світі буде налічуватися більше 300 млн. людей, що будуть страждати на ожиріння [6].

За оцінками експертів ВООЗ, кількість дітей із зайвою вагою тіла перевищує 42 млн. Сьогодні у розвинених країнах 25% підлітків мають надлишкову масу тіла, а 15% страждають ожирінням [2].

Ожиріння в Україні посідає друге місце за поширеністю і рівнем захворюваності після дифузного зобу І ступеня. Рівень реєстрації ожиріння у дітей України становить 13,49 на 1000 дитячого населення 0-17 років включно (1,3%), і це значно нижче, ніж у більшості країн Європи, де частота ожиріння серед дітей знаходиться в межах 10-15% [3].

Ураховуючи збільшення кількості підлітків із проблемою ожиріння або наявністю у них метаболічного синдрому, що призводить до серйозних порушень з боку репродуктивної системи, необхідно ретельніше підходити до цієї проблеми шляхом профілактики та веденням диспансерного спостереження за групою ризику з даної патології. Необхідно проводити раннє виявлення та взяття на диспансерний облік підлітків з ожирінням та правильно організувати харчування і фізичні навантаження з метою збереження їх репродуктивного здоров'я [1].

Одним із показників, що дозволяє оцінити ступінь відповідності маси тіла людини та її зросту, щоб з'ясувати, чи є маса недостатньою, нормальною або зайвою (надлишкова вага та ожиріння) є індекс маси тіла.

З метою дослідження поширеності зайвої ваги й ожиріння серед дітей шкільного віку протягом 2016-2018 років було проведено серію обстежень, які полягали у вимірі антропометричних даних учнів загальноосвітніх шкіл І-ІІІ ступенів Лисянської районної ради Черкаської області, а також за отриманими даними було розраховано ІМТ та розподілено учнів на 3 групи: з нормальною, недостатньою та надлишковою вагою, враховуючи їх вік та стать.

За результатами дослідження було встановлено, що поширеність зайвої ваги й ожиріння у дівчат і хлопців молодшого шкільного віку (6-11 років) становить 29% та 14% відповідно й не змінюється протягом досліджуваного періоду. Аналізуючи поширеність надмірної ваги та ожиріння у дітей

підліткового віку (11-15 років), ми з'ясували, що в хлопців та дівчат спостерігається зростання числа осіб із зайвою вагою. Серед дівчат спостерігається збільшення зайвої ваги з 7,5% до 15%, а в хлопців зростає до 8,5%. Аналіз результатів дослідження щодо школярів, віком 15-18 років, дозволяє стверджувати, що серед дівчат осіб із зайвою вагою та ожирінням виявлено не було, а серед хлопців цієї вікової групи поширеність зайвої ваги складає 11%.

Отримані результати дослідження засвідчили, що поширеність зайвої ваги спостерігається у школярів усіх вікових груп, проте збільшення у відсотковому співвідношенні учнів із зайвою вагою найбільше зареєстровано в учнів підліткового віку.

Отже, результати дослідження дають змогу визначити особливості поширення зайвої ваги в дітей шкільного віку окремого регіону України, а також можуть бути враховані при розробці програм з профілактики поширення ожиріння.

Література

1. Гінекологічна патологія у дівчаток-підлітків на фоні ожиріння [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу до ресурсу : <http://reproduct-endo.com.ua/ru/ginekologiya/271-ginekologichna-patologiya-u-divchatok-pidlitkiv-na-foni-ozhirinnya.html?showall=&start=1>
2. Кузнецова О. С. Социальные и экономические последствия ожирения (по данным литературы) / О. С. Кузнецова, А. В. Чернышев // Вестн. ТГУ. – 2014. – Т. 19, вып. 3. – С. 1012-1014.
3. Майданник В. Г. Поширеність надлишкової маси тіла та підвищеного артеріального тиску серед школярів різних регіонів України / В. Г. Майданник, М. В. Хайтович, Г. А. Павлишин // Международный журнал педиатрии, акушерства и гинекологии (International Journal of Pediatrics, Obstetrics and Gynecology). – 2013. – Т. 3, № 1. – С. 33–39.
4. Наказ від 27.04.2006 № 254 Про затвердження протоколів надання медичної допомоги дітям за спеціальністю «Дитяча ендокринологія». [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : http://www.moz.gov.ua/ua/portal/dn_20060427_254.html
5. Основні показники інвалідності та діяльності медико-соціальних експертних комісій України за 2015 рік : аналітично-інформаційний довідник / А. В. Іпатов, О. М. Мороз, В. А. Голик [та ін.]. – Дніпро : Роял-Принт, 2016. – 157 с.
6. Сєногонова Г. І. Ожиріння – хвороба ХХІ століття / Г. І. Сєногонова // Технологічний аудит та резерви виробництва. – 2013. – Т. 5, № 4 (13). – С. 26-27.

**Дослідження психомоторних функцій та реакції на рухомий об'єкт
у сенсорнодепривованих дітей**

Загайкан Ю. В., Спринь О. Б.

Херсонський державний університет

На сьогодні серед дітей з порушеннями розвитку значне місце посідають діти з вадами слухового та зорового аналізаторів. Згідно зі світовою статистикою, проблеми зі зором в прогресивних країнах має кожна двадцята дитина дошкільного віку і кожен четвертий школяр. Найпоширеніші дитячі захворювання: короткозорість, далекозорість та астигматизм [5]. Щодо слуху, то за даними статистики в Україні налічується понад півмільйона дітей з вадами слуху. Більше 6 % населення має виражені порушення слухового аналізатора, тому проблема глухоти і туговухості набуває великого значення як і проблеми із зором.

Обмежений приплив інформації при порушенні одного або декількох аналізаторів створює незвичайні умови розвитку психіки дитини. У дітей сенсорна депривація викликає дискомфорт і проблеми у вивченні дійсності.

Сенсомоторні реакції відображають єдність нейрофізіологічних і психічних процесів та взаємодію сенсорних і рухових складових при виконанні всіх видів психічної діяльності людини [1; 3; 4]. Актуальність дослідження полягає в необхідності отримання та аналізу нових наукових даних про специфічність впливу зорової та слухової депривації на сенсомоторне реагування.

Мета дослідження: вивчити сенсомоторні реакції у дітей з порушеннями зору та слуху.

Згідно мети були поставлені наступні **завдання**:

1. Провести обстеження сенсомоторного реагування на навантаження різного ступеня складності в учнів з вадами зору та слуху, а також у дітей контрольної групи.

2. Вивчити стан сенсомоторного реагування за показниками точності реакції на рухомий об'єкт у сенсорнодепривованих та дітей контрольної групи.

Об'єкт дослідження: психомоторні функції дітей із сенсорною депривацією.

Предмет дослідження: властивості сенсомоторних функцій у дітей із вадами зору та слуху.

У обстеженні брали участь 155 учнів віком 8-12 років Херсонської школи-інтернат I-III ступенів Херсонської обласної ради, Херсонського навчально-виховного комплексу №11 та № 48 Херсонської міської ради та Херсонської спеціалізованої школи №31 м. Херсона.

Учні було поділено на 3 групи: 1-а група – контрольна (діти з нормальним зором та слухом); 2-а група – учні із зоровою депривацією; 3-я група – учні із слуховою депривацією. Кожна група, в свою чергу, за віком поділялася на дві підгрупи: 1-а підгрупа – учні 8-9 років; 2-а підгрупа – 10-12 років.

Дослідження тривало протягом 2016-2018 рр. Враховуючи зміни коливання розумової працездатності впродовж робочого дня та тижня, всі обстеження проводились у дні високої розумової працездатності – у вівторок-четвер з 9.00 до 13.00 години [2]. Загальний обсяг експериментального дослідження на кожного обстежуваного становив не більше 30 хвилин за одне обстеження.

Порядок обстежень для всього контингенту обстежуваних здійснювався за однією і тією ж схемою і був наступним: спершу вивчали сенсомоторне реагування на подразники різної складності (фігури та звуки), а потім реакцію на рухомий за допомогою комп'ютерної методики «Діагност-1М», яка була розроблена у лабораторії фізіології вищої нервової діяльності людини Інституту фізіології ім. О.О. Богомольця НАН України (м. Київ) професорами М. В. Макаренком та В. С. Лизогубом [2; 3].

В роботі використовувалися історико-теоретичний аналіз, узагальнення і систематизація, а також диференціація на основі методик дослідження сенсомоторного реагування.

У результаті роботи дійшли таких висновків:

1. При вивченні сенсомоторного реагування на навантаження різного ступеня складності виявлено:

- латентні періоди простих зорово-моторних реакцій у дітей із слуховою сенсорною депривацією на фігури статистично майже не відрізняються від аналогічних показників у дітей контрольної групи. Це спостерігається у обох вікових підгрупах.

- латентні періоди складних зорово-моторних реакцій (РВ 1-3, РВ 2-3) у дітей із слуховою сенсорною депривацією на фігури кращі від аналогічних показників у дітей контрольної.

- достовірно гірші показники латентних періодів різних за складністю реакцій на фігури у групі дітей із зоровою сенсорною депривацією, що пояснюється наявними проблемами зорового аналізатора.

- достовірно гірші показники латентних періодів різних за складністю реакцій на звуки у групі дітей із слуховою сенсорною депривацією, внаслідок наявних проблем слухового аналізатора у дітей з вадами слуху.

- у дітей експериментальної групи (з вадами слуху) кращі показники сенсомоторного реагування на звукові подразники низької тональності, ніж на подразники високої тональності;

- достовірно кращі показники латентних періодів різних за складністю реакцій на звуки у групі дітей із зоровою сенсорною депривацією. Це пояснюється тим, що у слабкозорячих краще розвинена слухова пам'ять, вони швидше розуміють та визначають джерело звуку.

- на основі аналізу отриманих результатів дослідження сенсомоторного реагування можна зробити припущення, що у групах учнів із сенсорною депривацією відбуваються компенсаторно-пристосувальні процеси (процес компенсації втраченої функції певного аналізатора за рахунок іншого).

2. За методикою реакція на рухомий об'єкт для визначення зрівноваженості нервових процесів виявлено:

- серед дітей контрольної групи та групи з вадами слуху виявлено більшу кількість осіб з переважанням збудливого процесу над гальмівним та сильним типом нервової діяльності.

- серед учнів із зоровою депривацією виявлено більшу кількість осіб з переважанням збудливого процесу над гальмівним та гальмівним типом нервової системи. Дітей із зрівноваженням процесів збудження та гальмування у експериментальній групі не спостерігалось, тому що порушення зорового аналізатора та гостроти зору не дають можливості учню зробити точні реакції на рухомий об'єкт.

Література

1. Батуев А. С. Физиология высшей нервной деятельности и сенсорных систем / А. С. Батуев. – 3-е изд. – СПб.: Питер, 2010. – 317 с.
2. Макаренко М. В. Методичні вказівки до практикуму з диференціальної психофізіології та фізіології вищої нервової діяльності людини / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб, О. П. Безкопильний. – Черкаси: «Вертикаль», видавець Кандич С. Г. – 2014. – 102 с.
3. Макаренко М. В. Онтогенез психофізіологічних функцій людини / М. В. Макаренко, В. С. Лизогуб. – Черкаси: Вертикаль, 2011. – 256 с.
4. Меньших О. Е. Сенсомоторна реактивність і фізичний розвиток учнів 7–16 років / О. Е. Меньших // збірник наукових праць Інституту психології ім. Г. С. Костюка АПН України. Проблеми загальної та педагогічної психології. – К., 2007. – Т. IX, ч. 6. – С. 266–273.
5. Патологія / М. Н. Зайко, Ю. В. Биць, Г. М. Бутенко та ін.; за ред. М. Н. Зайка, Ю. В. Биць. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К.: Медицина, 2008. – 704 с.

Фактори, що впливають на показники крові в осіб студентського віку

Йоненко Д. О., Кардаш А. П., Нечипоренко А. О.,

Погрібняк А. С., Юрченко Я. О.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Статистичні дані свідчать про негативні тенденції щодо стану здоров'я студентської молоді. Це зумовлюється багатьма факторами: особливостями економічного стану в Україні та впливом негативних чинників фізичної, хімічної чи емоційної природи, порушенням адаптаційних механізмів [3-6]. Відповідно, актуальним є регулярний моніторинг системи крові, як однієї з найбільш чутливих до екзогенних впливів, в осіб, котрі перебувають на навчанні у закладах вищої освіти.

Дослідження проводились з дотримання етичних принципів Європейської конвенції та Гельсінської декларації, обстежені давали згоду на аналіз і оприлюднення даних. Не проводили обстеження осіб з наявністю гострих чи хронічних захворювань, тих, хто проходив специфічну терапію. До когорти обстежених не входили студенти, котрі приїхали на навчання з територій посиленого радіоекологічного контролю, сформованих унаслідок аварії на ЧАЕС.

Показано, що найбільш пресинговим фактором для загальної когорти студентів є емоційне навантаження, зумовлене екзаменаційною сесією. Воно призводить до зміщення в бік верхньої межі гомеостатичної норми популяцій клітин, відповідальних за розвиток запальних процесів та реакцій гіперчутливості – еозинофілів та базофілів, тенденції до зниження рівня еритроцитів та гемоглобіну. У сесійні періоди виявлено також ознаки інтенсифікації окисних процесів, що підтверджується тенденцією до помірного зростання рівня малонового діальдегіду. Отримані результати узгоджуються з даними літератури про стресову дію посиленого емоційного навантаження та реакцію на стресовий вплив показників крові [9].

У формуванні особливостей показників крові студентської молоді беруть участь індивідуальні генетично детерміновані фактори організму та сезонні чинники. Зокрема, найвища реактивність показників крові на екзогенний вплив проявляється в осіб з групою крові А(II). У весняний період відмічено зростання числа еозинофілів та базофілів, що може зумовлюватися зростанням у повітрі концентрації алергенів [3].

Підтверджено можливість корекції показників крові шляхом неспецифічного модулюючого впливу сеансів інструментальної оротерапії (курс нормобаричної гіпоксії) та використанням пробіотичних засобів, зокрема, йогуртів на основі закваски «Vivo». Інструментальна оротерапії імітує умови гірського клімату [1]. Молочнокислі бактерії, які використовуються у виробництві йогурту, позитивно впливають на організм при захворюваннях різної етіології та стресових впливах [2; 7; 8].

Встановлено, що гіпоксичний вплив зумовив загальну стимуляцію кровотворення в обстежених (зростання кількості еритроцитів та рівня

гемоглобіну). Йогурти, що містять певні штами молочнокислих бактерій, викликали модуляцію специфічної ланки клітинного імунітету. Це необхідно враховувати при рекомендаціях до проведення профілактичних імуномодуючих заходів.

Література

1. Березовский В. А. Природная и инструментальная оротерапия / В. А. Березовский. Донецк: Издатель Заславский А. Ю. – 2012. – 312 с.
2. Біловол О. М. Сучасні імуномодулятори для клінічного застосування / О. М. Біловол // Внутрішня медицина. – 2008. – №2. – С. 3-21.
3. Дранник Г.Н. Клиническая иммунология и аллергология: Учебное пособие / Г.Н. Дранник – Одесса: Астропринт, 1999. – 604 с.
4. Меерсон Ф.З. Общий механизм адаптации и роль в нем стресс-реакции, основные стадии процесса / Ф.З. Меерсон // Физиология адаптационных процессов / Отв. ред. П.Г. Костюк. – М.: Наука, 1986. – С. 77–23.
5. Фролов Б.А. Функции иммунной системы при действии чрезвычайных раздражителей на организм. В кн.: Иммунофизиология / Б.А. Фролов, Е.А. Корнева, Э.К. Шхинек – СПб Наука, 1993. – С.418-464.
6. Хаитов Р.М. Иммунитет и стресс / Р.М. Хаитов, В.П. Лесков // Рос. Физиол. Ж.– 2001. – Т.87, N8. – С.1060–1072.
7. Bourlioux P. Nutritional and health properties of yogurt / P. Bourlioux, P. Pochart // World Rev. Nutr. Diet. – 1988. – №56. – С. 58.
8. Nishihira J. Effects of yogurt containing *Lactobacillus plantarum* HOKKAIDO on immune function and stress markers / J. Nishihira // Journal of traditional and complementary medicine. – 2016. – Vol. 6(3). – P. 275-280.
9. Segerstrom S. C. Psychological stress and the human immune system: a meta-analytic study of 30 years of inquiry / S. C. Segerstrom, G. E. Miller // Psychological bulletin. – 2004. – Vol. 130(4). – P. 601.

Науковий керівник: доцент кафедри клітинної біології та методики викладання біологічних дисциплін, к.б.н. Соколенко В. Л.

**Порівняльний аналіз деяких морфо-функційних показників
у дітей молодшого і середнього шкільного віку**

Калабухова А. С.

Сумський державний педагогічний університет ім. А. С. Макаренка

На даний час в Україні склалася критична ситуація за станом здоров'я серед учнів молодших класів. За даними Міністерства охорони здоров'я України близько 70% дітей мають різні відхилення у стані здоров'я, а 59% – незадовільну фізичну підготовленість [2, 3].

Метою роботи є встановлення рівня деяких морфо-функційних показників у дітей перших (7 років) та п'ятих (10/11 років) класів для порівняння їх змін з початком учбової діяльності та переходом до середньої школи.

У дослідженні прийняли участь 132 учні перших та п'ятих класів Северодонецьких загальноосвітніх шкіл I – III ступенів № 6, 15. Серед учнів молодшої школи було: 68 першокласників, та 64 учнів п'ятих класів.

Отримані дані аналізувалися я методом математико-статистичної обробки за допомогою програмного забезпечення Microsoft Excel, де результати виражені як середнє значення й стандартна помилка середнього арифметичного ($M \pm m$) (табл.1, 2).

Таблиця 1

Антропологічні показники дітей 1-го класу

Показник	Хлопці (n=21)	Дівчата (n=47)
Маса тіла, (кг)	28,91 ± 8,4	27,38 ± 8,21
Довжина тіла, (см)	127,29 ± 8,79	129,56 ± 8,88
Силовий індекс (динамометрія кисті), (кг/маса тіла)	10,83 ± 6,17	11,15 ± 6,16
ВМІ, кг/м ²	15,45 ± 2,86	16,87 ± 3,02
Затримка дихання (на вдиху), (с)	21,58 ± 9,92	21,63 ± 9,97
Затримка дихання (на видиху), (с)	11,85 ± 7,82	11,90 ± 7,81
Окружність грудної клітини на вдиху (см)	71,14 ± 7,4	71,48 ± 7,31
Окружність грудної клітини видиху (пауза) (см)	66,33 ± 7,36	66,74 ± 7,29
Частота серцевих скорочень у стані спокою, (уд./хв.)	92,89 ± 19,61	93,9 ± 19,82
Систолічний артеріальний тиск (САТ), (мм.рт.ст.)	102,68 ± 36,25	94,6 ± 25,69
Діастолічний артеріальний тиск (ДАТ), (мм.рт.ст.)	67,9 ± 9,11	68,11 ± 9,56
Експурсія грудної клітки, (см)	4,17 ± 3,96	4,91 ± 3,89

Антропологічні показники дітей 5-го класу

Показник	Хлопці (n=19)	Дівчата (n=45)
Маса тіла, (кг)	30,73 ± 8,5	30,85 ± 8,53
Довжина тіла, (см)	135,48 ± 10,45	135,65 ± 10,47
Силовий індекс (динамометрія кисті), (кг/маса тіла)	9,92 ± 6,79	9,91 ± 6,86
ВМІ, кг/м ²	16,55 ± 2,85	16,57 ± 2,88
Затримка дихання (на вдиху), (с)	22,12 ± 9,47	22,13 ± 9,34
Затримка дихання (на видиху), (с)	11,71 ± 8,5	11,76 ± 8,43
Окружність грудної клітини на вдиху (см)	70,27 ± 7,7	70,42 ± 7,74
Окружність грудної клітини видиху (пауза) (см)	65,4 ± 7,58	65,53 ± 7,66
Частота серцевих скорочень у стані спокою, (уд./хв.)	87,52 ± 18,34	87,39 ± 18,08
Систолічний артеріальний тиск (САТ), (мм.рт.ст.)	96,96 ± 29,59	97,44 ± 33,39
Діастолічний артеріальний тиск (ДАТ), (мм.рт.ст.)	76,02 ± 12,08	76,63 ± 11,01
Експерсія грудної клітки, (см)	4,86 ± 2,34	4,89 ± 2,32

Маса тіла хлопців з першого класу по п'ятий має повільну тенденцію до зростання: 28,91 кг до 30,73 кг. У дівчат так само простежується незначний приріст показників у масі: з 27,38 кг до 30,85 кг середнього значення. Росто-ваговий індекс як у дітей першого класу, так і у дітей п'ятого класу знаходиться, згідно перцентильної шкали, у межах норми.

Розвиток кісткового апарату дітей 7 / 10 років за середньостатистичними показниками також має тенденцію зростання як у хлопців так і в дівчат: де 127,29 см змінюються на 135,48 см, а 129,56 см – 135,65 см відповідно.

При цьому, за показниками ВООЗ [1] у 10 років хлопчики в нормі повинні досягти параметрів 137,8 см й 31.200 гр. Цифри менше 131,4 см і 26.700 гр оцінюються як низькі, а показники вище 144,2 см і 37.000 гр – високі. Десятирічна дівчинка в середньому повинна мати ріст 138,55 см і масу – 31.900 гр. Дані менше 132,2 см 27.100 гр оцінюються як низькі, а показники вище 145 см 38.200 гр – високі.

Натомість, показники силового індексу зменшуються з переходом у п'яті класи: у хлопців показник впав з 10,83 до 9,92, у дівчат з 11,15 до 9,91.

Дані по окружності грудної клітини на вдиху й у стані спокою в обох статей так само декілька знизилась: у хлопців на вдиху різниця склала 0,87, на видиху – 0,93; дівчата – 1,06 та 1,21 відповідно.

Водночас потрібно констатувати норму величин експерсії грудної клітини (експерсія грудної клітки (ЕКГ) у молодших школярів рівна 3 - 5 см) в

обох класах у хлопців і дівчат. Проте, хлопці першого класу мали показник ЕГК трішки більше – з 4,17 см до 4,86 см, а у дівчат він зменшився з 4,91 см до 4,89 см.

Середні показники діастолічного (ДАТ) і систолічного (САТ) артеріального тиску знаходяться в нормі у дітей 7 років, окрім дівчата, де вони мають декілька понижений показник систолічного тиску. Так само в учнів п'ятих класів несуттєве зниження САТ в обох статей, й норма по ДАТ. Частота серцевих скорочень знаходиться в межах норми в усіх учнів.

Загалом у обстежених школярів прослідковується повільне, проте закономірне зростання основних антропометричних показників. Самі дані між хлопчиками й дівчатками одного віку (семи років у першому класі та десяти років п'ятого класу) не мають суттєвої різниці відносно один одного.

Однак, з вищенаведених таблиць видно, що більшість антропологічних показників дітей 7/11 років знаходиться на нижній границі норми, що спонукає до належної уваги проведення й підготовки учнів по фізичному вихованню.

Надалі вважаємо за логічне продовжити дослідження оцінкою рівня фізичної підготовленості учнів, тобто визначити рівень фізичної підготовленості учнів молодшої школи за допомогою рухових тестів, які визначають швидкість, силу, витривалість тощо.

Література

1. UKRHEALTH Портал про здоров'я / Зріст і вага дитини: параметри ВООЗ [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://ukrhealth.net/zrist-i-vaga-dytyny-parametry-vooz/>
2. Левчук К. А., Должикова А. В. Состояние заболеваемости детей в мире и в Украине / Механизмы развития патологических процессов и болезней и их фармакологическая коррекция: тезисы докладов и Научно-практической интернет-конференции с международным участием (18 октября 2018). Х.: Изд-во НФаУ, 2018. 276 с.
3. Спіцин В. В. Оцінка рівня фізичної підготовленості учнів молодших класів загальноосвітньої школи // Теорія та методика фізичного виховання. 2014. № 4. С. 38-44.

Бластоцистоз у людей в Польщі – деякі епідеміологічні аспекти

Качмарек А.¹, Весоловська М.², Голомб Е.¹, Саламатін Р. В.^{1,3}

¹Відділ паразитології і трансмісивних хвороб, Національний інститут громадського здоров'я – Національний інститут гігієни, Варшава, Польща

²Відділ біології і медичної паразитології, Медичний університет ім. Сілезьких П'ястів у Вроцлаві, Вроцлав, Польща

³Кафедра загальної біології і паразитології, Варшавський медичний університет, Варшава, Польща

Blastocystis – одноклітинні організми, які колонізують товстий кишечник різних хребетних. Види комплексу *Blastocystis hominis* sensu lato зустрічаються у людей та інших теплокровних. Згідно із опублікованими дослідженнями, серед іммунокомпетентних осіб у Польщі частота інфекцій *B. hominis* s. l. становить від кількох до кільканадцяти відсотків. У світі зараженість *B. hominis* s. l. у людей варіює від 1,5-10% до 30-50% [1]. З 26 субтипів *B. hominis* s. l. описаних до цього часу, щонайменше дев'ять були зареєстровані у людей (ST1–ST9) [2, 3].

Досліджено зразки калу від групи добровольців (384 осіб; 140 чоловіків, 242 жінки, у 2-х випадках бракує інформації про стать; середній вік – 23 роки, медіана віку 21). Приналежність до субтипу *B. hominis* s. l. визначалася на основі послідовності нуклеотидів фрагменту гену малої субодиниці рРНК (SSU rDNA). Користувалися загальноприйнятою номенклатурою субтипів [2].

B. hominis s. l. було виявлено у 39 осіб, що складає близько 10%. Не підтверджено різниці у зараженості серед чоловіків і жінок. Виявлено такі субтипи – ST1, ST2, ST3, ST7 (всього проаналізовано 11 зразків). Результати наших досліджень показують, що значна частина молодих людей в Польщі колонізовані *B. hominis* s. l. З'ясовано, що *B. hominis* s. l. у Польщі характеризується великою різноманітністю. Раніше нами у пацієнтів в Польщі було виявлено також субтип ST6 [1]. Додатково субтип ST6 був зареєстрований у Польщі в курей [4]. Зараження у людей субтипами ST6 і ST7 мають, ймовірно, зоонотичний характер.

Література

- 1.Kaczmarek A., Gołąb E., Żarnowska-Prymek H., Rawska A., Jańczak D., Lewicki A., Wesółowska M., Rożej-Bielicka W., Cielecka D., Sałamatin R. Genetic diversity of *Blastocystis hominis* sensu lato isolated from humans in Poland = Zróżnicowanie genetyczne *Blastocystis hominis* sensu lato wyizolowanych od ludzi w Polsce // Przegląd Epidemiologiczny. 2017. Vol. 71, №4. P. 539-546. In English and in Polish.
- 2.Stensvold C. R., Suresh G. K., Tan K. S., Thompson R. C., Traub R. J., Viscogliosi E., Yoshikawa H., Clark C. G. Terminology for *Blastocystis* subtypes – a consensus // Trends in parasitology. 2007. Vol.23, №3. P. 93-96. doi: 10.1016/j.pt.2007.01.004.
- 3.Maloney J. G., Lombard J. E., Urie N. J., Shivley C. B., Santin M. Zoonotic and genetically diverse subtypes of *Blastocystis* in US pre-weaned dairy heifer calves // Parasitology research. 2019. Vol. 118, N 2. P. 575-582. doi: 10.1007/s00436-018-6149-3.
- 4.Lewicki L., Rożej-Bielicka W., Sałamatin R. *Blastocystis hominis* s. l. ST6 – parasite of chickens – new zoonotic agent in Poland // Annals of Parasitology. 2016. 62, Suppl.: The XXIVth Congress of the Polish Parasitological Society: 5–8 September 2016, Krakow : Abstracts. P. 203.

**Стан системного імунітету в залежності
від ступеня набутої короткозорості**

Колесник Ю. І., Шейко В. І.

Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка

Дослідженнями останніх років показано, що існує зв'язок між станом імунної системи та перебігом різних патологій та захворювань [2, 7]. Відомо, що короткозорість набутої форми, як один із найбільш розповсюджених патологічних станів зорової системи [6], супроводжується зниженням показників системного імунітету людини [1, 4, 8]. Однак, питання порушень імунного захисту у осіб з короткозорістю, особливо в залежності від її значень, вивчені недостатньо.

Імунологічне дослідження проведено у 90 осіб із набутою короткозорістю віком 18-35 років, які були розподілені по 30 осіб відповідно до ступеня короткозорості на наступні групи: перша – люди зі слабким ступенем короткозорості (до -3 дптр), друга – із середнім ступенем (від -3 до -6 дптр), третя – із високим ступенем (від -6 дптр). Діагноз «набута короткозорість» та її ступінь встановлювалися лікарем-офтальмологом під час щорічних медичних оглядів. Дослідження виконано у відповідності до законодавства України та міжнародних норм проведення біологічних та медичних досліджень за участю людини [3]; всі волонтери дали письмову згоду на участь.

Стан імунної системи оцінювався за наступними показниками: загальна кількість лейкоцитів, загальна та відносна кількість Т-лімфоцитів та їх основних субпопуляцій, В-лімфоцитів, НК-клітин, імунорегуляторним індексом (ІРІ). Гуморальна ланка системного імунітету аналізувалась за концентрацією імуноглобулінів основних класів IgM, IgG, IgA у сироватці крові [5]. Рівень лейкоцитів підраховували в камері Горяєва, лімфоцитів – на основі кров'яного мазка, пофарбованого за Романовським-Гімза. Експресію поверхневих антигенів лімфоцитами периферичної крові визначали імунофлуоресцентним методом з використанням МКАТ до поверхневих маркерів клітин імунної системи. Рівень імуноглобулінів у сироватці крові визначали методом радіальної імунодифузії за Манчіні з використанням моноспецифічних сироваток проти IgG (H), IgM (H), IgA (H). Цифрові дані були статистично оброблені за допомогою програми Microsoft Excel; достовірними вважалися результати на рівні $p < 0,05$ (t-критерій Стюдента).

Необхідно відмітити, що при порівнянні груп осіб із різним ступенем короткозорості, за вихідний рівень було взято значення параметру ($M \pm m$), встановленого для осіб із слабким ступенем короткозорості.

Встановили, що загальне число лейкоцитів в групі осіб із середнім ступенем короткозорості було більшим на 9,5%, а з високим ступенем – меншим на 2,3%, у порівнянні із людьми зі слабкою короткозорістю. Абсолютне і відносне число базофілів вірогідно не відрізнялись між групами короткозорих людей. За рівнем еозинофілів виявлено зниження показників: на 17,6% та 17% - при середньому ступені, на 12% та 13% - при високому ступені

(відповідно абсолютним та відносним значенням). Також виявлено зростання загального числа паличкоядерних нейтрофілів при середній (на 21,4%) та високій (на 25%) короткозорості при незначному зменшенні їх відносного вмісту в обох групах. Рівень сегментоядерних нейтрофілів був більшим при середньому ступені короткозорості (на 10% та 1,2%) та меншим при високому ступені (на 6,8% та 4,4%), відповідно абсолютним та відносним значенням. Абсолютне число моноцитів виявилось більшим від значень осіб із слабкою короткозорістю: при середньому ступені на 2%, при високому – на 7%. При цьому, відносний вміст цих клітин був меншим від рівня групи-порівняння на 6,5% при середньому ступені та, навпаки, більшим на 6% при високому ступені короткозорості. Виявлено зростання рівня лімфоцитів при середньому ступені короткозорості, при високому ступені спостерігали зниження на 2,7% абсолютного числа та одночасне збільшення на 8% їх відносного вмісту (у порівнянні із даними осіб із слабкою короткозорістю).

Дослідження показників клітинної ланки системного імунітету (вмісту Т-лімфоцитів та їх основних субпопуляцій) показало наступне. Абсолютне і відносне число Т-лімфоцитів з поверхневим маркером CD3 було більшим як при середньому, так і при високому ступені короткозорості (на 11% та 4%; на 7,5% та 6% відповідно). Абсолютне число Т-хелперів (CD4) було майже однаковим при середній короткозорості та зниженим на 9% при високій; їх відносний вміст характеризувався дещо зниженими значеннями (на 2,3% та 4,4% відповідно середньому та високому ступені). В обох групах виявлено зниження кількості Т-супресорів/цитотоксичних (CD8) від рівня групи-порівняння: при середньому ступені на 2,4% та 12,5%, при високому ступені – більш суттєве (на 19,5% та 15%); відповідно абсолютним і відносним числам. У відповідь на це імунорегуляторний індекс (CD4/CD8) зростав із підвищенням ступеня короткозорості. Так, у порівнянні із слабким ступенем короткозорості, ІРІ при середньому ступені є вищим на 18%, при високому - на 20%.

Виявлено зростання загального числа натуральних кілерів (CD16) при середньому ступені короткозорості на 14,3% та його зниження на 7% при високому ступені; в той же час їх відносний вміст був вищим за дані осіб із слабким ступенем короткозорості (на 5,5% та 7% відповідно групам осіб із середнім та високим ступенем).

У відповідь на пригнічення клітинної ланки (зменшення субпопуляцій Т-хелперів та Т-супресорів/цитотоксичних) компенсаторно зростають показники гуморального імунітету. Так, при середній короткозорості абсолютне і відносне число В-лімфоцитів було більшим, ніж при слабкій короткозорості, на 2,5% та 3,3%, а при високій – більшим на 5% та 16,4%. Відповідно рівень Іg-продукуючої активності В-лімфоцитів виявився вищим від даних групи-порівняння: на 2,6% при середньому ступені короткозорості, на 21% - при високому ступені. За вмістом сироваткових імуноглобулінів основних класів (А, М, G) порівнювані групи осіб мали певні відмінності. При середньому ступені короткозорості рівень ІgG був вищим на 7,3%, ІgM – незначно нижчим (на 1,2%), ІgA – нижчим на 9%. При високому ступені короткозорості

спостерігалось суттєве зростання вмісту всіх імуноглобулінів: IgG – на 22%, IgM – на 21,4%, IgA – на 16,4%.

Отже, проведене нами дослідження виявило зміни популяційного складу лейкоцитів та лімфоцитів у крові у осіб із набутою формою короткозорості різного ступеня. При середньому ступені короткозорості, на відміну від слабого ступеня, спостерігалось виражене зменшення кількості CD8 ($p<0,05$), відносного вмісту моноцитів, CD4 ($p<0,05$), концентрації IgM та IgA, збільшення загального рівня лейкоцитів ($p<0,05$), лімфоцитів, популяції Т-лімфоцитів ($p<0,05$), NK-клітин ($p<0,05$), В-лімфоцитів та концентрації IgG ($p<0,05$). Найвираженішими імунологічними змінами, характерними для групи осіб із високими значеннями короткозорості є зниження абсолютного числа лейкоцитів та лімфоцитів, відносного рівня сегментоядерних нейтрофілів ($p<0,05$), CD4 та CD8 ($p<0,05$), NK-клітин ($p<0,05$), збільшення відносного вмісту лімфоцитів ($p<0,05$), рівня моноцитів, В-лімфоцитів ($p<0,05$) та головних Ig ($p<0,05$).

Встановлені достовірні різниці між багатьма показниками в групах осіб із середнім і високим ступенем короткозорості (у порівнянні із людьми із слабким ступенем) свідчить про формування специфічної клінічної картини порушень системного імунітету, характерної для певного ступеня короткозорості. Також можна зробити висновок про формування у досліджуваного контингенту людей ознак вторинного імунодефіцитного стану, що посилюється із зростанням ступеня короткозорості. Останнє може слугувати підтвердженням впливу імунних порушень на патогенез набутої короткозорості.

Література

1. Ivanova N.V., Kondratjuk G.I. Priobretnennaja miopija: integracija faktorov riska razvitija i progressirovanija // Tavricheskij mediko-biologicheskij vestnik. 2013. V.16, #3. P. 171-176.
2. Cherenko SO. Immunopatohenez tuberkulozu lehen // Astma ta alerhiia. 2013. #1. P. 32-37.
3. Dodatkovyy protokol do konventsiyi pro prava lyudyny ta biomedysynu v haluzi biomedychnykh doslidzhen' (ETS N 195). Verkhovna Rada Ukrayiny. Dostupno: http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/994_686/.
4. Kolesnyk Y.I. Nespetsyfichna rezystentnist orhanizmu v umovakh nabutoi korotkozorosti slabkoho ta vysokoho stupeniv // JMBS. 2018. V.3, #6. P: 293-298. doi: 10.26693/jmbs03.06.293/
5. Haitov R.M., Ignat'eva G.A., Sidorovich I.G. Immunologija. Norma i patologija M.: Medicina; 2010. 752 p.
6. Holden B. A., Fricke T. R., Wilson D. A., Jong M., Naidoo K. S., Sankaridurg P., Wong T. Y., Naduvilath T. J., Resnikoff S. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050 // Ophthalmology. 2016. V.123, #5. P. 1036-1042. DOI:10.1016/j.ophtha.2016.01.006.
7. Shumna T. E. Suchasnyi pohliad na imunni mekhanizmy rozvytku alerhichnykh zakhvoriuvan v umovakh nespriyatlyvykh faktoriv navkolyshnoho seredovyscha // Zaporizkyi medychnyi zhurnal. 2011. V.2, #13. P. 124-125.
8. Shmaliei S.V., Zavialov V..P., Kostenko O.R., Redka I.V. Osoblyvosti imunnoho statusu ditei z vadamy zoru // Patolohiia. 2011. #2. P. 130-132.

Ефективність гемодіалізу у хворих з хронічною нирковою недостатністюЛученінова М. М.¹, Пукаленко Т. О.², Соколенко В. Л.³¹Білоцерківська міська лікарня №2;²КНП Черкаська обласна лікарня Черкаської обласної ради;³ Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

За останні роки кількість хворих на хронічну ниркову недостатність безупинно зростає. На кінцевих етапах розвитку хвороби медикаментозне лікування є малоефективним і потребує застосування замісних методів терапії, зокрема, гемодіалізу [2, 4]. Подібна тенденція спостерігається й в Україні, причому, серед пацієнтів, які перебувають на програмному гемодіалізі, значна кількість осіб працездатного віку [1]. Незважаючи на швидкий прогрес медичних технологій, річний показник смертності серед гемодіалітичних пацієнтів залишається високим [3, 4]. Таким чином, актуальним є аналіз факторів, що впливають на ефективність процедури гемодіалізу.

Проаналізовано показники у пацієнтів жіночої та чоловічої статі відділень гемодіалізу Білоцерківської міської лікарні №2 та Черкаської обласної лікарні, віком від 24 до 67 років. Встановлено, що показники сечовини крові до діалізу у хворих чоловічої статі значимо вищі від показників сечовини крові у хворих жіночої статі, що є ознакою споживання чоловіками більшої кількості білкових продуктів та більшим фізичним навантаженням. Після гемодіалізу значима різниця між показниками сечовини крові у хворих різної статі відсутня. Після процедури у пацієнтів старших від 35 років показники сечовини крові значимо вищі, ніж у хворих віком до 35 років. Це вказує на зниження ефективності процедури гемодіалізу з віком. Після проведення процедури гемодіалізу показники сечовини крові значимо зменшуються, незалежно від початкового рівня. Проте у хворих з найвищим вихідним рівнем сечовини (більше 20,0 ммоль/л) показник залишається значимо вищим, ніж у хворих з середнім та відносно низьким рівнем сечовини. Таким чином, на ефективність процедури гемодіалізу суттєво впливають вихідна кількість сечовини та вік пацієнтів. Стать хворих практично не впливає на процедуру гемодіалізу. Отримані результати лише частково узгоджуються з даними літератури [2, 4], що зумовлює необхідність подальших досліджень.

Література

1. Колесник М. О. та ін. Ниркова замісна терапія в Україні // Журнал НАМН України. 2015. № 2. С. 189-200.
2. Adams S. V. et al. Sex differences in hospitalizations with maintenance hemodialysis // Journal of the American Society of Nephrology. 2017. V. 28(9). P. 2721-2728.
3. Chertow G. M. et al. Long-Term Effects of Frequent In-Center Hemodialysis // Journal of the American Society of Nephrology. 2016. 27(6). P. 1830-1836.
4. Raimann J. G. et al. The effect of increased frequency of hemodialysis on volume-related outcomes: a secondary analysis of the frequent hemodialysis network trials // Blood purification. 2016. 41(4). P. 277-286.

Прояви анемії у дітей віком 8-16 років при захворюваннях різної етіологіїНадолошко Т. А.¹, Соколенко В. Л.²¹*КНП Черкаська обласна дитяча лікарня Черкаської обласної ради*²*Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького*

На сьогодні ознаки анемії виявляються приблизно у третини населення світу. У половині випадків таке явище пов'язане із дефіцитом заліза. Проте, анемія може бути проявом багатьох патологічних станів, як пов'язаних із первинним ураженням системи крові, так і не залежних від нього. Відповідно, чітка етіологічна класифікація анемії неможлива. Поширення анемії створює глобальну проблему у сфері охорони здоров'я і супроводжується зростанням смертності дорослих і дітей, погіршенням фізичної працездатності. Особливу групу ризику складають діти у віці до 5 років, жінки фертильного віку та вагітні жінки [1, 9].

Останнім часом спостерігається зростання поширення анемії серед дитячого населення України [4]. Анемія патофізіологічно різноманітна, її етіологія часто багатофакторна [7, 10]. Актуальним є з'ясування асоційованості розвитку анемії з певними захворюваннями у дітей та підлітків шкільного віку, оскільки навчання в школі створює певні особливості режиму доби та харчування [2].

Нами проаналізовано особливості проявів анемії у 914 дітей віком 8-16 років при захворюваннях різної етіології, які перебували на лікуванні в Черкаській обласній дитячій лікарні. Рівень гемоглобіну визначали з допомогою аналізатора Swelab Alfa Standard фотометричним безціанідним методом. Дослідну групу сформували особи із хронічними захворюваннями системи дихання, травної та сечовидільної системи. Серед обстежених виділено дві вікові групи (8-12 років і 13-16 років) та групи різної статі.

Встановили, що у молодшій віковій групі (8-12 років) кількість осіб з ознаками анемії серед хлопчиків та дівчаток була приблизно однаковою. У старшій віковій групі кількість осіб з ознаками анемії зростала, особливо ця тенденція проявилася для пацієнтів із захворюваннями травної та сечостатевої систем. Причому, в цих групах ознаки превалювали серед осіб жіночої статі. Загалом, найвищий відсоток хворих з ознаками анемії був у групі пацієнтів із захворюваннями травної системи.

Зростання кількості анемічних пацієнтів з віком може зумовлюватися кількома причинами. По-перше, інтенсифікація навчального навантаження на фоні порушень режиму доби і, особливо, харчування, стають причинами дефіциту чи втрат заліза, формування метаболічного синдрому, і, як наслідок, латентних запальних процесів. По-друге, активне статеве дозрівання у дівчат призводить до менструальних крововтрат, особливо, на фоні можливих патологій сечовидільної та репродуктивної системи [1, 2, 4, 5]. Цими ж причинами можна пояснити превалювання серед анемічних пацієнтів у старшій шкільній групі осіб жіночої статі.

Розраховали відносний ризик участі окремих груп захворювань у формуванні ознак анемії (RR – relative risk). Встановили, що відносний ризик розвитку анемії при захворюваннях органів дихання складає 0,78, при захворюваннях органів сечовидільної системи – дещо вищий, 0,98, і при захворюваннях травної системи – найвищий, 1,31.

Загалом, для більш точної характеристики епідемічного значення різних захворювань у розвитку анемії у дітей на території України потрібен тривалий моніторинг з ретельнішим аналізом окремих складових. Проте, навіть попередні дані свідчать про досить високий ризик розвитку анемії у дітей та підлітків при захворюваннях системи травлення. На другому місці, як фактор ризику – сечовидільна система. Особливу групу ризику формують дівчата віком 13-16 років. При цьому варто враховувати можливі коливання рівня гемоглобіну при порушеннях оваріального циклу.

Згідно даних літератури, ниркові хвороби та захворювання, пов'язані з шлунковими та гінекологічними захворюваннями, є причинами формування прихованих, виражених кровотеч та запальних процесів, які, у свою чергу, сприяють розвитку анемічного стану [1, 6, 8]. Прояви анемії у осіб із захворюваннями дихальної системи, очевидно, також пов'язані із хронічним запаленням [3].

Література

1. Захарова И. Н., Дмитриева Ю. А. Синдром анемии в практике педиатра: дифференциальная диагностика и терапия // Эффективная фармакотерапия. 2011. № 28. С. 40-47.
2. Зелінська Н. Б. Метаболічний синдром у дітей // Здоров'я України. 2013. № 3. С. 48-51.
3. Лоскутов А. Л., Лоскутова І. В., Іванова Л. М. Маркери активного запалення у хворих на хронічний бронхіт у сполученні з інсулінорезистентністю // Український медичний альманах. 2012. Т.15(2). С. 87-90.
4. Мазуренко І. К. Консервовані продукти для харчування дітей, хворих на залізодефіцитну анемію. 36. наук. пр. ХДУХТ. Харків, 2010, 207-210.
5. Aigner E., Feldman A., Datz C. Obesity as an emerging risk factor for iron deficiency // Nutrients. 2014. Vol. 6. P. 3587-3600.
6. Atkinson M. A. et al. Hemoglobin differences by race in children with CKD // Am. J. Kidney Dis. 2010. Vol. 55(6). P. 1009-1017.
7. Glazer Y., Bilenko N. Effect of iron deficiency and iron deficiency anemia in the first two years of life on cognitive and mental development during childhood // Harefuah. 2010. Vol. 149(5). P. 309-314.
8. Kassebaum N. J. et al. A systematic analysis of global anemia burden from 1990 to 2010 // Blood. 2014. Vol. 123(5). P. 615-624.
9. Lopez A. et al. Iron deficiency anaemia // The Lancet. 2016. Vol. 387(10021). P. 907-916.
10. Sachdev H., Gera T., Nestel P. Effect of iron supplementation on mental and motor development in children: systematic review of randomised controlled trials // Public Health Nutr. 2005. Vol. 8(2). P. 117-132.

Вплив консервантів на здоров'я людини

Назаренко Н. В. Столярчук О. Р.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Консервантами вважають речовини, які здатні збільшувати термін зберігання харчових продуктів шляхом захисту їх від мікробіологічного псування. Вони дозволяють також запобігти псуванню сировини у процесі технологічної переробки. Консерванти, переважно, використовують у тих випадках, коли інші засоби зберігання продуктів неможливі.

Консерванти володіють алергенною, канцерогенною і мутагенною дією, порушують діяльність кишкового тракту, функції нервової й імунної системи організму. Токсичність консервантів може зростати при їхньому спільному використанні й проявлятися в синергічному ефекті.

Деякі консерванти згубно впливають на вітаміни: сорбінова кислота (Е-200) руйнує вітамін В12, діоксид сірки (Е-220) – вітамін В1. Інші є канцерогенами: бензойна кислота (Е-210), бензоат натрію (Е-211), пара-гідроксибензойна кислота (Е-215), формальдегід (Е-240), нітрати натрію і калію (Е-251, Е-252). Багато синтетичних консервантів викликають алергію, аж до приступів астми, головні болі і нудоту, особливо у людей схильних до алергічних реакцій. Консерванти переважно діють на клітинні оболонки й мембрани, порушуючи їхню цілісність.

Особливо небезпечною групою консервантів є нітрати і нітрити. У високій концентрації вони можуть призвести до харчового отруєння і навіть смерті. Потрапляючи в організм, вони перешкоджають перенесенню кисню до клітин і тканин організму. Крім того, нітрати і нітрити утворюють нові сполуки, так звані нітрозаміни, які викликають онкологічні захворювання і знижують стійкість до інфекцій [1; 2; 4]. Людям із захворюваннями печінки, кишечника, дисбактеріозом, холециститом необхідно виключити з раціону продукти, що містять нітрати.

Побічні ефекти консервантів погіршуються тими обставинами, що різні види консервантів з різною ефективністю борються з тим чи іншим видом бактерій. Відповідно, для продовження терміну придатності продуктів, виробник додає комплекси консервантів, кожен з яких може по-своєму негативно впливати на організм. У результаті в одному єдиному продукті може бути найширший список шкідливих речовин, сумісна дія яких ще не досліджена [5].

Бензоат натрію (Е-211) – викликає алергічні реакції, може призводити до утворення злоякісних пухлин. Діоксид сірки (Е-220) є небезпечним для людей з нирковою недостатністю, може викликати алергічні реакції у астматиків, руйнує вітамін В1, ушкоджує органи травлення. Піросульфід натрію (Е-223) – є антиоксидантом та відбілюючим агентом, небезпечний для астматиків.

Забороненими у ряді країн є: сульфід кальцію (Е-226), дифеніл (Е-230), ортофенілфенол (Е-231), тіабендазол (Е-233), форміат натрію (Е-237), формальдегід (Е-240), пара-гідроксибензойної кислоти етилового ефіру

натрієва сіль (Е-215), пара-гідроксибензойної кислоти пропілового ефіру натрієва сіль (Е-217) та ін., які в Україну завозяться з продуктами країн, у яких законодавство дозволяє їх використання [3].

Враховуючи небезпечний вплив консервантів на організм людини, а також той факт, що система контролю харчової продукції в Україні працює не на належному рівні, фінансування тривалих наукових досліджень з безпеки харчових добавок, і консервантів зокрема, досить обмежене, у той же час погіршення стану здоров'я населення, спричинене накопиченням різних токсичних речовин в організмі людини, необхідними є дослідження та інформація населення про якісний і кількісний вміст консервантів у продуктах харчування. Найбільш перспективними небезпечними консервантами є речовини біогенної природи, які легко утилізуються у метаболічних процесах клітин живих організмів.

Література

1. Безпека харчування: сучасні проблеми: Посібник-довідник / А. В.Бабюк, О. В. Макарова, М. С. Рогозинський [та ін.]. – Чернівці: Книги – XXI, 2005. – 456 с.
2. Мороз М. Про безпечність харчових продуктів, створених за допомогою генної інженерії / М.Мороз // Біологія і хімія в сучасній школі. – 2013. – №5. – С.45-47.
3. Матеріали регіонального наукового симпозіуму в рамках концепції «Єдине здоров'я» 2017» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://swmprogramua.com>.
4. Нагорнюк О.М. Екологія харчування – важливий елемент національної безпеки / О.М. Нагорнюк // Екотрофологія. Сучасні проблеми: Мат. І Міжнарод. наук.-практ. конф., 30 травня – 1 червня 2005 р. – Біла Церква, 2005. – 285 с.
5. Сердюк Андрій Михайлович. Еколого-гігієнічні проблеми харчування / А.М. Сердюк. – 2002. – Т. 8. – № 4. – С.677-684.
6. Харчування людини: посібник / Т.М. Димань, М.М. Барановський, М.С. Ківа [та ін.] ; за ред. Т.М. Димань. – Біла Церква, 2005. – 300 с.

Вплив мікотоксинів харчових продуктів на організм людини

Назаренко Н. В., Юрик О. В.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Останнім часом все більше уваги приділяється мікотоксинам, які є небезпечними природними токсикантами. Особлива увага до проблеми мікотоксинів обумовлена надзвичайно широким поширенням їхніх продуцентів у природі. Мікроорганізми можуть контамінувати продукти рослинного і тваринного походження на будь-якому етапі їхнього життєвого циклу. Мікотоксини найчастіше синтезуються грибами родів *Fusarium*, *Aspergillus*, *Myrothecium*, *Stachybotrys*, *Trichoderma*, *Trichothecium*, *Penicillium* тощо [3].

Сьогодні, як свідчать наукові джерела, відомо близько 10000 штамів, що відносяться до понад 350 видів мікроміцетів, які здатні продукувати мікотоксини. Кількість ідентифікованих мікотоксинів на даний час становить більше 300 і постійно зростає у зв'язку з виявленням нових видів міксоміцетів [1,7]. Серед мікотоксинів, які можуть представляти небезпеку для здоров'я людини і тварин, найбільш розповсюджені афлатоксини, трихотецени, патулін, охратоксини та зеараленол [6, 4].

Поширення мікотоксинів досить широке. Вони введені в перелік регламентованих речовин у харчових продуктах, кормах та продовольчій сировині. Потенційна та реальна небезпека мікотоксинів значно посилюється через їх високу стійкість до різних впливів: кип'ятіння, оброблення мінеральними кислотами та лугами, тощо. Мікотоксини характеризуються загальною токсичною дією на організм людини, вони також здатні до кумуляції, яка супроводжується мутагенним, тератогенним, нейротоксичним впливом, а також зниженням імунного захисту організму, можуть стати причиною інфекційного захворювання та знизити ефективність вакцинації [6].

Механізм біологічної дії мікотоксинів полягає в інгібуванні синтезу ДНК, РНК і утворення аддуктів ДНК. Охратоксин А, Т-2-токсин пригнічують в клітинах синтез протеїну, ДНК і РНК; Спостерігається зміна мембранних структур. Мікотоксини можуть стимулювати окиснення ліпідів в тканинах, утворення пероксидів, це може бути результатом дії охратоксина А, Т-2-токсина, афлатоксина, дезоксиніваленола (ДОНа), зеараленона. Цей ефект мікотоксинів у багатьох випадках викликаний погіршенням антиоксидантного захисту організму; у результаті чого запускається процес програмованої загибелі клітини. Т-2 токсин є найбільш потужним фактором апоптозу [5].

При одночасному надходженні декількох мікотоксинів в організм людини, токсична дія кожного з них може підсилюватися. Прикладом синергічної взаємодії мікотоксинів є фузарова кислота, яка не токсична для організму навіть при дуже високих концентраціях, але її комбінація з ДОНом є досить небезпечною для людини. При спільній дії Т-2 токсину і афлатоксину В1 посилюється тератогенна та ембріотоксична дія, середня смертельна доза (LD₅₀) для піддослідних тварин знижується в 3-4 рази.

Забруднення навколишнього середовища мікотоксинами та розповсюдження їх у продуктах рослинного й тваринного походження створює потенційну загрозу для здоров'я людини. Проблема мікотоксинів є глобальною, тому в усьому світі законодавчо прийняті гранично допустимі концентрації для найбільш небезпечних контамінантів. На даний момент в Україні регламентується і контролюється вміст мікотоксинів у різноманітних групах харчових продуктів, а саме афлатоксинів В1 та М1 (0,005 мг/кг), зеараленону (1 мг/кг), Т-2-токсину (0,1 мг/кг), дезоксиніваленолу (0,5 мг/кг) та патуліну (0,05 мг/кг) [2].

Рівень контамінації рослинної сировини мікотоксинами у більшості досліджень перевищує гранично допустимі концентрації токсикантів. Через неможливість повністю запобігти ураженню сільськогосподарських культур і кормів мікроскопічними грибами, потрібно приділяти більшу увагу моніторингу наявності мікотоксинів у сільськогосподарській продукції та розробці ефективних заходів попередження розвитку мікотоксикозів.

Література

1. Ветеринарна мікотоксикологія: навчальний посібник / В. Б. Духницький, Г. О. Хмельницький, Г. В. Бойко, В. Д. Іщенко. – К.: «Аграрна освіта», 2011. – 203 с.
2. Дубініна А. А. Моніторинг вмісту мікотоксинів у рослинній сировині / А. А. Дубініна, С. О. Ленерт, І. С. Ільків. Х.: ХДУХТ, 2012.
3. Монастирський О. А. Токсиноутворюючі гриби та мікотоксини / О.А. Монастирський // Захист та карантин рослин, 2006. – № 11. – С. 18-20.
4. Полуян С.М. Мікотоксини / С.М. Полуян, О.Г. Погосян // Фармацевтична енциклопедія. К.: Нац. фарм. ун., [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1460/mikotoksini>
5. Сурай П. Как микотоксины работают на молекулярном уровне / П. Сурай // Птицеводство, 2004. №8. – С.25-26.
6. Тутельян В. А. Микотоксины (Медицинские и биологические аспекты) / В. А. Тутельян, Л. В. Кравченко // М.: Медицина, 1985. – 320 с.
7. Тутельян В. А. Природные токсины и проблемы биобезопасности / В. А. Тутельян // Тез.док. 2-го съезда токсикологов России. М.: Российский регистр потенциально опасных химических и биологических веществ Минздрава России, 2003. – С. 32-35.

**Вплив інструментальної оротерапії
на окремі фізіологічні системи людини**

Порохніна О. В., Мельник Т. О.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Одним із екзогенних факторів, здатних впливати на фізіологічні та біохімічні процеси в організмі людини, є помірна гіпоксія [1; 4]. Фізіологічна гіпоксія, що розвивається, зокрема, при інтенсивній фізичній роботі, вважається ефективним природним тренуючим фактором. Процес адаптації до гіпоксичних умов супроводжується стресовою реакцією помірної інтенсивності і, як наслідок, модуляцією процесів кровотворення та фазовими зсувами імунобіологічної реактивності організму [5; 6]. У реалізацію відповіді на гіпоксичні умови можуть долучатися індивідуальні генетично-детерміновані особливості організму та екстремальні фактори середовища [2; 3].

Проведено курс нормобаричної гіпоксії для студентів ННІ природничих та аграрних наук. У дослідженні брали участь 10 осіб чоловічої статі. Гіпоксичні умови створювались приладом індивідуальної оротерапії «Борей», виготовленим на базі Науково-дослідного центру «Норт» НАН України (концентрація кисню в азоті 12 %). Курс гіпоксії складався з 10 сеансів; режим гіпоксичного впливу – дихання газовою сумішшю 30 хв, з 10-хвилинними перервами. У обстежених визначали показники системи дихання, серцево-судинної системи і крові.

Аналіз показників системи дихання виявив, що сеанси гіпоксії зумовили виражену тенденцію до зростання показників життєвої ємності легень (ЖЄЛ) та затримки дихання, а також тенденцію до зменшення частоти дихання (ЧД). Хоча статистично значимі зміни цих показників відсутні, зростання ЖЄЛ свідчить про розвиток помірної гіпертрофії легеневої паренхіми, що веде до збільшення площі альвеол, кількості капілярів у міжальвеолярному просторі та збільшення у них швидкості кровотоку. Дані зміни потенційно призводять до зростання потужності дихальних м'язів, про що свідчить збільшення часу затримки дихання. Зменшення ЧД є ознакою мобілізації альвеолярної вентиляції.

Проаналізовано індивідуальні показники серцево-судинної системи осіб, що проходили оротерапію: систолічний артеріальний тиск (САТ), діастолічний артеріальний тиск (ДАТ) та частоту серцевих скорочень (ЧСС). Не зважаючи на відсутність статистично значимих змін, відбулася виражена тенденція до зменшення показників САТ та ЧСС, показник ДАТ був досить стабільним.

Відповідно до сучасних уявлень, зниження САТ на фоні відсутності змін ДАТ можна пояснити впливом гіпоксичного тренування на автономну нервову систему і збільшенням активності її парасимпатичної ланки [1].

Аналіз показників системи крові проводили шляхом визначення загального числа еритроцитів, лейкоцитів та рівня гемоглобіну. Було встановлено, що показники системи крові до сеансів гіпокситерапії

знаходилися в межах норми, рекомендованої даними літератури. Після проведення сеансів статистично значимо зросли рівні еритроцитів та гемоглобіну. Збільшення кількості еритроцитів свідчить про активацію еритропоезу. Збільшення вмісту гемоглобіну вказує на підвищення кисневої ємності крові і є показником поліпшення кисневого транспорту в організмі після сеансів інструментальної гіпокситерапії [1; 5].

Відсутні статистично значимі зміни рівня лейкоцитів у обстежених. Спостерігалася тенденція до його зниження, що свідчить про гальмування можливих запальних процесів в організмі.

Таким чином, сеанси оротерапії чинять сприятливий вплив на організм людини, максимально виражений на рівні кисневотранспортної системи.

Література

1. Березовский В. А. Физиологические предпосылки и механизмы нормализующего действия нормобарической гипоксии и оротерапии / В. А. Березовский, М. И. Левашов // Физиол. Журнал. – 1992. – Т.38, №5. – С.3-12.
2. Мельник Т. О. Вплив нормобаричної гіпоксії на деякі показники клітинного імунітету в осіб, що мають різні групи крові системи АВ0 / Т. О. Мельник, В. Л. Соколенко, С. В. Соколенко // Фізіол. журн. – 2005. – Т.51, №5. – С.61-64.
3. Соколенко В. Л. Імуномодулюючий ефект сеансів нормобаричної гіпоксії в осіб, що проживають на територіях, забруднених радіонуклідами / В. Л. Соколенко, С. В. Соколенко, Т. О. Мельник // Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Здоров'я людини: теоретичні, практичні та методичні аспекти», 17 листопада 2016 р. / за ред. М.В. Гриньової Полтава: Астроя, 2016. – С. 141-143.
4. Nizet V. Interdependence of hypoxic and innate immune responses / V. Nizet, R. Johnson // Nature Reviews Immunology. – 2009. – №9. – P. 609-617.
5. Thiel M. Stress, Hypoxia, and Immune Responses / M. Thiel, M. Sitkovsky, A. Chouker // Stress Challenges and Immunity in Space. – 2012. – P. 177-185.
6. Wen H. Agitation by Suffocation: How Hypoxia Activates Innate Immunity via the Warburg Effect / H. Wen, J. Ting // Cell Metabolism – 2013. – V.17. – №.6 – P. 814-815.

**Проблеми формування здоров'я дітей шкільного віку
в умовах освітніх закладів**

Руденко С.А.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Найявні негативні тенденції формування показників здоров'я дитячого населення у період навчання в освітніх закладах викликають стурбованість у медичних працівників. Сучасна шкільна медицина має бути орієнтована не лише на заходи щодо обмеження несприятливого впливу навчальної діяльності на здоров'я дітей, а і на стан їх адаптації до навчального процесу з урахуванням індивідуальних фізичних та психічних особливостей. За даними ВООЗ 70% випадків передчасної смерті серед дорослих пов'язана із поведінковими реакціями, які сформувались ще у підлітковому віці [1, 2]. Загальна захворюваність дітей щорічно зростає на 4-5%. Спостерігається ріст хронічної патології, яка у структурі порушень здоров'я сягає 30% [3]. Вказані тривожні тенденції виявили свій вплив на формування сучасної політики ВООЗ щодо створення «шкіл здоров'я», пропаганди здорового образу життя, профілактики ризикової поведінки та визначені як стратегічні напрями розвитку системи охорони здоров'я [4].

В результаті проведених комплексних досліджень спеціалістами Інституту педіатрії, акушерства та гінекології АМН України встановлено чіткий розподіл захворювань та функціональних відхилень, які характерні саме для дітей освітніх закладів, зокрема: систем органів дихання, шлунково-кишкового тракту, опорно-рухової та нервової систем, органів чуттів, ендокринної та імунної систем, серцево-судинної та сечовидільної систем.

Для структури дитячої захворюваності все більш характерним стає підвищення питомої ваги функціональних відхилень, які в умовах відсутності чітко вираженого патоморфологічного субстрату захворювання демонструють варіабельність клінічної симптоматики [5].

Особливу увагу звертає на себе динаміка формування нервово-психічних функціональних відхилень, які поширені у 10-45% дітей шкільного віку [6].

Тяжкість і тривалість адаптації до школи залежить не тільки від віку, але і від стану здоров'я, рівня розвитку і форм виховання дитини, до яких вона звикає в родині. При вступі до школи настає раптова зміна мікросоціальних умов, що призводить до формування негативних варіантів адаптації і виникнення соматичних хвороб [7].

Важливо провести визначення показників адаптаційного потенціалу учнів молодших класів і простежити динаміку формування донозологічних і нозологічних станів з боку нервово психічної системи. Задовільний стан адаптативних процесів виявлено лише у 10% хлопчиків та 17% дівчаток молодших класів. Напружена адаптація була характерна для 60% дітей, незадовільна для 17% хлопчиків та 11% дівчаток, зрив адаптації спостерігався у 10% дітей раннього шкільного віку.

Кількість вегето-судинних дистоній виявлена у 15% дітей, цефалгії встановлено у 23,5%, астеничні стани у 20%, невралгії – у 15%, неврози у 7%, з негативною динамікою формування функціональних відхилень за час навчання у школі. У дітей молодших класів питома вага функціональних відхилень з боку нервової системи складала 23%, середніх – 34%, а у старших – 40%.

Отже, динаміка формування системи медичного обслуговування дітей загальноосвітніх навчальних закладів приводить до логічного висновку – лікарі самотужки не здатні змодельювати формування позитивних якісних змін у формуванні здоров'я дітей. Прийшов час пошуку механізмів міжсекторальної взаємодії між медичними працівниками, психологами і педагогами. У зв'язку з негативною динамікою формування функціональних відхилень і хронічних захворювань у дітей необхідно провести модернізацію системи медичного забезпечення школярів з урахуванням психо-педагогічних рекомендацій. Запропонована модель медичного забезпечення враховує потреби педагогічної і психологічної служб і довела свою ефективність на прикладі формування функціональних відхилень з боку центральної нервової системи у дітей.

Література

1. Підсумки науково-практичної конференції з міжнародною участю «Моніторинг здоров'я школярів: міжсекторальна взаємодія лікарів, педагогів, психологів» // Педіатрія, акушерство та гінекологія. – 2010 – №2. – С. – 40-41.
2. The European health report 2005 / Public health action for healthier children and population. World Health Organization. – 2005. – 144 p.
3. Корсунский А. А. Применение новых медико-социальных технологий охраны здоровья детей в Российской Федерации / Корсунский А. А., Куликов А. М. // Рос. вестн. перинат. и педиатр. – 2010. – Т. 55. – №5. – С. 98-101.
4. Стратегические направления улучшения здоровья и развития детей и подростков / WHO. – Всемирная Организация здравоохранения. – 2004.
5. Abbott N. C. Chronic fatigue syndrome // Lancet. – 2006. – V.67. – P. 9522-9574.
6. Охотникова Е. Н. Причины развития и возможности терапии астено-вегетативного синдрома у детей и подростков: взгляд педиатра / Охотникова Е. Н., Шерикадзе Е. В. // Совр. Педиатр. – 2010. – №3. – С. 61 – 66.
7. Квашнина Л.В. Особенности вегетативного гомеостаза та церебральної гемодинаміки і корекція їх порушень у дітей молодшого шкільного віку в період адаптації до нових мікросоціальних умов / Квашнина Л. В., Ігнатова Т. Б. // Перинатологія і Педіатрія. – 2010. – №1. – С.30-36.

Епідемічні ризики хвороби Лайма в Україні

Сквирська А. Р., Соколенко С. В.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Дані Центру громадського здоров'я МОЗ України свідчать, що в останні роки спостерігається яскраво виражена динаміка росту захворюваності на хворобу Лайма (іксодовий кліщовий бореліоз, ІКБ). За рівнем захворюваності і поширеності, тяжкістю клінічного перебігу ІКБ є однією з найбільш актуальних проблем сучасної інфекційної патології також у багатьох країнах Європи [1]. Тому важливим на даному етапі є здійснення роботи не лише в напрямку встановлення точного діагнозу і фіксації кількості уражених, а й урахування впливу інших факторів, що сприяють зростанню кількості хворих [1; 2]. Нами проаналізовано рівень значимості окремих метеорологічних факторів, що сприяють зростанню захворюваності на хворобу Лайма.

Використовували метод кореляційного аналізу та метод розрахунку відносного ризику. Матеріалом для дослідження були дані звітів «Інфекційна захворюваність населення України за 2017-2018 роки» Центру громадського здоров'я МОЗ України, викладені на профільному сайті у вільному доступі. Метеорологічні показники отримали із архіву сайту «Метеопост».

Аналіз статистичних даних щодо захворюваності на ІКБ на території України протягом 2017-2018 років показав зростання кількості хворих та розширення меж критичних температур, при яких зростає активність кліщів – переносників ІКБ. Розрахунки показують наявність прямого достовірного кореляційного зв'язку з високим значенням ($r=0,87$ у 2017 році та $r=0,79$ у 2018 році), що можна пояснити безпосереднім впливом температурного чинника на швидкість розмноження кліщів та розширенням природних осередків носіїв ІКБ. Між показниками захворюваності на ІКБ та середньомісячною кількістю опадів достовірний кореляційний зв'язок відсутній, оскільки коефіцієнт кореляції незначний: в 2017 році $r = -0,16$, в 2018 $r = -0,14$. Це можна пояснити широким діапазоном коливань значень кількості опадів. За даними літератури, максимальну кількість кліщів-переносників та зростання числа хворих на ІКБ спостерігали при середньомісячних температурах 18-22° С. Проте, розрахунок показників відносного ризику дав можливість встановити критичну нижню межу температурного фактора - 17,3° С та 17,7° С у 2017 та 2018 роках відповідно.

Отримані дані свідчать про розширення адаптивного потенціалу кліщів – переносників ІКБ у подальшому заселенні урбанізованих територій.

Література

1. Волошина Н. О. Екологічна епідеміологія / Н. О. Волошина, О. М. Лазебна, В. П. Покась. – Київ: КМК, 2015. – 234 с.
2. Акимов И.А. Иксодовые клещи городских ландшафтов г. Киева / И.А. Акимов, И.В. Небогаткин. – Киев, 2016 – 156 с.

**Показники крові ліквідаторів аварії на ЧАЕС
у віддалений період**

Страх С. В.¹, Соколенко С. В.²

*¹Київський міський центр радіаційного захисту населення
від наслідків Чорнобильської катастрофи*

²Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Аварія на Чорнобильській АЕС вважається найбільшою радіаційною катастрофою ХХ сторіччя [1; 2; 6]. Серед опроміненої когорти гострого радіаційного впливу зазнали ліквідатори аварії, дещо менші дози отримали евакуйовані у 1986 році з 2-ї та 3-ї радіаційних зон, значна частина населення проживає до цього часу на територіях, забруднених радіонуклідами [6; 8; 10; 11; 12]. Однією з характерних особливостей впливу іонізуючого випромінювання є потенційна здатність до реалізації біологічних ефектів у віддалені періоди (у людини через 10-20 років і більше) [2].

У ліквідатори, які нині потрапляють у поле зору медичних фахівців, наявні певні патологічні процеси у фазі прогресії [5; 13]. Стан здоров'я ліквідаторів, які проходять періодичні огляди з метою підтвердження статусу потерпілого, висвітлено меншою мірою. При цьому варто звертати увагу на динамічні системи організму, які можуть свідчити про передумови виникнення серйозних патологій.

Нами проаналізовано показники крові у ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС, які проходили запланований медичний огляд у Київському міському центрі радіаційного захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи. Встановлено, що серед обстежених без виражених патологій значну частку сформували особи з ознаками невралгій та з первинними проявами метаболічного синдрому. Для цих пацієнтів виявлено тенденцію до зростання рівня загального холестерину, причому, у пацієнтів з ознаками метаболічного синдрому показник часто виходить за верхню межу референтних значень. Для цих же когорт виявлено помірно підвищені значення швидкості осідання еритроцитів (ШОЕ). Зростання рівня загального холестерину є передумовою активації запальних процесів в організмі і відображенням розвитку метаболічного синдрому. Можливість подібного ефекту у обстежених підтверджується зростанням ШОЕ [4; 9; 13].

Аналіз лейкоцитарної формули виявив тенденцію до зростання у обстежених рівня моноцитів та еозинофілів із зміщенням до верхніх рівнів референтних значень. Інші показники перебували в межах гомеостатичної норми.

Таким чином, з одного боку відсутні істотні патологічні зміни лейкограми у ліквідаторів через 32-33 роки після отримання короткочасного гострого опромінювання. Враховуючи підвищену чутливість до радіації системи кровотворення і, особливо, лімфоцитів [1; 6], можна зробити припущення про її досить ефективне відновлення. З іншого боку, у обстежених виявлено несприятливі тенденції, які, можливо, стали передумовою розвитку у них ознак

невралгічного та метаболічного синдромів. Зокрема, це підвищений рівень моноцитів та еозинофілів. Якщо еозинофіли є класичним проявом активації процесів запалення, моноцити чинять подібний вплив за умов паралельних патологічних явищ (порушення ліпідного, вуглеводного обміну, розвитку цукрового діабету II типу) [3; 7].

Відповідно, контингент ліквідаторів наслідків аварії на ЧАЕС, у якого не виявлено гострих проявів патологій різної етіології, повинен залишатися групою регулярного обов'язкового моніторингу.

Література

1. Гематологічні та імунологічні ефекти хронічного опромінення / В. Г. Бебешко, Д. А. Бази́ка, В. І. Клі́менко [та ін.] // Чорнобиль: Зона відчуження / Під ред. В.Г. Бар'яхтара. – К.: Наукова думка. – 2001. – С. 214-216.
2. Гродзинський Д. М. Радіобіологія: Підручник. / Д. М. Гродзинський – К.: Либідь, 2000. – 214 с.
3. Домбровська Н. С. Гуморальний імунітет та особливості периферичної крові у ліквідаторів Чорнобильської аварії / Н. С. Домбровська // Актуальні проблеми транспортної медицини: навколишнє середовище; професійне здоров'я; патологія. – 2016. – № 2. – С. 105-109.
4. Камышников В. С. Справочник по клинико-биохимическим исследованиям и лабораторной диагностике / В. С. Камышников. – М.: МЕДпресс-информ, 2004. – 920 с.
5. Клінічні імунологічні дослідження в радіаційній медицині – п'ятнадцятирічний досвід / А. А. Чумак, Д. А. Базы́ка., В. В. Талько [та ін.] // Український журнал гематології та трансфузіології. – 2002. – № 5. – С. 14 – 16.
6. Медичні наслідки чорнобильської катастрофи / В.Г. Бебешко, Д.А. Бази́ка, О.М. Коваленко, В.В. Талько // Радіаційна безпека в Україні (Бюллетень НКРЗУ). – 2001. – № 1–4. – С. 20–25.
7. Можливі механізми формування інсулінорезистентності у ліквідаторів наслідків аварії на Чорнобильській АЕС / А.С. Єфімов, Н.А. Зуєва, Т. І. Герасименко [та ін.] // Український медичний часопис. – 1999. – №4 (12). – С. 133-136.
8. Моніторинг імунної недостатності у контингентів, які постраждали внаслідок аварії на ЧАЕС: (Метод. Реком.) / А.А. Чумак, Д.А. Бази́ка, Н.В. Беляєва [та ін.] – К., 1998. – 26 с.
9. Особливості ліпідного спектра крові у нащадків ліквідаторів аварії на ЧАЕС / М. М. Коренєв, О. І. Плехова, Н. В. Калмикова [та ін.] // Современная педиатрия. – 2009. – № 3. – С. 56-58.
10. Руднев М.І. Проблеми дії малих рівнів радіації у зв'язку з Чорнобильською катастрофою / М.І. Руднев // Український радіологічний журнал –1997. –№1. – С. 77 – 81.
11. Соколенко В.Л. Активність радіонуклідів і реалізація функцій імунної системи у мешканців радіаційно забруднених територій / В.Л. Соколенко, С.В. Соколенко // Regul. Mech. Biosyst – 2015. – №6(2). – С. 93-98.
12. Талько В.В. Показатели клеточного иммунитета, неспецифической резистентности и метаболическая характеристика иммунокомпетентных клеток при аутоиммунном тиреоидите у облученных в связи с аварией на Чернобыльской АЭС / В.В. Талько // Проблемы радиационной медицины. Респ. межвед. сб. – К. – 1993. – Вып. 5. – С. 41 – 45.
13. Теплякова О. В. Результаты оценки отдаленного воздействия ионизирующего излучения на течение гипертонической болезни и эндотелиальную дисфункцию у ликвидаторов последствий аварии на Чернобыльской АЭС / О.В.Теплякова, Т.О. Бродовская // Сердечно-сосудистые заболевания. Бюллетень НЦССХ им. А. Н. Бакулева РАМН. – 2009. – Т.10, №4. – С.68-76.

Особливості полів зору при короткозорості у дітей

Тимчій А. А.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Орган зору є однією з найважливіших аналізаторів людини, функціонування якого забезпечує понад 90 % інформації про зовнішній світ [1]. Зір прийняв на себе величезні навантаження, на які не був запрограмований в ході еволюції. Через це виникають різні дефекти.

Одним з таких порушень, котре набуло в сучасному світі характер епідемії є міопія. Короткозорість, або міопія – це сильна рефракція. Паралельні промені збираються у фокус попереду сітківки, тому на сітківці виходить нечітке, у колах світлорозсіювання, зображення [2].

З'ясовані основні чинники та характер протікання близорукості [3,5]. Втім проведені дослідження в основному стосуються клінічних проявів цього явища. Не до кінця з'ясовані біологічні фактори формування міопії у онтогенезі [4]. Тим більше актуальним є дослідження формування близорукості у окремих групах дітей певної місцевості, образу життя, навчальних навантажень і т.п. Мало досліджень особливостей полів зору у сучасних школярів та гостроти зору. Тому метою дослідження було вивчення периферійного зору у школярів з нормальною гостротою зору та міопією.

На рисунку 1 представлена різниця між полями зору для білого подразника та кольоровими подразниками у школярів 16-17 років.

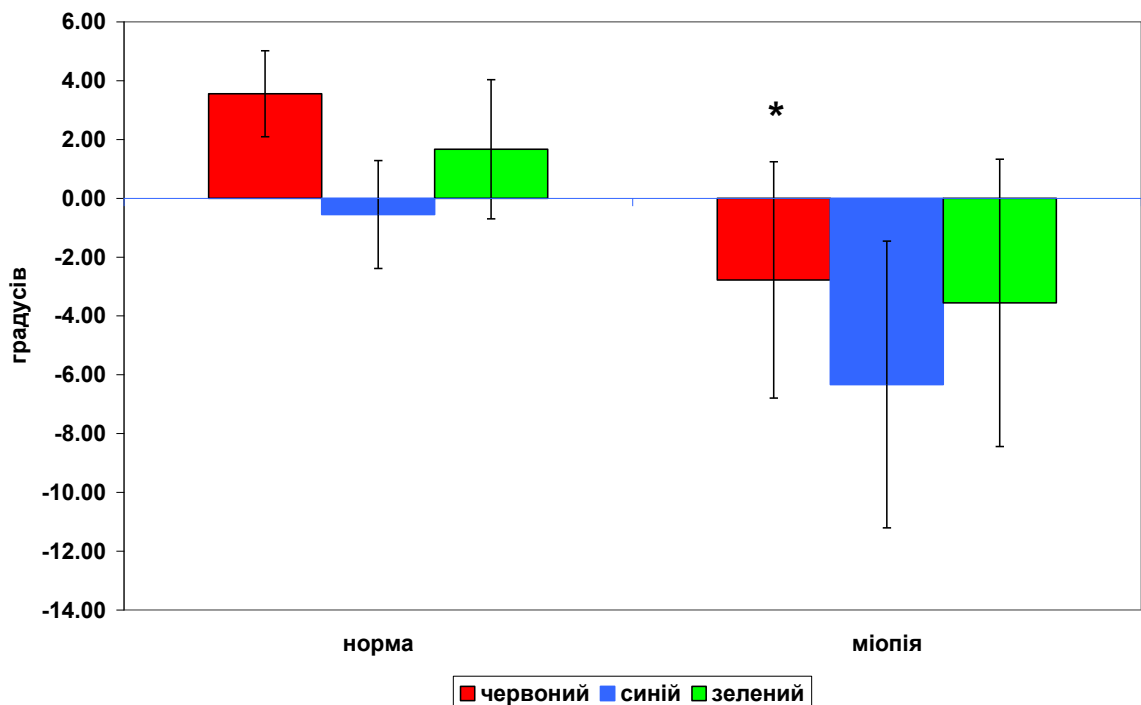


Рис. 1. Різниця між полями зору для білого об'єкту та кольоровими подразниками у школярів 16-17 років. * $p < 0,05$ між значеннями норми та міопії

Звертає на себе увагу те, що різниця між полями зору для білого та інших кольорів не значні. Виявлений факт парадоксального визначення

кольорів при периметрії. Вимірювані при визначенні кольору на периферії зору називали його помилково, проходила інверсія кольорів. Цілком можливо це пояснюється широким використанням гаджетів з насиченою кольоровою палітрою. Внаслідок цього може погіршуватись чи бути парадоксальним кольоросприйняття на периферії.

Аналіз реакції на рухомі об'єкти, що подавались з різних полів зору показав наступне. Різниць між цими показниками для різних полів зору не було. Також не знайдено різниць в точності реакції між особами з міопією та школярів з нормальною гостротою зору.

Це свідчить про те, що РРО відображає стан не периферійної, а центральної ланки зорового аналізатора. У дітей 6-7 років переважають процеси збудження при аналізі зорової інформації з різних полів зору. Стабілізація процесів збудження та гальмування відбувається вже у 12-13 років.

Висновки

1. Виявлений факт парадоксального визначення кольорів при периметрії. Вимірювані при визначенні кольору на периферії зору називали його помилково, проходила інверсія кольорів.

2. Показано, що точність реакції на рухові об'єкти які подаються з різних полів зору вірогідно менша у молодших школярів.

Література

1. Аллен Питер, Радхакришнан Хема. Миопия. Часть I. Современная оптометрия. – 2011. № 1. С. 31-36.
2. Маллен Э. Миопия и зрительная среда // Современная оптометрия. 2008. №. 10. С. 31-34.
3. Офтальмологія : підручник / Г.Д. Жабоедов, Р.Л. Скрипник, Т.В. Баранта та ін.; за ред. чл.-кор. НАМН України, проф. Г.Д. Жабоедова, д-ра мед. наук, проф Р.Л. Скрипник. К.: ВСВ «Медицина», 2011. 424 с.
4. Петренко Ю. О., Коваленко С. О., Фролова Л. С., Любченко К. М., Тімофєєв А. А., Атамась О. А. Спосіб визначення збудження і гальмування у центральній нервовій системі. Патент України на корисну модель № 118142. Опубл. 25.07.2017, Бюл. № 14.
5. Тарутта Е.П., Иомдина Е. Н., Ахмеджанова Е.В. Прогрессирующая миопия у детей: лечить или не лечить? // Вестник офтальмологии. 2005. №.2. С. 5-8.
6. Чмыхова Е. В., Старостенкова Т. А., Шестак Н. В. Компьютер и зрение школьников: в плену стереотипов // Здоровье детей. 2008. №.10. С. 13.

Науковий керівник: д.б.н., професор С. О. Коваленко

**Показники крові в осіб, що працюють
на аграрних виробництвах різного профілю**

Товстоноженко О. Б., Соколенко В. Л.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Згідно статистичних даних, у сільських населених пунктах України наявна глибока демографічна криза [1]. При її аналізі необхідно враховувати фактор формування професійних захворювань, які раніше не були типовими для мешканців сіл [2]. В літературі наявні дані щодо алергічних проявів при контакті з певними кормовими добавками сільськогосподарських тварин [6]. Серед максимально небезпечних для живих об'єктів забруднювачів навколишнього середовища Організація Об'єднаних Націй вказує пестициди. Тривалі контакти з пестицидами можуть призводити до ендокринних дисфункцій, стимуляції невропатій. Особливо небезпечною ситуація стає при пролонгованій дії кількох пестицидів одночасно [8]. На даний час в лабораторних умовах доведено, що вплив пестицидів у критичні періоди розвитку організму може мати довготривалі несприятливі віддалені наслідки у більш пізньому віці [4]. Нами проаналізовано особливості показників системи крові осіб, котрі працюють у різних галузях аграрного сектора

Дослідну групу сформували особи чоловічої статі віком 30-45 років, які задіяні у двох напрямках аграрної сфери: працівники ферм по вирощуванню тварин на м'ясо та працівники по вирощуванню сільськогосподарських рослин. Контрольною групою були практично здорові студенти 2-4 курсів (вік – 18-20 років) Черкаського національного університету.

Усі обстежені з дослідних груп зверталися до медичних закладів Черкаського району та м. Черкаси зі скаргами на загальне погіршення самопочуття, поганий сон, періодичний головний біль. У частини обстежених відмічені прояви тахікардії. Виразених клінічних проявів певних гострих чи хронічних захворювань не виявлено.

Встановили, що у співробітників галузі рослинництва рівні лімфоцитів, тромбоцитів та гемоглобіну перебували на нижній межі норми, рівень нейтрофілів та ШОЕ – на верхній межі норми. У працівників галузі тваринництва на верхньому рівні норми перебували загальна кількість лейкоцитів, ШОЕ, рівень еозинофілів та базофілів. Перераховані показники статистично значимо відрізнялися від показників контролю.

Загалом, у працівників аграрної сфери різного профілю спостерігалися варіативні зміни показників клітинного імунітету, відображені на рівні лейкоцитарної формули. Виявлені особливості могли зумовлюватися специфікою виробничих умов. Зокрема, дані літератури вказують на можливість алергічної дії кормових добавок, що використовуються при відгодівлі сільськогосподарських тварин [6]. Пестициди та їх суміші можуть чинити токсичний вплив на організм людини [3; 4; 5; 7; 9], одним з наслідків якого є пригнічення імунореактивності [8]

Виявлена нами еозинофілія та базофілія у робітників галузі тваринництва може зумовлюватися постійним контактом з кормом для худоби, як потенційним алергеном. Зниження рівня лімфоцитів та тромбоцитів у працівників галузі рослинництва може зумовлюватися загальним токсичним впливом пестицидів та їх імуносупресорними властивостями. Початковою ознакою потенційних дисфункцій імунної системи в обох аналізованих групах є підвищений рівень ШОЕ.

Таким чином, робітники аграрної сфери є групою ризику захворювань системи крові загалом та порушень імунної відповіді зокрема. Напрям дисфункцій імунної системи визначається специфікою діяльності, що варто враховувати при оцінці стану здоров'я сільського населення та при проведенні профілактичних медичних заходів.

Література

1. Очердько О. М. Аналіз контингентів підвищеного ризику виникнення захворювань серед сільських мешканців працездатного віку / О. М. Очердько // Медицина сьогодні і завтра. – 1999. – №2. – С.103-104.
2. Процек О. Г. Медико-соціальні основи збереження здоров'я сільських мешканців України / О. Г. Процек, О. М. Очердько // Охорона здоров'я України. - 2001. – №2 – С.14-18.
3. Hanke W. The risk of adverse reproductive and developmental disorders due to occupational pesticide exposure: an overview of current epidemiological evidence / W. Hanke, J. Jurewicz // International journal of occupational medicine and environmental health. – 2004. – V.17(2). – P. 223-243.
4. Neurobehavioral and neurodevelopmental effects of pesticide exposures / L. London, C. Beseler, M. F. Bouchard [et al.] // Neurotoxicology. – 2012. – V.33(4). – P. 887-896.
5. Relation of PON1 and CYP1A1 genetic polymorphisms to clinical findings in a cross-sectional study of a Greek rural population professionally exposed to pesticides / A. M. Tsatsakis, A. Zafiropoulos, M. N. Tzatzarakis [et al.] // Toxicology letters. – 2009. – V. 186(1). – P. 66-72.
6. Rubel D. M. Allergic contact dermatitis to ethoxyquin in a farmer handling chicken feeds / D. M. Rubel, S. Freeman // Australasian journal of dermatology. – 1998. – V. 39(2). – P. 89-91.
7. The synergistic toxicity of pesticide mixtures: implications for risk assessment and the conservation of endangered Pacific salmon / C. A. Laetz, D. H. Baldwin, T. K. Collier [et al.] // Environmental health perspectives. – 2008. – V. 117(3). – P. 348-353.
8. Toxic effects of pesticide mixtures at a molecular level: their relevance to human health / A. F. Hernández, T. Parrón, A. M. Tsatsakis [et al.] // Toxicology. – 2013. – V.307. – P. 136-145.
9. Zeligier H. I. Human toxicology of chemical mixtures / H. I. Zeligier // 2nd ed. Elsevier, Oxford. – 2011. – 537 p.

Значення Mn у формуванні групових антигенів крові системи АВ0

Чердашова Б. І., Соколенко С.В.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Представлені на поверхні еритроцитів глікопротеїни системи АВ0 синтезуються за участю ряду ферментів у ендоплазматичному ретикулумі ретикулоцитів. Групоспецифічні антигени крові володіють значним поліморфізмом і містяться не лише на еритроцитах, але і в біологічних рідинах організму (плазмі, лімфі у 78% людей). Такі секреторні антигени визначають в слині, шлунковому соці, сім'яній і амніотичній рідинах. АВ0-антигени присутні у всіх тканинах, окрім хрящів, кристалика ока і компактної речовини кісток [1].

Генний локус АВ0 розташовується на хромосомі 9 і відповідає за синтез глікозилтрансфераз. Гени А і В не продукують безпосередньо антигени, їх прямими продуктами є ферменти – глікозилтрансферази. Ген А кодує α '-1,3-N-ацетилгалактозамінтрансферазу, а ген В кодує α '-1,3- галактозилтрансферазу [1; 2]. Ці трансферази здатні приєднувати відповідно N-ацетилгалактозамін чи галактозу до галактози Н-антигену. В свою чергу антиген Н еритроцитів формується з речовини-попередника (церамідпентасахариду), до якої фермент α '1,2-фукозилтрансфераза приєднує фукозу [2; 3].

Особливістю глікозилтрансфераз є наявність у їх складі йонів металів зокрема Mn, Zn, Co. Наприклад, α '-1,3-N-ацетилгалактозамінтрансфераза містить Mn [3]. Враховуючи велику кількість антигенних детермінант системи АВ0 в організмі людини, можна передбачити підвищену потребу у даному мікроелементі окремих груп людей. Це і визначило мету нашого дослідження: встановити вміст Mn у волоссі у обстежених з різною приналежністю до груп крові системи АВ0.

Матеріалом для дослідження була периферична кров та зразки волосся 43 осіб жіночої статі, студентів 3-4 курсів Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького віком 18-22 роки, які виступали в ролі волонтерів. Рентгеноструктурний аналіз волосся проводили на базі Лабораторії рентгеноструктурного аналізу Навчально-наукового центру фізико-хімічних досліджень ЧНУ. Групи крові системи АВ0 визначали за допомогою стандартних моноклональних антитіл до поверхневих антигенів еритроцитів.

Проаналізували розподіл мікроелемента Mn у осіб із першою та другою групою крові системи АВ0. Встановили, що показники вмісту Mn у волоссі обстежених знаходилися в межах норми. Проте, рівень мікроелементу у студентів із групою крові А достовірно значимо вищий порівняно із показниками осіб з групою крові Н (рис. 1.).

Таким чином, можна спрогнозувати, що генетично обумовлені групові антигени крові мають вплив на засвоєння мікроелементу Mn організмом.

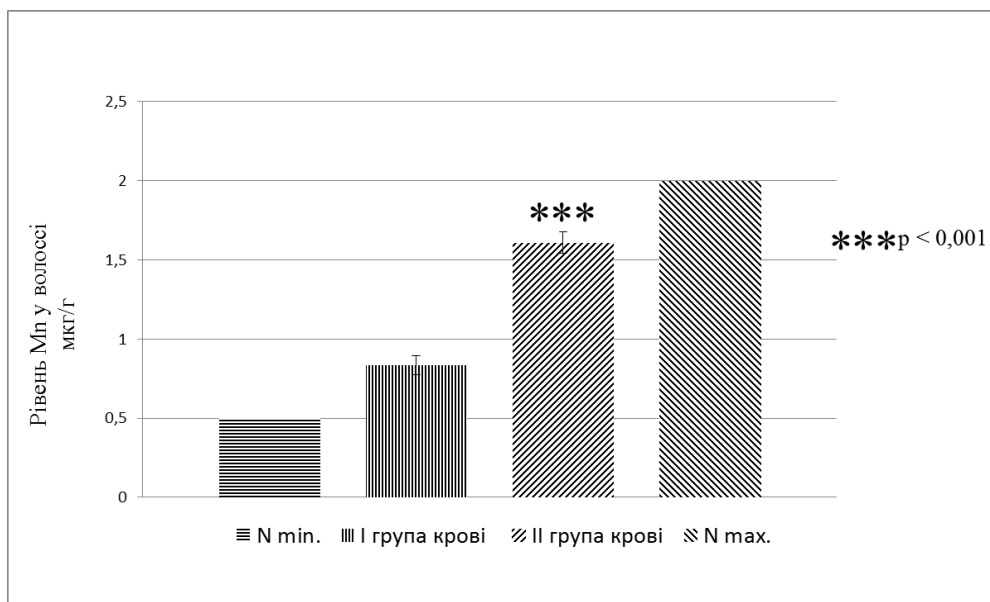


Рис. 1. Показники рівня Mn у обстежених з різними групами крові системи АВ0

Література

1. Донсков Н. И. Группы крови в биологии человека – факты и предположения / Н. И. Донсков // Гематология и трансфузиология. – 2010. – №5. – С. 32–36. (15)
2. Імуногенетика : підручник / Ж. М. Мінченко [та ін.]. – К. : Знання, 2010. – 376 с.
3. Reid M. E. The blood group antigen facts book / M. E. Reid, C. Lomas-Francis, M. L. Olsson. – 2012. – 758 p.

**Особливості аеробної працездатності та серцевого ритму
у веслувальниць 15-16 років**

Чиж А. М., Коваленко С. О.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Сучасний етап розвитку суспільства вимагає все більш глибокої спеціалізації у вивченні біологічних закономірностей людини. Людина освоює нові галузі діяльності, у нових специфічних умовах з метою досягнення найвищих результатів. В Україні існує розвинута система занять веслуванням з суттєвими здобутками на міжнародному рівні. Втім на цей час мало уваги приділяється вивченню функціональних можливостей жінок і тим більше дівчат, що займаються веслуванням.

Мета роботи: вивчити особливості аеробних можливостей та серцевого ритму дівчат 15-16 років – веслувальниць на байдарці.

Завдання роботи: 1) проаналізувати наукову літературу по досліджуваній проблемі; 2) визначити рівні порогів анаеробного обміну та аеробної працездатності у веслувальниць 15-16 років у умовах наближених до стану основного обміну; 3) з'ясувати особливості серцевого ритму та його варіабельності у умовах наближених до стану основного обміну; 4) дослідити зміни показників аеробної працездатності та серцевого ритму після тренувальних навантажень.

З'ясовано, що веслувальниці 15-16 років мають показники аеробної працездатності та варіативності серцевого ритму на високому рівні для дорослих жінок. Найбільш стабільним показником для веслувальниць 15-16 років при повторних вимірюваннях є частота серцевих скорочень на порозі анаеробного обміну. Після тренувального навантаження у веслувальниць спостерігається зниження рівня ПАНО з $161,4 \pm 0,66$ уд/хв до $153,2 \pm 1,01$ уд/хв. За результатами дослідження варіативності серцевого ритму при виконанні тесту Конконі показано, що після тренувального заняття в найбільшій мірі може погіршуватись функціональний стан організму в діапазоні навантажень середньої інтенсивності.

Отримані дані можуть бути використані як норми для оцінки функціонального стану та працездатності дівчат 15-16 років та для розробки тренувальних навантажень. Отримані результати та їх узагальнення дозволять діагностувати функціональний стан веслувальниць для визначення рівня тренувальних навантажень та планування тренувань. З'ясовані закономірності по динаміці показників ВСП при виконанні модифікованої проби Conconi дозволяють надати практичні рекомендації по організації фізичних навантажень упродовж окремого тренувального заняття.

**Вміст Мангану в продуктах харчування рослинного походження,
вирощених на території Тальнівського району Черкаської області**

Шмиголь І. В., Бойко Г. С.

Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького

Останні десятиліття спостерігається погіршення здоров'я людей, пов'язане із дією різноманітних факторів. Особливе місце в порушенні фізіологічних процесів та формуванні патологічних проявів у людини належить навколишньому середовищу. Ще в 1864 році І. М. Сеченов висловив свою думку про єдність організму людини із навколишнім середовищем. Наступні дослідження про вплив навколишнього середовища на організм людини, які виконувалися під керівництвом ВООЗ, розвивали та конкретизували ці дослідження [1]. Обмін хімічних елементів між зовнішнім і внутрішнім середовищами організму регулюють його гомеостаз, оскільки живі організми є відкритими системами з двостороннім обміном речовин та енергії. Саме підтримання гомеостазу організму людини обумовлює актуальність вивчення хімічних елементів у медицині, екології, біохімії та фізіології людини.

Підвищена концентрація тяжких металів у довкіллі та нестача життєво важливих мікроелементів разом створюють умови для порушення гомеостазу та життєдіяльності людини.

Оскільки мікроелементи в організм людини переважно надходять із продуктами харчування, то складання збалансованого раціону харчування має істотне значення для здоров'я людини. Однак для того, щоб правильно скласти раціон, необхідно знати склад мікроелементів у продуктах харчування, котрі найчастіше вживає людина.

Оскільки Манган належить до есенціальних мікроелементів, котрі постійно беруть участь в обміні речовин у живих організмах, то незбалансоване його вживання, тобто недостатнє або надмірне надходження, може призвести до розвитку багатьох захворювань. Саме тому необхідно знати в яких продуктах та яка кількість цього елементу міститься.

Метою нашого дослідження було з'ясувати вміст Мангану у продуктах харчування рослинного походження, вирощених на території Тальнівського району Черкаської області.

Відбір зразків для аналізу проводили шляхом відбору середньої проби рослинних продуктів, котру в лабораторних умовах висушували на повітрі. Далі з повітряно-сухих проб відбирали зразки, вагою 1 г, які подрібнювали і проводили сухе озолення в муфельній печі.

Кількісне визначення Мангану в біоматеріалі проводили фотоелектроколориметричним методом, котрий базується на періодатній методиці, що ґрунтується на окисненні Мангану до тетраоксоманганату (VII) в кислому розчині. Цей метод специфічний і досить чутливий, він дає можливість визначити Манган при вмісті його 0,001-0,0001%.

Результати дослідження щодо вмісту Мангану у продуктах харчування рослинного походження, вирощених на території Тальнівського району

Черкаської області, проаналізовано й узагальнено в таблиці 1 та оброблено методом варіаційної статистики

Таблиця 1.

Вміст Мангану у продуктах рослинного походження

№	Продукти харчування	Вміст Мангану, мкг/г
1	Яблуко	1,4±0,6
2	Айва	1,4±0,2
3	Гарбуз	1,5±0,2
4	Картопля	1,6±0,6
5	Горіх грецький	1,8±0,3
6	Цибуля	2,1±0,5
7	Огірок	4,1±0,8
8	Морква	5,4±1,1
9	Кріп	5,7±1,2
10	Редиска	6,0±1,1
11	Петрушка	6,1±1,1
12	Буряк	7,8±1,1

Як видно із даних таблиці 1, вміст Мангану в різноманітних продуктах харчування досить різний. Щодо особливостей накопичення Мангану в продуктах харчування рослинного походження, то слід зазначити, що найменше його накопичується у фруктах, а найбільше – в коренеплодах та листових овочах.

Література

1. Панин Л. Е. Гомеостаз и проблемы приполярной медицины (методологические аспекты адаптации) НИИ биохимии СО РАМН. 2010. №3 (30). С. 6.

**Influence of the functional status of nervous system
on the indicators of the leukocyte formula**

Babenko A. S., Sokolenko Yu. V., Sokolenko V. L.
Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy

Today there is a tendency of growing of acute and chronic human diseases of bacterial and viral origins and oncologic problems. It causes a dysfunction of the immune system that protects the genetic stability of the internal environment of organism and defends the macroorganism from many exogenous and endogenous antigens [5]. WHO represents that about 50-70% of the population of the Earth have immune disorders of various etiologies, for example, reactions of hypersensitivity, autoimmune illnesses and immunodeficiency conditions. One of the causes is the stress factors [6].

Synchronous changes in immune and neurohumoral reactions can be produced by different stress situations [3; 4; 8; 9]. It is a conformation, that dynamic of immune response is controlled by neurohumoral system. As a result, we pay a great attention to study the interaction between these systems [2; 7]. But the data about influence of the functional condition of nervous system on immune system is very contradictory and it needs more researches.

We analyzed the influence of the functional status of nervous system on the indicators of the leukocyte formula in the students of the ChNU.

During the studying we used a method for examine the leukocyte formula by staining the blood smear with Romanowsky stain by the Pappenheim method and evaluating the functional status of the nervous processes using the correction method, "tapping test" and the methods for restoring the amplitude of motions without view of I. P. Ilyin. Statistical processing of the material was carried out using the Microsoft Excel program package.

23 persons from 19 to 21 years old who lived in Cherkasy or arrived in the city for studying from relatively clean areas of the Cherkasy region were examined during the research. According to medical cards, they did not have any acute and chronic illness at the time of the survey. Examined people were the students of the 3rd year studying at the Cherkassy Bogdan Khmelnytsky National University, the Institute of Natural Sciences.

The analysis of indicators of leukocyte formula and evaluation of functional status of the central nervous system of students was carried out in early May, in a state of relative rest, with a preliminary instruction on the conditions for conducting a diagnosis. For the period of analysis, the students did not have any exams or tests, which would determine a strong psycho-emotional load.

It was established that persons with low mobility of nervous processes had a higher number of indicators of leukogram that output beyond the limits of homeostatic norm than in those with high mobility of nerve processes. The strength and balance of the nerve processes played a smaller role in the variation of the output beyond the norm of the indicators of leukograma than the mobility of the nervous processes. The relative and absolute numbers of lymphocytes in people with low

motility of nerve processes were significantly lower; the relative number of segmental neutrophils was significantly higher, the relative and absolute number of basophils was significantly lower than in people with high mobility of nerve processes. The number of lymphocytes examined in the weak type of nerve processes was significantly lower than in those with a strong type of nerve processes. In the students with different balance of nerve processes there were no statistically significant difference in all analyzed parameters of the leukocyte formula.

Over all, the statistical analysis showed the presence of the greatest number of differences in the indicators of leukogram in people with different mobility of nerve processes. Mobility of the nervous processes shows the ability to change behaviour depending on the environment, quickly moves from one action to another, from the passive condition to the active and vice versa. The strength of the nervous processes reflected less on the variability of the indicators of the leukogram. This indicator determines efficiency and it appears primarily by functional endurance. That is the ability to withstand long or short-term, but strong excitement [1]. In our case, such stimuli were absent. Perhaps this factor would have a greater influence on the immune system for conditions of intense emotional stress or physical activity.

References

1. Райгородский Д. Я. Методика экспресс-диагностики свойств центральной нервной системы по психомоторным показателям Е. П. Ильина (Теппинг-тест). Самара: «Бахрах-М», 2000. 582 с.3
2. Blom J. M. C., Ottaviani E. Immune-Neuroendocrine Interactions: Evolution, Ecology, and Susceptibility to Illness // Medical science monitor basic research. 2017. Vol. 23. P. 362.2
3. Chrousos G. P., Loriaux D. L., Gold P. W. Mechanisms of physical and emotional stress. Springer Science & Business Media, 2013. Vol. 245. 521 p.
4. Dhabhar F. S. Effects of stress on immune function: the good, the bad, and the beautiful // Immunologic research. 2014. Vol. 58(2-3). P. 193-210.
5. Howell W.M. HLA and disease: guilt by association // Int. J. Immunogenet. 2014. V. 41. P. 1-12.1
6. Khalsa D. S. Stress, meditation, and Alzheimer's disease prevention: where the evidence stands // J. Alzheimers Dis. 2015. Vol. 48(1). P.1-12. 6
7. McEwen B., Gray J. D., Nasca C. Redefining neuroendocrinology: stress, sex and cognitive and emotional regulation // Journal of endocrinology. 2015. P. JOE-15-0121.
8. Sokolenko V. L., Sokolenko S.V. Interactions between Immune System Parameters and Thyroid Status in People from Radioactive Contaminated Areas by the Conditions of Emotional Stress // Fiziol Zh. 2017. Vol. 63(3). P. 32-39. 4
9. Sokolenko V.L., Sokolenko S.V. Radionuclide activity and the immune system functioning in residents of radiation contaminated areas // Regulatory Mechanisms in Biosystems. 2015. Vol. 6(2). P. 93-96. 5

Relationship between the parameters of lipid metabolism and the oxidative processes among the inhabitants of the IV radiation zone

Sokolenko V. L., Sokolenko S. V.

Bohdan Khmelnytsky National University of Cherkasy

The study of lipid metabolism and redox homeostasis in residents of radiation-polluted areas relates mainly to the patients with severe pathologies and therefore require further analysis [3, 4]. We have studied the specifics of the relationship between the main parameters of lipid metabolism and the intensity of oxidative processes among the students from the territories contaminated by radionuclides as a result of the Chornobyl accident. All examined aged 18-24, at the time of research not having any acute diseases.

We established that in the experimental group the level of total cholesterol (TC), triglycerides (TG), cholesterol of high (HDL-C) and low density (LDL-C) lipoproteins is significantly higher than in the control group. The effect was accompanied by a tendency to increase in the level of malonic dialdehyde (MDA) and a significant decrease in the content of sulfhydryl compounds (SH). Under the conditions of additional emotional stress caused by the examination session there was significant increase in the level of cholesterol of low density lipoproteins, the level of malondialdehyde and sulfhydryl compounds in serum. MDA is a marker of lipid peroxidation that is auto-catalytic free radical process [5]. The sulfhydryl groups SH are important antioxidant components [1].

We established positive correlation of all analyzed lipid metabolism parameters (except for HDL-C) with MDA, ceruloplasmin and the index of oxidative stress. The highest values of correlation coefficients with oxidative stress indices were observed for low-density lipoprotein cholesterol. Under the conditions of additional emotional stress, the correlation coefficients between the main lipid metabolism and the intensity of oxidative processes increased.

The intensification of oxidative stress and lipid metabolism disorders contributes to the development of inflammation [2]. Thus, persons aged 18-24 who lived for a long time in areas contaminated with radionuclides form the risk group for the development and progression of inflammatory processes. The risk increases under the influence of additional factors of stressful nature.

References

1. Birben E. et al. Oxidative stress and antioxidant defense // World Allergy Organ J. 2012. Vol. 5(1). P. 9-19.
2. Bondia-Pons I., Ryan L., Martinez J. A. Oxidative stress and inflammation interactions in human obesity // J. Physiol. Biochem. 2012. Vol. 68(4). P. 701-711.
3. Bruno R. M. et al. Non-cancer atherosclerotic effects associated with environmental and therapeutic radiation doses: The Chernobyl thyroid cancer children study // Int. J. Cardiol. 2013. Vol. 168(4). P. P.4255-4257.
4. Combs Jr. G. F., Combs S. B. The role of selenium in nutrition. Academic Press, Orlando. FL, 1986. 532 p.
5. Knight J. A. Free radicals, antioxidants, and the immune system // Ann. Clin. Lab. Sci. 2000. Vol. 30(2). P. 145-158.

II. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА БІОЛОГІЯ ТА МЕДИЦИНА. МОДЕЛЮВАННЯ ПАТОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

Патогенетическая роль антинуклеарных антител при миастении на фоне структурно-функциональных нарушений тимуса

Климова Е. М., Дроздова Л. А.

*ГУ «Институт общей и неотложной хирургии
им. В. Т. Зайцева НАМН Украины»*

Миастения – аутоиммунное заболевание, характеризующееся патологической мышечной слабостью и повышенной утомляемостью различных групп мышц и прогрессирующим типом течения. Одной из основных причин возникновения миастении является антителоопосредованное нарушение нейромышечной передачи в синапсах из-за блокирования аутоантителами (ААТ) различных субъединиц никотиновых ацетилхолиновых рецепторов (НАХР) или из-за их деструкции клонами аутоагрессивных Т-лимфоцитов. Количественные изменения физиологических и биохимических параметров происходят не спонтанно, а исключительно в связи с возникшей необходимостью адаптивно ответить на те или иные чрезвычайные ситуации или компенсировать патологические изменения в организме. Вторичное повышение титров различных аутоантител при повреждении тканей, вероятно, объясняется этим же принципом, что говорит об адаптивной значимости данного явления [2, 3, 6] и имеет большое диагностическое значение для выбора тактики лечения. Антинуклеарные антитела (ANA) – представляют собой особую группу аутоантител, которые при определенных условиях начинают вырабатываться к компонентам клеточного ядра. При аутоиммунных заболеваниях аутоантитела к ядерным антигенам не обладают прямым цитотоксическим действием на клетки человека, однако иммунные комплексы, в состав которых входят ANA, способны запускать иммунологическое воспаление в различных тканях [5].

В настоящей работе исследовали наличие и репертуар антинуклеарных аутоантител при различных клинических фенотипах миастении.

Материалы и методы. Был обследован 21 пациент в возрасте от 14 до 72 лет, с различными клиническими фенотипами миастении: с тимуснезависимой миастенией – М, с тимусзависимой миастенией на фоне гиперплазии тимуса (МГ) и на фоне тимомы (МТ).

Для выявления сывороточных ANA у пациентов с миастенией использовали количественный скрининговый мультиспецифический тест, выполняемый методом непрямого иммуноферментного анализа (ИФА) (набор реактивов ANAScreen ORGENTEC, Германия). При получении у пациентов положительного результата скринингового ИФА-обследования, на втором этапе для визуализации молекулярной мишени ANA использовали непрямой иммунофлюоресцентный метод с использованием МКАТ, меченых FITC (Набор реактивов EUROIMMUN, Германия).

Результаты исследований. Скрининговые исследования ANA с помощью иммуноферментного анализа позволили выявить у больных с тимусзависимой миастенией на фоне местно-распространенных тимом (МТ)

повышение их концентрации в 4 раза по сравнению с контрольным уровнем. При других клинических фенотипах тимуснезависимой (М) и тимусзависимой (МГ) миастении ANA в сыворотке крови не выявлены.

Определение специфичности антиядерных антител с помощью иммунофлюоресцентного метода показало дополнительные мишени для ААТ – различные компоненты клеточных ядер у пациентов группы МТ.

У молодых пациентов с тимомой (МТ) были выявлены ANA к центромерам хромосом, которые ответственны за направленное движение хромосом во время митоза, участвуют в адгезии сестринских хроматид, образовании кинетохора, спаривании гомологичных хромосом, а так же вовлечены в контроль генетической экспрессии. Иммунофлюоресцентный метод позволил определить свечение, которое характеризует центромерный тип связывания антител в виде дискретных крупнозернистых пятен: гранулы небольшого и одинакового размера (46 или 92 центромера на ядро в хромосомах и хроматидах). В интерфазных клетках эти гранулы равномерно распределены в ядре, тогда как в митотических клетках они образуют лентовидную структуру – одну посередине ядра (на стадии метафазы), или две параллельные (на стадии анафазы) (рис. 1а). Так же у пациентов группы МТ были выявлены ANA к центромерному белку F (CTNPF), о чем свидетельствует картина связывания сывороточных антител пациента со стандартным антигенным субстратом Нер-2: ядерный пестрый рисунок с выраженной изменчивостью интенсивности, с самым сильным окрашиванием в фазе G2 и слабым, а так же отрицательным окрашиванием в фазе G1 клеточного цикла. Центромеры положительны только в прометафазе и метафазе, и видны на препарате в виде нескольких мелких и слабых точек одинакового размера.

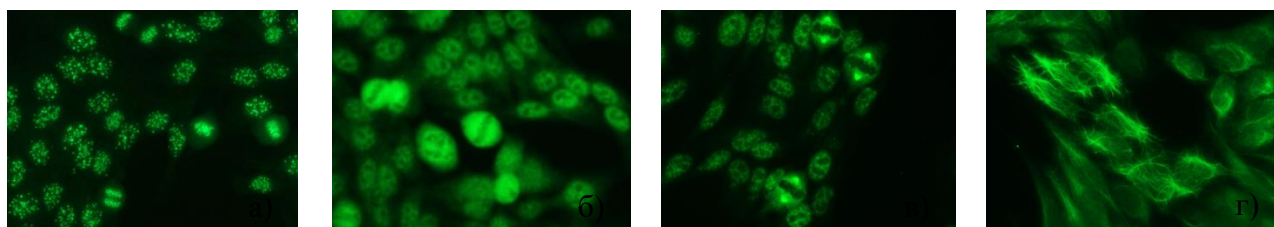


Рис. 1 ANA к центромерам хромосом (а), к центромерному белку F (CTNPF) (б), к белку ахроматинового веретена NuMa (в) и к белкам цитоскелета (г) у пациентов с МТ

Прометафазные клетки имеют слабое окрашивание ядерной оболочки. Во время анафазы и телофазы наблюдается интенсивное окрашивание в кольце мембраны, расположенном в средней зоне, где происходит разделение дочерних клеток. Окружающая цитоплазма митотических клеток диффузно окрашена (рис. 1б). У пациентов группы МТ так же были выявлены ANA к белку NuMa, который ассоциирован с центросомой и принимает участие в образовании митотического веретена. В интерфазных клетках он выявляется в ядре, а в митотических – в полюсах веретена и накопление этого белка в микротрубочках веретена способствует стабилизации ориентации их пучков

[4]. Применение специфического антигена HEp-2 при флюоресцентной микроскопии позволило выявить мелкое пятнистое окрашивание ядер на разных стадиях клеточного цикла межфазных клеток, при этом окрашивание ядрышек отсутствует. Митотические клетки проявляют яркую флюоресценцию волокон митотического веретена (рис. 1в). Так же у пациентов с миастенией на фоне тимомы были выявлены ANA к цитоскелету, представленному белками цитокератинами и тропомиозином. Цитокератины входят в состав промежуточных филаментов цитоскелета клеток, а тропомиозин, представляет собой волокнистый белок, взаимодействующий с актином в мышечной ткани и участвует в процессе сокращения мышц. На препарате связывания белков цитоскелета с ANA сыворотки пациентов выявлен цитоплазматический фибриллярный нитчатый паттерн, который представляет ярко окрашенные микротрубочки и промежуточные волокна, распространяющиеся от ядерной оболочки, и окрашенные более интенсивно в участках, прилежащих к ядру. В митотических клетках белки цитоскелета связанные с ANA визуализируются в виде многочисленных ярких точек, расположенных вокруг несветящихся хромосом (рис. 1г).

Таким образом, при тимусзависимой миастении, протекающей на фоне тимомы, преимущественно выявлены ANA к структурам, участвующим непосредственно в митотическом делении клеток – к центромерам, к центромерному белку F, центросомному белку ахроматинового веретена NuMa, что оказывает прямое действие на течение пролиферативных процессов и процессы репарации и регенерации в тканях, в том числе в синапсах и тимусе. По данным Fritzler M. J. наличие ANA к центромерному белку F является маркером малигнизации [1], что может быть патогенетическим фактором при формировании местно-распространенных тимом. Поскольку центросома играет особую роль в дифференциации нервных клеток, то наличие аутоантител к ней возможно приводит к нарушению нейро-мышечной передачи у больных с тимомой, что связано именно с наличием антител к центросомным белкам. В центросому входит РНК, которая обладает полифункциональной активностью на уровне нейтро-трансмисмиттерных реакций. При миастении центральный механизм утраты аутоотолерантности в костном мозге и тимусе индуцирует аутоиммунные процессы во многих клеточных популяциях.

Литература

1. Fritzler M. Challenges to the use of autoantibodies as predictors of disease onset, diagnosis and outcomes // *Autoimmunity Reviews*. 2008. V. 7(8). P.616-620. (8)
2. Lakota K., Thallinger G. G., Cucnik S. et al. Could antibodies against Serum Amyloid A function as physiological regulators in humans? // *Autoimmunity*. 2011. V. 44, № 2. P. 149-158.
3. Matzinger P. The danger model: a renewed sense of self // *Science*. 2002. Vol. 296. P. 301-305.
4. Алиева И. Б., Узбеков Р. Э. Центросома – полифункциональный мультибелковый клеточный комплекс // *Биохимия*. 2008. Т. 73, №. 6. С. 782-803.
5. Лапин С. В., Мазинг А. В., Булгакова Т. В., Суркова Е. А., Блинова Т. В. Клинические рекомендации по лабораторной диагностике аутоиммунных заболеваний. Москва, 2014. 22 с.
6. Полетаев А. Б. Физиологическая иммунология: естественные аутоантитела и проблемы наномедицины. М.: Миклош, 2010. 218 с.

**Индукция сенсibilизации у животных сыворотками
различного уровня цитотоксичности**

Лавинская Е. В., Климова Е. М.

*ГУ «Институт общей и неотложной хирургии имени В. Т. Зайцева НАМНУ»
Харьковский национальный университет им. В. Н. Каразина*

В основе ряда реакций, состояний и заболеваний лежат процессы сенсibilизации организма. На фоне развития патофизиологических процессов в организме могут образовываться цитотоксические компоненты различной природы, вызывающие эффекты сенсibilизации, в том числе и у иммунизированных животных. Сенсibilизация является одной из важных моделей для изучения влияния на организм сывороточных компонентов, обладающих цитотоксичностью, что важно для выяснения этиологии и дальнейшей дифференциальной диагностики различных клинических форм заболеваний, в том числе миастении. Одним из вариантов проявления сенсibilизации инфекционными и неинфекционными агентами является воспаление. Патогенетические особенности воспалительной реакции обусловлены рядом факторов, определяющим из которых является степень специфической сенсibilизации и иммунологическая реактивность организма [1]. Острое воспаление является физиологически необходимым для защиты от микробной инфекции и повреждения тканей, и характеризуется активацией иммунных клеток, изменением в сосудистой проницаемости и синтезе провоспалительных медиаторов, липидных посредников и факторов роста. В развитии хронического воспалительного процесса важная роль принадлежит сенсibilизации организма, образованию антител, активации Т-системы лимфоцитов [2]. Интерес представляет изучение особенностей реакций различных звеньев иммунитета на действие комплекса различных антигенов при экспериментальной сенсibilизации у животных.

Цель работы – оценка изменения параметров, направленных на адаптацию организма животных под действием цитотоксических факторов различной природы.

Материалы и методы. Эксперименты проводили на 3-месячных крысах-самцах линии Вистар, массой 190-220 г. Животные содержались в условиях стандартного светового и пищевого режима (вода и еда *ad libitum*). Исследования проводили в соответствии с положением Европейской конвенции (Страсбург, 1986 г.). Индукцию сенсibilизации проводили путем 4-х-кратной подкожной в области брюшины иммунизации животных сыворотками с различной степенью цитотоксичности (в объеме 0,1 мл). Использовали сыворотки с различной степенью цитотоксичности: М – миастения без изменений тимуса, МГ – миастения на фоне гиперплазии тимуса, МТ – миастения на фоне тимомы. Степень цитотоксичности (низкая – М, средняя – МГ, высокая – МТ) предварительно устанавливали путем анализа экспериментальной сыворотки методом Терасаки и с использованием клеточного биоиндикатора *Dunaliella viridis* Teod. [3]. Были выделены 4 группы

животных: 1 группа – интактные животные ($n = 5$), которым вводили физиологический раствор в объеме 0,1 мл; 2 группа – животные, сенсibilизированные сывороткой с низкой степенью цитотоксичности (М), $n = 5$; 3 группа – животные, сенсibilизированные сывороткой со средней степенью цитотоксичности (МГ), $n = 5$; 4 группа – животные, сенсibilизированные сывороткой с высокой степенью цитотоксичности (МТ), $n = 5$. Материалом для исследования служила гепаринизированная кровь и сыворотка крови животных.

Оценивали физиологические показатели экспериментальных животных: двигательная активность, вес, температура, аппетит, изменение функций желудочно-кишечного тракта. Исследовали показатели кислородозависимого и кислородонезависимого фагоцитоза, концентрацию циркулирующих иммунных комплексов, уровень лимфоцитотоксичности (тест Тerasаки), цитотоксичность сыворотки крови с использованием клеточной тест-системы *D. viridis*.

Результаты исследований. При оценке физиологических параметров выявили различия у интактных и сенсibilизированных животных. У животных контрольной группы температура была в пределах 36,7-37,9°C. При оценке динамики изменения температуры у сенсibilизированных животных наблюдали выраженную гипертермию уже после первой иммунизации к 3-м суткам эксперимента. И далее отмечали стабильное повышение температуры к концу эксперимента на 20-е сутки независимо от степени цитотоксичности сыворотки. Температура животных составляла 39,0°C, 38,9°C и 38,6°C после индукции сенсibilизации сывороткой с низкой (М), средней (МГ) и высокой (МТ) степенью цитотоксичности соответственно. Также у животных наблюдали снижение активности, аппетита и угнетение функций ЖКТ.

Выявлены разнонаправленные изменения в клеточном и гуморальном звене иммунитета животных, сенсibilизированных сывороткой крови с разной степенью цитотоксичности комплексом миастогенных факторов. В тесте Тerasаки, где исследовали уровень лимфоцитотоксичности, была выявлена прямая корреляционная связь между уровнем значений сывороток, которыми иммунизировали животных и уровнем значений лимфоцитотоксичности сыворотки крови животных. Уровень лимфоцитотоксичности сывороток, которыми иммунизировали животных, соответствовал такому же уровню лимфоцитотоксичности сывороток крови животных (после иммунизации сывороткой М, МГ и МТ выявляли соответственно минимальный, средний и максимальный уровень лимфоцитотоксичности).

Исследование цитотоксичности с использованием одноклеточной водоросли *D. viridis* не показало прямой зависимости между степенью цитотоксичности сыворотки, которую использовали для иммунизации и цитотоксичностью сыворотки животных. Максимальный уровень цитотоксичности выявили в сыворотке крыс, иммунизированных сывороткой с максимальным (МТ) уровнем цитотоксичности (в 3,8 раза выше контрольного уровня). В сыворотке крыс, иммунизированных сывороткой со средней (МГ) цитотоксичностью, выявили минимальный уровень цитотоксичности, который

был выше контрольного уровня в 3 раза и ниже, чем в группе животных, иммунизированных высокотоксичной сывороткой в 1,3 раза.

При определении концентрации циркулирующих иммунных комплексов, включающих взаимодействие антигена, антитела и комплемента, выявили значительный разброс полученных значений, что указывало на индивидуальный характер сенсibilизации в организме каждого животного.

У животных, иммунизированных сывороткой со средней (МГ) и высокой (МТ) степенью цитотоксичности, была выявлена недостаточность переваривающей функции нейтрофилов, о чем судили по снижению на 25% индекса завершенности фагоцитоза относительно контрольной группы. Во всех группах сенсibilизированных животных был снижен индекс стимуляции (в кислородозависимом фагоцитозе), отражающий активность НАДФ-Н-оксидазы нейтрофилов. Максимальное снижение на 40% данного показателя выявили в группе животных, сенсibilизированных сывороткой с высоким уровнем цитотоксичности (МТ).

Иммунизация животных, как и антителообразование, может приводить к синтезу низкомолекулярных стрессорных белков. В результате регуляции иммунофизиологических процессов в организме экспериментальных животных может происходить частичный катаболизм, синтезируемых иммуноглобулиновых антител (образование абзимов) с последующим образованием и синтезом *de novo* стрессорных, адапторных белков и белков острой фазы (Климова, Звягинцева, 2010).

Известно, что одним из основных свойств на воздействие окружающей среды является реактивность организма, которая зависит от генетических и эпигенетических факторов, влияющих на общее функционирование систем организма и адаптационные возможности организма. Иммунизация сыворотками с различной степенью цитотоксичности, в свою очередь, приводила к образованию компонентов в сыворотке крови крыс, которые выявлялись опосредованно различными методами. Т.е., очевидно, что при индукции сенсibilизации цитотоксическими сыворотками происходят изменения в регуляторных механизмах организма, приводящие к первичным нарушениям, затрагивающим, в том числе, и механизмы воспаления.

Литература

1. Medzhitov R. Origin and physiological roles of inflammation // Nature. 2008. # 454. P. 428-435.
2. Marsland A. L., Walsh C., Lockwood K., John-Henderson N. A. The effects of acute psychological stress on circulating and stimulated inflammatory markers: A systematic review and meta-analysis // Brain, behavior, and immunity. 2017. #64. P. 208-219.
3. Lavinskaya E. V., Klimova E. M. Investigation of cell bioindicator response to different cytotoxic factors // Economics, science, education: integration and synergy. Materials of International scientific and practical conference 18-21 January 2016, Bratislava, Slovak Republic. Bratislava, 2016. V.3. P. 98-99.

Наукові дослідження, які проводяться із залученням людей та хребетних тварин, мають ряд як біоетичних так і біобезпекових проблем [2].

Відомо, що історія виникнення біоетики починається із появою новітніх медичних технологій, що в 60-х роках минулого століття викликали публічні протести в Західній Європі та Америці. Причина полягала в нехтуванні рядом морально-етичних принципів. Базові основи біоетики були закладені американським біохіміком Ван Ренсселером Поттером з позицій біолого-медичної галузі та інших соціально-орієнтованих наук про життя і здоров'я людини [3]. Зрозуміло, що відповідальність вченого, який проводить дослідження, надзвичайно велика. І найбільша проблема медико-біологічних досліджень полягає не в забороні, а в обмеженні їх кількості на основі усвідомленого морального вибору.

Сьогодні найактуальнішими з біоетичної точки зору є клінічні випробування нових лікарських засобів та виробів медичного призначення на людях і в експериментах на тваринах, паліативна допомога, застосування нанотехнологій, зміна статі, трансплантація органів та тканин, генна інженерія, генна діагностика, репродуктивні технології та аборти, клонування тощо.

Всі дослідження за участю людей мають проводитись виключно за умов інформованої згоди, підтвердженої письмовою заявою [5].

Що стосується використання в експериментальних дослідженнях тварин, згідно до існуючих вимог їх кількість потрібно максимально зменшувати, вдосконалювати методики досліджень з метою зниження негативного впливу на тварин і збереження їх чисельності. Експерименти на тваринах вважаються допустимими за умов отримання нових наукових знань, поліпшення здоров'я людини і тварин, проведення тестування, судово-медичної і криміналістичної експертизи. Лабораторії, в яких проводяться досліді на тваринах, зазнають атестації повноважними органами, зокрема, перевіряється відповідність стандартам «необхідної лабораторної практики» (GLP) [4].

Відповідальність вчених в сучасному світі зросла суттєво у зв'язку із можливостями «подвійного використання» результатів досліджень, тобто впровадження отриманих результатів на користь людству або на шкоду. Прикладом такого використання є біотероризм, як явище, що мало місце на початку 2000 року, і його потенційні загрози зараз. Саме тому питання біологічної безпеки на сьогодні є надзвичайно актуальними. І застосування хімічної зброї, в тому числі, є біобезпековою загрозою для людства. Міжнародні документи, розроблені на рівні ЮНЕСКО, покликані запобігати і контролювати такі небезпечні ситуації і змушувати країни, що володіють відповідними засобами біологічного і хімічного впливу, мати і нести відповідальність. І перш за все, така моральна відповідальність лежить на вчених, в руках яких знаходиться багато важелів впливу. Комітети з біоетики

покликані контролювати дотримання основних принципів біомедичної етики при біомедичних дослідженнях та лікуванні [5].

Надзвичайно важливу роль відіграє лабораторна біобезпека, що впроваджує принципи, технології та практики для попередження ненавмисного вивільнення та розповсюдження патогенів та токсинів. Тому лабораторному біозахисту на сьогодні надають надзвичайно великої уваги, особливо, у зв'язку із зростаючими загрозами біотероризму [1].

Отже, роль сучасного вченого в забезпеченні і виконанні принципів біоетики і біобезпеки зростає щоденно. Забезпеченню цих принципів сприяє постійне навчання, контроль, відповідальність вчених і медиків перед собою, науковою спільнотою, суспільством.

Література

1. Міжнародний Стандарт з управління лабораторними біоризиками (CWA 15793:2008). Режим доступу: www.cen.eu/CENORM/sectors/technicalcommteesworkshops/ws31.asp
2. Сучасні проблеми біоетики / Ю.І Кундінов (відп.ред.) та ін. К.: Академперіодика, 2009. 278 с.
3. Potter V.R. Bioethics, the science of survival // *Perspectivas in biology and medicine*. 1970. Vol.14. P.127-150.
4. Smith J. A., Boyd K. M. *Lives in Balance. The Ethics of Using Animals in Biomedical Research*. Oxford Univ.Press,1991, 352 p.
5. World Health Organization. (WHO). *Operational Conidelines for Ethics Committees that Review Biomedical Research*. World Health Organization. Genova: WHO, 2000. 31 p.
6. World Health Organization/ *Laboratory Biosafety*. 3th edition, 2004.

Зміни показників крові тварин за дії синтетичних миючих засобівМехед О. Б.¹, Апецько А. М.¹, Іванова Т. Д.²¹Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка²Чернігівський ліцей №15

Надмірне використання синтетичних миючих засобів спричинює високий рівень вмісту фосфатів в господарсько-побутових стічних водах, що є проблемою не тільки сьогодення, а й останнього десятиліття. Основним джерелом потрапляння фосфатів у стоки є побутовий сектор і різні галузі промисловості, в яких широко застосовується безліч видів синтетичних миючих засобів [1]. Поверхнево-активні речовини (ПАР) сприяють інтенсивнішій міграції і транслокації хімічних забруднювачів, впливають на токсичність інших хімічних сполук, мають сенсibilізуючі властивості, спільно з іншими хімічними речовинами навколишнього середовища можуть змінювати імунобіологічний статус організму гідробіонтів [1]. Мета роботи: дослідити вплив синтетичних миючих засобів на активність роботи системи антиоксидантного захисту (АОЗ) в тканинах коропа лускатого (білі м'язи, печінка) та лабораторних щурів (кров).

Об'єктом дослідження слугував короп (*Cyprinus carpio* L.) та білі безпородні самці пацюків. Риб відбирали з природної водойми (зимувальний ставок ВАТ «Чернігіврибгосп»). Досліди з вивчення впливу токсикантів проводили в 200-літрових акваріумах з відстояною водопровідною водою, в які рибу розміщували з розрахунку 1 екземпляр на 40 дм³ води. Концентрацію досліджуваних речовин, що відповідає 2 гранично-допустимі концентрації (ГДК) створювали шляхом внесення розрахункових кількостей лаурилвмісного синтетичного миючого засобу, натрій фосфату та безфосфатного миючого засобу. Пацюкам згодовували білі м'язи риб експериментальної та контрольної груп протягом 14 діб. Після встановленого часу впливу токсикантів тварини були декапітовані з додержанням вимог Міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до тварин. Визначення активності глутатіонредуктази засноване на вимірюванні швидкості окислення NADPH, яка реєструється спектрофотометрично по зменшенню оптичної густини при довжині хвилі 340 нм [4]. Активність каталази виражали каталазним числом – кількістю мг гідроген пероксиду, яке може розкласти 1 мкггомогенату [4]. За одиницю активності супероксиддисмутази (СОД) приймали таку кількість ферменту, яка, будучи доданою до суміші, зменшувала швидкість неінгібованої реакції на 50%. Результат розраховували в питомих одиницях активності ферменту на 1 мг білка [3] у модифікації [2]. Для досліджень використовували гемолізат крові щурів, який отримували шляхом розведення цільної крові дистильованою водою у співвідношенні 1:50 та подальшого центрифугування при 900 g, протягом 15 хв. Вміст білку в ферментативних препаратах визначали за методом Лоурі і співавт.[6]. Статистична обробка результатів здійснювалась за загальними стандартами з використанням програми “Excel” з пакету “Microsoft Office–2003”.

Отримані дані свідчать, що надзвичайну сприйнятливість до дії лаурилсульфатвмісної ПАР має печінка, в якій відбуваються зміни активності всіх трьох ензимів – СОД, каталази та глутатіонпероксидази, але найбільша активація спостерігається у СОД – на 48,35% у порівнянні з контролем. У свою чергу білі м'язи проявляють нижчу реакцію до дії лаурилсульфатвмісної ПАР, але тенденція до збільшення активності ензимів також спостерігається і виявляється в підвищенні активності каталази на 28,13% порівнюючи з контролем. У ході дослідження впливу натрій фосфату в концентрації 2 ГДК на активність ферменту СОД тканин печінки та білих м'язів отримані такі результати: активність СОД у порівнянні з контролем в печінці збільшилась на 47,15%, а в білих м'язах на 13,74%.

Фермент виявився більш чутливим в тканинах печінки, порівняно з білими м'язами, що повторює тенденцію, виявлену за дії ПАР. Аналогічні дані про вплив фосфату на активність каталази в тканинах печінки встановлено, що відбувається її підвищення на 23,15% порівнюючи з контролем. В білих м'язах при порівнянні з контрольною групою спостерігали тенденцію до зростання активності каталази на 9,88%. Згідно одержаних результатів, каталаза змінює свою активність в обох досліджуваних тканинах, однак у різному ступені, активація ензиму в печінці майже у 2,5 рази переважає таку у білих м'язах. Було встановлено зміну активності глутатіонпероксидази в тканинах печінки. Активність фермента збільшилась на 23,10% порівняно з контролем, також відбулось збільшення активності ферменту за дії фосфату у білих м'язах коропа (становить 24,58% порівняно з даними риб контрольної групи).

Глутатіонпероксидаза збільшує свою активність практично на 23-24% залежно від тканини. Аналогічні зміни активності ферменту спостерігали за дії ПАР. Відповідно отриманих даних, найбільша реакція за підвищенням активності ензимів спостерігається в тканинах печінки за дії натрій фосфату у СОД, яка зростає на 48,35% у порівнянні з іншими ензимами. У білих м'язах тенденція до збільшення активності ферментів залишається і виявляється в більш активній діяльності каталази на 28,13% порівняно з показниками контрольної групи.

Різке падіння активності СОД при тривалій експозиції ксенобіотиків можна пояснити, з одного боку, безпосереднім ушкодженням молекули ферменту, особливо його активного центру, а з іншого – різким підвищенням концентрації гідроген пероксиду як інгібітора. У цих умовах зростання активності каталази стає вже недостатнім для знешкодження надлишку H_2O_2 . Регуляція активності СОД здійснюється всією багатокomпонентною редокс-системою клітини. Активація СОД може бути пов'язана з відновленням Cu^{2+} SH-сполуками, тому на активність ферменту чинять регулюючу дію глутатіон, цистеїн та інші SH-вмісні сполуки і опосередковано – ферменти обміну глутатіону [5].

Активність каталази крові пацюків суттєво не відрізняється у тварин контрольної та експериментальних груп. Спостерігається несуттєва активація дії ферменту, що відповідає 5,0% та 10,0% для лаурилсульфатвмісної речовини та фосфату відповідно. Зміни активності іншого ферменту АОЗ - СОД

гемолізату крові щурів, що протягом двох тижнів харчувались провареним м'ясом та печінкою коропів контрольної та експериментальних груп спостерігається незначна активація ферменту, що відповідає 3,6% та 7,2 % порівняно з даними контрольної групи, для щурів, що вживали в їжу рибу, яка перебувала у токсичних умовах (ПАР та фосфати в концентрації 2 ГДК). Однак відмінності показників, як і у випадку активності каталази, виявились не вірогідними. Тобто вживання в їжу білих м'язів і печінки риб не викликає значних змін активності ферментів антиоксидантного захисту в гемолізаті крові лабораторних щурів.

Висновки. Надзвичайну сприйнятливість до дії лаурилсульфатвмісної ПАР має печінка риб, в якій відбуваються зміни активності всіх трьох ензимів. Найбільша активація спостерігається у СОД – 48,35% у порівнянні з контролем. Білі м'язи проявляють нижчу реакцію до дії лаурилсульфатвмісної ПАР, але тенденція до збільшення спостерігається і виявляється у каталазі на 28,13% порівнюючи її з контролем. За впливу підвищених концентрацій фосфату натрію відмічено активацію роботи ферментів АОС: збільшення активності СОД у порівнянні з контролем в печінці становить 47,15%, а в білих м'язах - 13,74%, активація глутатіонпероксидази сягає 23-24% залежно від тканини, каталаза також виявляє тенденцію до збільшення активності. Вживання в їжу проварених білих м'язів та печінки коропів, що перебували у токсичних умовах, протягом 14 діб, не викликає вірогідних змін активності ферментів АОС в гемолізаті крові лабораторних щурів, хоча і призводить до незначної активації (3,6-10,0%). Наявність багатоступеневої АОС захисту клітини, яка склалася в ході філогенетичного розвитку, зумовлює складність причинно-наслідкових відносин між біохімічними процесами і направлена, в першу чергу, на збереження оптимального метаболічного балансу клітини. Зростання ПОЛ значною мірою нівелюється підвищенням активності ланок АОС, компенсаційні можливості якої значні, хоча й відзначається дисбаланс між окремими її ланками.

Література

1. Грабовська С. С., Каплінський О. Р. Біологічний вплив поверхнево-активних речовин на живий організм // Біологія тварин, 2006. Т. 8, №1/2. С.63-71.
2. Доценко О. И. Мищенко А. М. Активность супероксиддисмутазы и каталазы в эритроцитах и некоторых тканях мышей в условиях низкочастотной вибрации // Физика живого, 2010. Т.18, №1. С.107-113.
3. Костюк В. А. Потапович А. И., Ковалева Ж. В. Простой и чувствительный метод определения активности супероксиддисмутазы, основанный на реакции окисления кверцетина // Вопр. мед. химии.1990. №2. С.88-91.
4. Особа І. А. Тарасюк С. І., Грициняк І. І. Дослідження стану системи антиоксидантного захисту та перебігу процесів вільно-радикального окислення в організмі коропа та його гібридних груп // Вісник аграрної науки Причорномор'я. Миколаїв 2008. Вип. 3(46). С. 169-174.
5. Шахматова О. А. Активность антиоксидантной системы личинок рыб как показатель качества морской среды. Экология моря. 2001. Вып. 59. С. 48-50.
6. Lowry O. H., Rosebrough N. I., Farr A. I., Rendall R. I. Protein measurement with the Folin phenol reagent // J. Biol. Chem. 1951. Vol. 193, №1. P.265-275.

Ефективність імунологічних методів досліджень при роботі з об'єктами, обробленими магнітним порошком трифолін

Мосіюк К. В., Карасьова О. А.

Черкаський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України

Роботу правоохоронних органів важко уявити без Експертної служби, яка поєднує в собі знання природничих, технічних і гуманітарних наук, їх методи і прийоми в цілях розслідування, розкриття та попередження будь-яких злочинних діянь [5]. У розкритті особливо тяжких видів злочинів важлива роль завжди відводилася роботі зі слідами біологічної природи, оскільки вони містять великий об'єм доказової і пошукової інформації, а судова біологія володіє потенційними можливостями визначення значної кількості групспецифічних факторів еритроцитарних, сироваткових, ферментних і лейкоцитарних систем. Часто для підвищення ефективності розслідування застосовують практику комплексних експертиз [1-4].

Актуальним питанням сьогодення є пошук дешевих та якісних матеріалів при дактилоскопічних дослідженнях, які не мають негативного впливу на біологічний матеріал та перебіг реакцій в імунологічних, цитологічних та молекулярно-генетичних дослідженнях [3].

Можливість використання нового магнітного порошку трифоліну в дактилоскопії дало поштовх для дослідження придатності імунологічних методів встановлення наявності, видових та групових ознак крові у оброблених зазначеним порошком відбитках пальців рук, забруднених кров'ю (рис. 1).

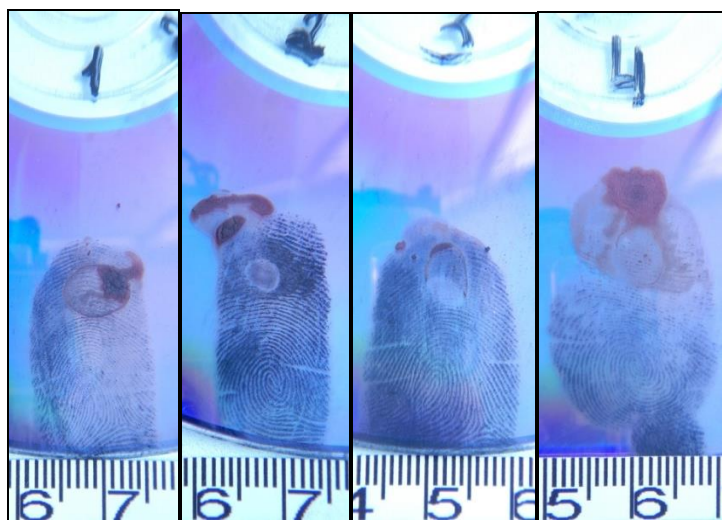


Рис. 1. Оброблені трифоліном відбитки пальців, забруднені кров'ю

Проведення дослідження включало такі фізико-хімічні та імунологічні методи:

- визначення наявності крові методом тонкошарової хроматографії;

– визначення видової належності білка крові реакцією преципітації в агаровому гелі;

– визначення ізогемаглютенінів крові за системою АВ0 методом покривного скла (по Ляттесу) для встановлення групової належності крові;

– визначення антигенів системи АВ0 реакцією абсорбції-елюції (РАЕ) для встановлення групової належності крові.

В ході проведених досліджень вищевказаних плям крові, оброблених магнітним порошком трифолін, негативного впливу на біологічний матеріал (у нашому випадку кров) та на хід реакцій не спостерігалось.

Отже, використання трифоліну в комплексних експертизах, де поєднуються дактилоскопічні та імунологічні дослідження, є зручною альтернативою порівняно з використанням інших дороговартісних магнітних порошоків.

Література

1. Лефковитса И., Перниса Б. Методы исследований в иммунологии: Москва: Издательство «Мир», 1981. 486 с.
2. Тотолян А. А., Фрейдлин И. С. Клетки иммунной системы. Спб.: Наука, 2000. 231 с.
3. Єрмолаєва А. О. Методи проведення імунологічних досліджень у експертизах слідів біологічного походження та формування висновків: методичний посібник / А. О. Єрмолаєва, С. М. Чепіга. К.: ДНДЕКЦ МВС України, 2011. 77с.
4. Дяченко Н. М., Єрмолаєва А. О., Чепіга С. М. Судово-медичні імунологічні дослідження слідів крові та виділень: Збірник методичних рекомендацій / ДНДЕКЦ МВС України. К., 2005. 70 с.
5. Томилин В. В., Барсегянц Л. О., Гладких А. С. Судебно-медицинское исследование вещественных доказательств. М: Медицина, 1989.

**Патологічні зміни астроглії за умов розвитку
ЛПС-індукованої хвороби Паркінсона у щурів**

Олійник Ж. І.¹, Гузик М. М.², Толстанова Г. М.¹, Довбинчук Т. В.¹,
Рудик М. П.¹, Довгий Р. С.¹, Святецька В. М.¹, Сківка Л. М.¹

¹ННЦ «Інститут біології та медицини»

Київського національного університету імені Тараса Шевченка

²Інститут біохімії імені О. В. Палладіна НАНУ

Астроглія – найбільш поширений тип нейроглії. Функції астроцитів полягають у секреції трофічних факторів, забезпеченні енергетичної підтримки нейронів, регуляції іонного та водного обмінів, підтримці гематоенцефалічного бар'єру та участі у синаптогенезі [6, 7]. За умов розвитку нейродегенерації відбуваються реактивні зміни в астрогліальній популяції, які є частиною гліозу – одного з ключових компонентів патогенезу нейродегенеративних захворювань, у тому числі й хвороби Паркінсона (ХП) [1]. Незважаючи на визнання факту асоціації астрогліозу з розвитком ХП, його роль у патогенезі цього захворювання залишається невизначеною. Донедавна вважалося, що активовані астроцити є джерелом медіаторів запалення і у такий спосіб беруть участь у загибелі дофамінергічних нейронів [1, 4, 6]. Однак, існує й альтернативна думка щодо ролі астрогліозу у патогенезі ХП, згідно якої активовані астрогліальні клітини можуть виконувати нейропротекторну функцію, забезпечуючи локалізацію запалення, ініційованого запальною активацією мікроглії [4]. Роль гліозу як тригерного чинника ХП активно вивчається з використанням численних тваринних моделей цієї патології. Найбільш адекватною для вивчення запальної компоненти у патогенезі ХП вважається індукований бактеріальним ліпополісахаридом (ЛПС) паркінсонізм у щурів (ЛПС-ХП) [9]. Відомо, що активація астроцитів при нейрозапаленні залежить від типу обраного індуктора [2]. Літературні дані стосовно функціонального стану астроцитів за умов ЛПС-ХП практично відсутні. З огляду на вищезазначене метою даної роботи було дослідження стану астроглії у щурів з ЛПС-ХП.

ЛПС-ХП індукували стереотаксичним введенням ЛПС *E. coli* (Sigma, США) щурам лінії Wistar (самці вагою 200-220 г). Для констатації розвитку геміпаркінсонізму проводили поведінкові тести (апоморфіновий тест, тест «відкрите поле», тест хрестоподібний лабіринт). Загибель дофамінергічних нейронів визначали методом імуногістохімії з використанням антитіл проти тирозинової гідроксилази. Після закінчення експерименту тривалістю 28 діб проводили аутопсію тварин. Оцінку стану астроглії проводили за вмістом специфічного маркера астроцитів GFAP, рівня основного білка мієліну (MBP), вмісту нейрональної NO-синтази (nNOS) у гомогенатах тканини головного мозку методом Вестерн-блот аналізу з наступним денситометричним обліком результатів та методом імуногістохімічного аналізу. Групами порівняння для основної дослідної групи тварин з ЛПС-ХП (ХП, n=15) були інтактні (n=15) та

хибнооперовані (ХО) тварини (n=12). Аналіз гістологічних мікропрепаратів фронтальних зрізів головного мозку щурів інтактної, ХО та дослідних груп проводили за стереотаксичним атласом [5]. Статистичну обробку даних проводили використано програми MS Excel, Statistica v. 10 та Origin 8.5.

Уведення ЛПС супроводжувалося розвитком геміпаркінсонізму, який констатували за прогресивним зростанням швидкості ротаційних рухів тварин в апоморфіновому тесті, що відображає зростаюче ушкодження нейронів чорної субстанції. Шляхом аналізу гістологічних мікропрепаратів фронтальних зрізів головного мозку, виявлено дегенерацію нейронів чорної субстанції у дослідних тварин. За результатами імуногістохімічного аналізу та денситометричного аналізу блотограм у зразках мозку щурів групи ХП встановлено збільшення вмісту гліального фібрилярного кислого протеїну (GFAP), який є головним імуноцитохімічним маркером астроцитарної глії [3] у 2 рази у порівнянні з ХО та інтактними тваринами (табл.1). Вміст низькомолекулярних деградованих поліпептидів GFAP у тварин групи ХП був більшим в 11 разів, ніж у групі ХО щурів. Виразна імунореактивність за GFAP з гіпертрофією астроцитарних клітин є ознакою реактивного астрогліозу, типового для розвитку ХП.

Таблиця 1. Результати денситометрії блотограм зразків головного мозку щурів з ЛПС- ХП (М ± SD)

Досліджуваний показник умовні одиниці, m±SD	Групи тварин		
	інтактні	ХО	ХП
GFAP загальний пул	1,00±0,31	1,02±0,38	1,98±0,15*#
GFAP продукти протеолітичної деградації	1,00±0,40	0,20±0,16*	2,21±0,35*#
nNOS	1,00±0,16	0,68±0,27*	0,77±0,19*#
MBP	1,00±0,29	1,19±0,68	1,83±0,26*#

Примітки: * - $p \leq$ порівняно з інтактними тваринами; # - $p \leq$ порівняно з хибнооперованими тваринами.

Імунохімічна детекція MBP показала збільшення рівня високомолекулярних поліпептидів в 1,8 рази у тварин з ЛПС-ХП у порівнянні з інтактними тваринами і в 1,5 рази у порівнянні з ХО щурами. Демієлінізація властива пізнім стадіям розвитку ХП. Доведено здатність MBP викликати проліферацію астроцитів [8]. Розвиток астрогліозу у тварин з ЛПС-ХП супроводжувався зниженням показника вмісту нейрональної nNOS в 1,2 рази у порівнянні з інтактними тваринами. У нервовій тканині цей фермент виконує, перш за все, функції нейромедіатора і відіграє важливу роль у контролі осциляторної активності нейронів та контролі тону судин [10]. Зниження його вмісту є ознакою порушення нервової діяльності, властивого розвитку ХП.

Таким чином розвиток ЛПС-ХП супроводжується реактивним астрогліозом з гіпертрофією астроцитів, надекспресією GFAP та продуктів його деградації у головному мозку. Це явище підтверджує характерну патологічну ознаку перебігу ХП. Виразний процес демієлінізації у тварин з ЛПС-ХП корелює з збільшенням рівня GFAP, і є фактом участі мієліну в астрогліозі.

Література

1. Booth H. D. E, Hirst W. D., Wade-Martins R. The Role of Astrocyte Dysfunction in Parkinson's Disease Pathogenesis // Trends Neuroscience. 2017. Vol. 40(6). P. 358-370. doi:10.1016/j.tins.2017.04.001
2. Carpentier P. A., Begolka W. S., Olson J. K., Elhofy A., Karpus W. J., Miller S. D. Differential activation of astrocytes by innate and adaptive immune stimuli // Glia. 2005. Vol. 49, P. 360-374.
3. Foerch C., Steinmentz H., Sitzler M. Diagnostic accuracy of plasma glial fibrillary acidic protein (GFAP) for the differentiation between intracerebral hemorrhage and cerebral ischemia in patients with symptoms of acute stroke // International Stroke Conference, 8-11 February 2012, New Orleans, USA. Abstract 82.
4. Morales I., Sanchez A., Rodriguez-Sabate C., Rodriguez M. Striatal astrocytes engulf dopaminergic debris in Parkinson's disease: A study in an animal model // PLoS One. 2017. Vol. 12(10) P.e0185989. doi:10.1371/journal.pone.0185989
5. Paxinos G., Watson C. The rat brain in stereotaxic coordinates // Sydney : Academic Press, 1982. 1480 p.
6. Rusnakova V., Honsa P., Dzamba D. et al. Heterogeneity of astrocytes: from development to injury-single cell gene expression // PLoS ONE. 2013. Vol. 8. P.e69734. doi:10.1371/journal.pone.0069734.PMID:23940528
7. Sofroniew M. V., Vinters H. V. Astrocytes: biology and pathology // Acta Neuropathol. 2010. Vol. 119. P.7-35. doi:10.1007/s00401-009-0619-8. PMID: 20012068
8. South S. A., Deibler G. E., Tzeng S. F., Badache A., Kirchner M. G., Muja N., De Vries G. H. Myelin basic protein (MBP) and MBP peptides are mitogens for cultured astrocytes // Glia. 2000. Vol. 29(1). P. 81-90.
9. Yssel J. D., O'Neill E., Nolan Y. M., Connor T. J., Harkin A. Treatment with the noradrenaline re-uptake inhibitor atomoxetine alone and in combination with the $\alpha 2$ -adrenoceptor antagonist idazoxan attenuates loss of dopamine and associated motor deficits in the LPS inflammatory rat model of Parkinson's disease // Brain Behav Immun. 2018. Vol. 69. P. 456-469. doi:10.1016/j.bbi.2018.01.004
10. Zhou L., Zhu D.Y. Neuronal nitric oxide synthase: structure, subcellular localization, regulation, and clinical implications // Nitric Oxide. 2009. Vol. 20(4). P. 223-30. doi:10.1016/j.niox.2009.03.001

**Шляхи вилучення та контроль вмісту бактеріальних
ендотоксинів при виробництві інфузійних розчинів
та розчинів для перитоніального діалізу**

Рубан Н. Ю.

Фармацевтична Корпорація «ЮРІЯ-ФАРМ»

ТОВ «Юрія-фарм» – міжнародна спеціалізована фармацевтична корпорація, лідер у виробництві інфузійних препаратів, активно впроваджує інноваційні технології виробництва лікарських засобів (ЛЗ) та шукає шляхи покращення якості продукції. Важливим процесом у фармацевтичній промисловості є видалення небажаних бактерійних ендотоксинів (БЕТ) з водних розчинів. Ендотоксини – ліпополісахариди (ЛПС, LPS) зовнішніх мембран грамнегативних бактерій, які модулюють вивільнення медіаторів з потужною біологічною і пірогенною активністю, стимулюють згортання крові і можуть зумовити летальний ефект [2, 5, 7].

Для забезпечення безпеки пацієнтів виробники інфузійних ЛЗ проводять, відповідно до вимог НД (ДФУ/Євр.Ф), контроль на вміст бактеріальних ендотоксинів вихідної сировини АФІ (активні фармацевтичні інгредієнти) та ВДІ (вода для ін'єкцій), що використовується для приготування інфузійних розчинів. Виготовлення ЛЗ відбувається в чистих приміщеннях відповідного класу чистоти згідно вимог GMP.

Низький рівень БЕТ особливо важливий при виробництві розчинів для перитоніального діалізу. До них розроблено жорсткі вимоги – вмісту БЕТ повинен бути меншим 0,05 МО/мл. Вимога щодо вмісту БЕТ тим жорсткіша, чим більший об'єм ЛЗ вводиться в організм людини за годину чи одноразово.

Для ультрачистих діалізних розчинів вимогою є «Стерильність» та «Апірогенність», що визначається вмістом БЕТ менше 0,03 МО/мл (ISO11663 Quality of dialysis fluid for haemodialysis and related therapies та «Guideline on water treatment systems, dialysis water and dialysis fluid quality for haemodialysis and related therapies Clinical Practice Guideline Prepared on behalf of The Renal Association¹ and The Association of Renal Technologists² January 2016 Review Date January 2020») з розрахунку використання 6 л/год [1, 4].

Шляхи вилучення бактерійних ендотоксинів:

1. Теплова обробка 250⁰С протягом 30 хв. (депірогенізація, не можливо використовувати для термочутливих матеріалів).

2. Термічна стерилізація рідин і фільтрація з мікропористими мембранними фільтрами 0,22 мкм, які видаляють цілі бактеріальні клітини (джерела БЕТ), але не усувають бактеріальні ендотоксини, які вже наявні у розчині.

3. Видалення за допомогою іонообмінних смол, активованого вугілля або азбестовмісних фільтрів. Негативним чинником цього засобу є абсорбція АФІ з розчинів, що фільтруються [6, 8, 9].

4. Використання позитивно зарядженого фільтра 0,22 мкм.

На даний час використання позитивно зарядженого фільтра для стерилізуючої фільтрації є оптимальним рішенням для отримання розчинів, вільних від бактеріальних ендотоксинів [3]. В основі методу лежить природа бактеріальних ендотоксинів. LPS утворюються трьома фракціями, відомими як ліпід А, ядро олігосахариду та О-антиген. Оскільки LPS частково фосфорилується, група Р надає чистого негативного заряду.

Вважається, що утримання ендотоксину опосередковується силами електростатичної взаємодії. Ендотоксини легко проходять через пори 0,2-мкм незаряджених мембранних фільтрів, в яких розмір частинок є єдиним механізмом утримання. Оскільки ендотоксини негативно заряджаються, позитивно заряджена мембрана може сприяти видаленню ендотоксинів, навіть якщо ці молекули менші від розміру пор фільтра. Це ідеальне рішення для користувача, якби виробник фільтрів вказував рівень вилучення ендотоксинів, а не лише гарантував отримання фільтрату, що відповідає вимогам для ВДІ.

Для виробника ЛЗ, що використовує позитивно заряджені фільтри, постає ряд проблемних питань: від чого залежить ефективність фільтрів; як визначити тривалість використання фільтра; що є контрольною точкою. Відповідь на ці питання – валідація технологічного процесу, моніторинг біонавантаження та БЕТ.

Вміст БЕТ перебуває у прямій залежності від біонавантаження проміжної продукції до стерилізації, відповідно, превентивною мірою для зменшення біонавантаження (джерела БЕТ) є стерилізуюча фільтрація і зберігання стерильного розчину у збірнику до наповнення первинного пакування.

Використання стерильного первинного пакування досить затратне, тому найчастіше використовують нестерильне пакування. Відповідно, наступна превентивна міра для отримання якісної продукції за біологічними характеристиками якості – визначення тривалості зберігання проміжного продукту у первинному пакуванні від наповнення до стерилізації. Ця тривалість визначається під час валідації технологічного процесу і залежить від рівня біонавантаження та БЕТ проміжної продукції. Оптимальна тривалість зберігання проміжної продукції від наповнення до стерилізації, визначена під час дослідних робіт, складає не більше 4 годин.

Ефективність роботи фільтрів визначається здатністю утримувати БЕТ.

Контрольною точкою перевірки ефективності фільтрів є випробування отриманого фільтрату на вміст БЕТ за нормою чутливості реактиву менше 0,03125 МО/мл (відповідно до методики контролю виробником якості своїх фільтрів), що є меншою за вимогу до ЛЗ для перитоніального діалізу 0,05МО/мл. Вихід за межу 0,03125МО/мл буде вказувати на втрату ефективності.

Висновок

Керована комбінація факторами, такими як термін технологічного процесу (години), водопідготовка та якість вихідної сировини за біологічними характеристиками якості (БЕТ, МБЧ), визначення критичних точок контролю

(визначення ефективності роботи фільтрів) дає гарантію отримання якісної продукції.

Використання фільтрів для стерилізації з позитивним зарядом дає можливість отримання ультрачистих розчинів.

Для контролю ефективності вилучення бактеріальних ендотоксинів необхідно:

1) встановити рівень дії для контролю вмісту БЕТ у продукті за нормою менше 0,03125 МО/мл, оскільки перетин цієї межі вказує на втрату ефективності роботи фільтру, що є ризиком отримання неоднорідної за вмістом БЕТ продукції, отримання неоднозначних результатів при проведенні контролів на вміст БЕТ (неоднорідність серії, похибка методу).

2) провести валідацію та визначити об'єм проміжного продукту (з певним рівнем біонавантаження, що можна пропустити через фільтр, без втрати ефективності вилучення БЕТ.

3) оптимізувати процес виготовлення з метою зменшення часу зберігання розчину у реакторі та до стерилізації, оскільки збільшення біонавантаження безпосередньо пов'язане з величиною БЕТ у розчині та зменшенням часу ефективної роботи фільтрів з позитивним зарядом.

Література

1. Настанова СТ-Н МОЗУ 42-4.0:2016 «Лікарські засоби. Належна виробнича практика».
2. Baron S. Medical microbiology, 4th ed. University of Texas Medical Branch, Galveston. 1996.
3. Bononi I., Balatti V., Gaeta S., Tognon M. Gram-negative bacterial lipopolysaccharide retention by a positively charged new-generation filter // Appl. Environ. Microbiol. 2008. V. 74(20). P. 6470-6472.
4. European Pharmacopoeia. 9 th ed. Electronic version.
5. Maitra S. K., Yoshikawa T. T., Guze L. B., Schotz M. C. Properties of binding of *Escherichia coli* endotoxin to various matrices // J. Clin. Microbiol. 1981. V.13. P. 49-53.
6. Petsch D., F. B. Anspach. Endotoxin removal from protein solutions // J. Biotechnol. 2000. V. 76. P. 97-119.
7. Pohlman T. H., Munford R. S., Harlan J. M. Deacylated lipopolysaccharide inhibits neutrophil adherence to endothelium induced by lipopolysaccharide in vitro // J. Exp. Med. 1987. V.165. P.1393-1402.
8. Schindler R., C. A. Dinarello. A method for removing interleukin- and tumor necrosis factor-inducing substances from bacterial cultures by ultrafiltration with polysulfone // J. Immunol. Methods. 1989. V.116. P.159-165.
9. Sweadner K. J., Forte M., Nelse L. L. Filtration removal of endotoxin (pyrogens) in solution in different states of aggregation // Appl. Environ. Microbiol. 1977. V.34. P.382-385.

Дослідження ролі генетичних передумов в розвитку постхіміо-променевих легеневих ушкоджень у хворих на рак молочної залози

Хурані І. Ф.

КНП «Черкаський обласний онкологічний диспансер ЧОР»

Вступ.

Комбіноване лікування раку молочної залози (РМЗ) супроводжується цілим рядом ускладнень та побічних ефектів. Ушкодження легенів при застосуванні опромінення та хіміотерапії виникає у 50-100% пацієнтів [1]. Найчастішими серед ушкоджень легень є пневмоніт, альвеоліт, пневмосклероз та фіброз легень, так і при опроміненні навіть невеликої частини легеневої тканини [4], яка потрапляє до полів опромінення РМЗ.

Механізм протипухлинної дії цитостатиків і променевої терапії різний, але при їх поєднанні, поряд із підвищенням протипухлинної дії, різко зростають і токсичні побічні ефекти. Токсичну дію променевої терапії і ряду цитостатиків пов'язують з утворенням вільних радикалів і пригніченням активності ферментів антиоксидантної системи [3]. Інтенсифікація комбінованої терапії потребує пошуку ефективних протекторів для профілактики постхіміо-променевих ушкоджень.

Незважаючи на стандартизацію методів хіміо-променевого лікування, легеневі ускладнення зустрічаються далеко не у кожної пацієнтки. Ступінь їх вираження також досить варіабельний, що дозволяє припустити генетичну детермінованість таких процесів.

Одним із факторів, з яким пов'язана ціла низка ускладнень фармакотерапії, в тому числі з цитостатиками, є генетично зумовлений високий рівень гомоцистеїну. Гіпергомоцистеїнемія (ГГ) відіграє важливу роль в механізмі печінкового та кардіального фіброгенезу [2], не виключено, що вона може виявитись одним із факторів, котрі детермінують і формування пневмофіброзу у хворих на РМЗ після хіміо-променевої терапії.

Серед низки генетично-детермінованих чинників розвитку ГГ найбільш поширеним є поліморфізм С677Т в гені метилентетрагідрофолатредуктази (MTHFR) – ензиму циклу реметилювання гомоцистеїну. Роль мутації С677Т в гені MTHFR як можливого фактора ризику виникнення легеневих ускладнень хіміо-променевої терапії не вивчалась.

Мета дослідження: встановити роль генетичних факторів у розвитку постхіміо-променевих легеневих ушкоджень у хворих на РМЗ та розробити шляхи їх профілактики в групах підвищеного ризику.

Матеріали та методи дослідження.

В дослідження було включено 288 хворих на РМЗ з I-II стадією процесу, які пройшли комбіноване лікування з 2008 по 2012 роки. Пацієнтки були розділені на дві групи: Контрольну групу склали 142 хворих, які пройшли стандартне комбіноване лікування (хіміотерапію за схемою ЦМФ – циклофосфамід, метотрексат, 5-фторурацил) та опромінення (на зону грудної залози – 50 Грей (Гр) та на лімфовузли – 45 Гр). Клінічну групу склали 146

хворих, які, окрім стандартного хіміо-променевого лікування, одержували кверцетин по 10 мг/кг перорально та тіотриазолін по 2,0 мл 1% розчину в/м три рази на добу протягом всього комбінованого лікування.

Хворі обстежувалися в різні терміни після лікування (через 3, 6 та 12 місяців). Усі пацієнтки пройшли обстеження за розробленою нами програмою, що включала в себе клінічні, біохімічні, молекулярно-генетичні рентгенологічні та інструментальні методи дослідження, які дозволяли виявляти і фіксувати ранні та пізні легеневі ускладнення комбінованого лікування, визначати морфо-функціональні зміни в легенях, лабораторні зміни в сироватці крові хворих, якість їх життя у різний термін після лікування. Молекулярно-генетичне дослідження було проведено у 72 хворих, які були розділені на дві групи: контрольна $n=41$ (56,9%) та дослідна $n=31$ (43,1%).

Експериментальну частину проводили на білих лінійних лабораторних щурах трьох генетичних ліній (Fisher 344, Wistar, спонтанно-гіпертензивних. Щурі однієї лінії характеризуються генетичною однорідністю. В дослідженні було задіяно 240 самців вагою 200-300 г. В експерименті було модульовано хіміо-променеве пошкодження легень шляхом введення циклофосфаміду в терапевтичних дозах і опромінення щурів в дозі, еквівалентній 45 Грей.

Для діагностики постхіміо-променевого пошкодження легень використовувались наступні методи: клінічний, комп'ютерна томографія, цифрова спірографія, пульсоксиметрія, біохімічні дослідження, морфологічні і статистичний аналіз.

Результати та обговорення.

Вивчено вплив поліморфізму С677Т гена MTHFR і мутації А / G гена ММП-12 на розвиток постхіміо-променевого пневмофіброза у хворих на РМЗ. При мутації Т677Т фіброз легень після хіміо-променевої терапії розвивається в 100%, у гетерозигот С677Т – в 30% випадків, а у хворих без мутації (дикий тип С677С) – лише у 9%. У носіїв алелі А / G гена ММП-12 в поєднанні з мутацією С677Т гена MTHFR ризик розвитку фіброзу легень значно зростає.

Фіброзні і склеротичні зміни в легенях призводять до значного погіршення показників зовнішнього дихання, що особливо було помітно у хворих з гомозиготною типом мутації Т / Т і у хворих з мутацією С / Т (гетерозигот генотип). Форсована життєва ємкість легень в групі хворих з Т / Т мутацією достовірно на 33,0%, а в групі з С / Т мутацією на 27,2% нижче за норму, максимальна вентиляція легень відповідно – на 50,3% і 50,6%, максимальна об'ємна швидкість видиху – на 48,1% і 42,8%. Тоді як у хворих без мутації (генотип С / С) показники зовнішнього дихання майже не відрізнялися від норми.

Розкрито роль ГГ в активації процесів перекисного окислення ліпідів, запалення і фіброзу. Кореляції між гіпергомоцистеїнемією і змістом ТФР- β 1 склали ($r = 0,66$), інтерлейкіну-6 ($r = 0,64$), оксипроліну ($r = 0,54$), МДА ($r = 0,70$). Гіпергомоцистеїнемія, яка розвивається у 50% пацієнтів з Т / Т і лише у 3,3% хворих – з С / С генотипом MTHFR. Гіпергомоцистеїнемія є прогностично несприятливим фактором в лікуванні хворих на РМЗ.

Обґрунтовано застосування кверцетину і тіотриазоліну в якості протекторів хіміо-променевої терапії у хворих на РМЗ. Призначення цих антиоксидантів дає можливість зменшити негативний вплив С677Т мутації гена МТНFR, достовірно зменшує побічні ефекти хіміо-променевого лікування в експерименті та у хворих на РМЗ, достовірно зменшуючи індуковані хіміо-променевою терапією порушення рівня гомоцистеїну, інтерлейкіну-6, ТФР- β 1, МДА такарбонільних груп білків в сироватці крові гомо- і гетерозиготних носіїв Т-алелі МТНFR і практично нівелює їх у гомозигот дикого типу.

Кверцетин і тіотриазолін зменшують частоту розвитку постхіміо-променевих бронхітів і пульмоніт на 27%, склерозу і фіброзу легенів на 30%, значно покращують показники зовнішнього дихання і якість життя хворих на РМЗ.

Висновки:

1. Хіміотерапія за схемою ЦМФ у поєднанні з опроміненням у хворих на РМЗ призводить до розвитку ранніх легневих ушкоджень протягом перших 3 місяців (пульмоніту у $31,9 \pm 2,7\%$ та бронхіту у $30,9 \pm 2,7\%$), до кінця першого року у $13 \pm 2,4\%$ розвивається склероз, а в $20 \pm 2,8\%$ фіброз легень.

2. Опромінення щурів у дозі, еквівалентній 45 Гр, у поєднанні із введенням ЦФ, на 30 добу викликає зміни в легенях у вигляді склерозу стромы з вентиляційно-циркуляторними розладами в альвеолах і депресію лімфоїдної тканини, які найбільш виражені у спонтанно-гіпертензивних щурів і найменш – у щурів групи Wistar, що доводить роль генетичних факторів у розвитку постхіміо-променевих легневих ускладнень.

3. Резистентність легневої тканини хворих на рак молочної залози до хіміо-променевого впливу генетично детермінована і залежить від поліморфізму гена МТНFR.

4. Профілактичне призначення кверцетину та тіотриазоліну зменшує небажані ефекти хіміо-променевого лікування в експерименті й у хворих на РМЗ.

Література

1. Aula H. The methylenetetrahydrofolate reductase genotype 677CT and non-alcoholic fatty liver disease have a synergistic effect on the increasing homocysteine levels in subjects from Chongqing, China / H. Aula, T. Skyttä, S. Tuohinen [et al.] // *Genes. Dis.* – 2018. – V. 6 (1). – P. 88-95.
2. Bargagli E. Fibrotic lung toxicity induced by cytotoxic drugs, radiation and immunotherapy in patients treated for lung cancer / E. Bargagli, V. Bonti, A. Bindi [et al.] // *Monaldi Arch. Chest. Dis.* – 2018. – V. 88(2). – P. 917.
3. Veiga C. Long term radiological features of radiation-induced lung damage / C. Veiga, D. Landau, J. McClelland [et al.] // *Radiother. Oncol.* – 2018. – V. 126(2). – P. 300-306.
4. Wang J. Pharmacological targeting of BET proteins attenuates radiation-induced lung fibrosis / J. Wang, F. Zhou, Z. Li [et al.] // *Sci. Rep.* – 2018. – V. 8(1). – P. 998.

Узагальнення методики якісного та кількісного визначення канабіноїдів в частинах рослин роду *Cannabis* методом газової хроматографії

Шкурдода С. В., Пасічник В. В., Король К. П.

Черкаський науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України

Експертне дослідження рослин конопель та наркотичних засобів з них є частиною криміналістичної експертизи наркотичних засобів та виконується з метою отримання доказів при розслідуванні в судовому процесі справ про незаконне вирощування рослин роду *Cannabis* (ст. 310 КК України) та дії, пов'язані з наркотичними засобами та психотропними речовинами, які з них отримують (ст. 305, 307 та 309 КК України).

Культивування рослин роду *Cannabis* для промислових цілей, за винятком виробництва та (або) виготовлення наркотичних засобів і психотропних речовин, допускається за умови використання насіння, зібраного із сортів рослин, у висушеній соломі яких вміст тетрагідроканнабінолу (ТГК) не перевищує, згідно діючого на даний час законодавства, 0.08% [4]. Слід зазначити, що в європейських країнах вміст ТГК допускається до 0.20%, а в США до 0.30%.

Окрім сільськогосподарської діяльності з культивування рослин конопель, останнім часом підвищився світовий інтерес до використання канабіноїдів в медицині, зокрема, таких як тетрагідроканнабінол, канабідіол, канабіхромен, канабігерол та ін. [1, 2, 3, 5].

У фармакопею США (Американська Фармакопея USP32-NF27) введено препарат Маринол (Дронабінол) (синтетичний аналог тетрагідроканнабінолу, ТГК), що випускається у вигляді капсул, які містять 2.5 мг тетрагідроканнабінолу.

В 2000 році деякі лікарські засоби на основі екстракту конопель дозволені для використання в Великобританії.

В 2005 році в Канаді отримано дозвіл на масове використання препарату Набіксімол (торгова марка Сативекс (Sativex)) – пероральний спрей, розроблений англійською компанією GW Pharmaceuticals для полегшення болю та спазмів, пов'язаних з розсіяним склерозом. На відміну від препарату Маринолу його основними компонентами є природні екстракти конопель, що містять ТГК та КБД в кількості 2.7 мг та 2.5 мг відповідно.

Протягом 2013-2014 рр. в США створено ряд біологічно активних препаратів екстракту конопель з вмістом КБД, зокрема Ultra CBD, Tasty Hemp Oil, Hemp CBD Cibdex (CBD Life Holdings LLC, USA), +CBD oil (CANNAVEST CORP., USA).

На жаль, на даний момент всі препарати з рослин роду *Cannabis* законодавством України заборонені та не використовуються в лікувальних цілях в Україні, але останнім часом до вказаних препаратів проявляється надзвичайно великий інтерес.

В 2013 році в журналі «British Journal of Clinical Pharmacology» з'явилися дані щодо результатів досліджень канабідіолу, в ході яких з'ясувалось, що канабідіолу притаманні наступні медичні властивості: протинудотні – полегшує симптоми нудоти; протисудомні – знімає судоми; антипсихотичні – допомагає при гострих невротичних станах; протизапальні – знімає запальні процеси; протиракові – пригнічує ріст пухлин та ракових клітин; антиоксидант – захищає від нейродегенеративних розладів; антидепресант – допомагає при депресивних та тривожних станах.

Вище викладене зумовило українських селекціонерів розпочати роботу над створенням нових сортів технічних конопель з підвищеним вмістом непсихоактивних канабіноїдів.

Успіх роботи селекціонерів у сфері виведення нових сортів конопель суттєво залежить від контролю кількісного вмісту канабіноїдів, насамперед ТГК, з метою недопущення його перевищення, встановленого законодавством України. Також, у зв'язку з можливим заходом на територію України лікарських засобів на основі канабіноїдів або легальної продукції з рослин конопель (наприклад олія, насіння, конопляна мука, кондитерські вироби, чай) виникають питання щодо методики визначення кількісного вмісту канабіноїдів в продукції харчової промисловості.

На сьогоднішній день, з метою криміналістичного дослідження конопель, експерти використовують міжвідомчу методику дослідження наркотичних засобів з рослин конопель та маку снотворного [6]. Проте в методиці майже не приділяється уваги кількісному та якісному дослідженню ненаркотичних канабіноїдів, лікарських засобів на основі канабіноїдів та легальних харчових продуктів (конопляне борошно, конопляна олія, тощо).

Працівниками Черкаського НДЕКЦ МВС України проведено розробку методичних рекомендацій «Якісне та кількісне визначення канабіноїдів в частинах рослин конопель методом газової хроматографії».

У рекомендаціях наведено загальну характеристику найбільш розповсюджених рослинних канабіноїдів. Актуальною для роботи експертів є характеристика деяких медичних препаратів, до складу яких входять канабіноїди, представлені у рекомендаціях знімки препаратів можуть допомогти фахівцю зорієнтуватися при надходженні подібних об'єктів для проведення дослідження.

Описано схеми дослідження, які можуть використовуватися при аналізі відповідних речовин у аналітичних лабораторіях із врахуванням різного рівня технічної оснащеності лабораторій, які залучаються до таких досліджень. Рекомендації стосуються вирішення діагностичних та класифікаційних задач і не стосуються встановлення єдиного джерела походження рослин конопель та різноманітних форм наркотичних засобів та психотропних речовин, які з них отримують.

У рекомендаціях запропоновано:

– спосіб відбору зразків рослин за фактами посіву конопель та визначення кількості рослин конопель, які ростуть на конкретній ділянці для

подальшого приготування аналітичних проб та визначення наявності канабіноїдів інструментальними методами аналізу;

- схема проведення дослідження конопляного насіння;
- схема проведення дослідження об'єктів, якщо вони знаходяться у суміші із молоком, молочними продуктами, олією та жирами;
- дослідження методом газорідинної хроматографії з полум'яно-іонізаційним детектуванням (ГХ/ПІД) та мас-селективним детектором (ГХ/МС);
- наведено мас-спектри основних канабіноїдів.

Висновки

Методичні рекомендації доповнюють міжвідомчу методику дослідження наркотичних засобів з рослин конопель та маку снотворного редакції 2009 року. Враховують дослідження канабіноїдів, в т.ч. тих, які не мають вираженої психоактивної дії та легальної конопляної продукції, лікарських засобів та біологічно активних добавок на основі канабідіолу та інших канабіноїдів.

Література

1. Шкурдода С. В., Пасічник В. В., Орлов М. М., Пісковий М. Б. Селекція конопель для створення сортів з підвищеним вмістом канабідіолу // Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція, насінництво, плодоовочівництво і зберігання». Харків. 2015. №2. С.210-219.
2. Лайко І. М., Міщенко С. В., Орлов М. М., Маринченко І. О., Шкурдода С. В., Пасічник В. В. Перспективи переорієнтації селекції конопель для створення сортів медичного напрямку використання // Збірник наукових праць Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН України. 2015. Вип. 23. С. 107-112.
3. Пилипченко А. В., Орлов М. М., Шкурдода С. В., Пасічник В. В., Король К. П. Результати селекції технічних конопель щодо збільшення вмісту канабігеролу // Вісник ХНАУ. Серія «Рослинництво, селекція, насінництво, плодоовочівництво і зберігання». Харків 2018. №1. С.126-134.
4. Постанова КМУ №770 від 06.05.2000 «Про затвердження переліку наркотичних засобів, психотропних речовин і прекурсорів» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/770-2000-п>.
5. Шкурдода С. В., Пасічник В. В., Томіленко І. О., Орлов М. М., Пилипченко А. В., Замошець О. П. Потенційні можливості переробки технічних конопель з низьким вмістом ТКК для отримання біологічно активних ненаркотичних компонентів // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія «Рослинництво, селекція і насінництво, плодоовочівництво і зберігання»: Харків. 2016. Вип. 2. С. 60-74.
6. Давидюк П. П., Вартузов В. В., Посільський О. О., Замошець О. П., Кахановський Ф. М., Стельмахович С. І., Мелешко Р. А. Міжвідомча методика дослідження наркотичних засобів з рослин конопель та маку снотворного. Методичний посібник. К., 2009.

Комбінована дія важких металів та поверхнево-активних речовин на активність ліпази в печінці коропа лускатого (*Cyprinus Carpio L.*)

Ячна М. Г., Третяк О. П.

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Наразі, солі важких металів є домінуючими серед забруднювачів навколишнього середовища як за масштабами поширення, так і за негативним впливом на живі системи.

Надходження солей у довкілля із антропогенних джерел збільшує їх вміст у водному середовищі, що, у свою чергу, призводить до накопичення металів в організмах. Внаслідок чого знижується продуктивність гідроекосистем загалом та опірність гідробіонтів до екстремальних чинників зокрема [3].

Незважаючи на широке вивчення впливу поверхнево-активних речовин на живі системи [4], не завжди можна знайти інформацію щодо комплексного впливу токсикантів на водні організми. Процес селективної акумуляції солей важких металів в різних органах риб достатньо вивчений, але їх вплив на процеси обміну речовин вивчено ще недостатньо. Крім того, малодосліджено комбінований вплив солей важких металів і поверхнево-активних речовин (фосфатів) та внесок іонів важких металів в загальну токсичну дію за зазначених умов.

Метаболіти, в організмі риб, виступають якісним показником змін умов водного середовища. Їх накопичення, а також різні біохімічні особливості трансформації багато в чому визначають виживання і успішне відтворення популяцій [2]. Також це може свідчити про загальний рівень адаптивних можливостей гідробіонтів. [8]. У зв'язку з цим вивчення особливостей обміну в крові і тканинах гідробіонтів в умовах забруднення води токсичними речовинами різної концентрації ставати все більш актуальним.

Обмін речовин та енергетичний обмін у риб відіграє далеко не останню роль в адаптаційній здатності організму гідробіонтів. Травна система риб з її гнучкими механізмами адаптації здатна виступати в якості зручної та наочної моделі для вирішення цілої низки фундаментальних питань фізіології [1].

Метою роботи було дослідити комбінований токсичний вплив поверхнево-активних речовин та солей важких металів, а також вклад йонів важких металів на активність ліпази в печінці коропових риб.

Об'єктом дослідження слугував короп лускатий (*Cyprinus carpio L.*). Дослідження здійснювали у листопаді 2018 р - березні 2019 р. в лабораторії екологічної біохімії Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. Риб відбирали з природної водойми (зимувальний ставок ВАТ «Чернігіврибгосп»). Маса риб коливалась в межах 250-300 г. Впродовж усього періоду досліджень контролювали гідрохімічний режим води. Кількість піддослідних риб становила 15 особин.

Концентрацію токсикантів створювали шляхом внесення розрахункових кількостей фосфатів та солей важких металів у гранично допустимій концентрації 2 ГДК. Дослідження проводили з додержанням вимог

Міжнародних принципів Гельсінської декларації про гуманне ставлення до тварин [5]. Активність ліпази в тканинах і крові коропа визначали по Гольдштейну і Рою. Для дослідження активності ферменту в тканинах використовували гомогенат на 0,22 М сахарози в співвідношенні 1:10.

Активність ліпази в тканинах і органах гідробіонтів є чинником якісних змін в енергетичному обміні. Саме тому динаміка показників зміни активності в тканинах має особливу цінність.

Значення активності ліпази за комплексної дії ПАР та солей важких металів має деяку закономірність. Ця певна закономірність простежується в результатах нашого експерименту.

Активність ліпази в печінці в контрольній групі склала: $0,96 \pm 0,07$ од. акт., При дії сумісній дії ПАР та солей плюмбуму показник склав: $1,46 \pm 0,26$ од. акт.; в той же час за впливу фосфатів та солей купруму він дорівнював $1,95 \pm 0,27$ од. акт.; а за дії солей кадмію – $2,55 \pm 0,38$ од. акт.. Активність ліпази за впливу фосфатів, без додавання солей важких металів склала – $0,32 \pm 0,06$ од. акт.

Таким чином, на основі отриманих даних про активність ліпази в печінці досліджених риб, можна зробити висновок, що активність ліпази в тканинах і органах гідробіонтів є показовим чинником якісних змін в енергетичному обміні.

Одержані дані свідчать про специфічність комплексного впливу солей важких металів та ПАР. Зокрема, ми спостерігаємо що за впливу солей плюмбуму та кадмію показники активності є найвищими, в той час як, за одиничної дії фосфати не спричинили явного підвищення показника, порівняно з контрольною групою. Отже, токсичність комплексу солей важких металів та ПАР можна оцінювати в порядку збільшення активності ліпази, в такій послідовності: солі кадмію→солі плюмбуму→солі купруму.

Література

1. Мехед О. Влияние загрязнения воды гербицидами зенкором и раундапом на обмен веществ в печени рыб семейства Cyprinidae / О. Мехед, А. Жиденко // Гидробиологический журнал. – 2013. – Т. 49, № 3. – С. 82-88.
2. Климов А. Н. Обмен липидов и липопропротеидов и его нарушения / А. Н. Климов, А. Н. Никульчева. – СПб.: Питер-ком., 1999. – 512 с.
3. Сенник Ю. І. Зміни ліпідного складу тканин прісноводних риб за дії цинку та кадмію: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. біол. наук: спец. 03.00.04 «Біохімія» / Ю.І. Сенник. – Львів, 2015. – 18 с.
4. China's water pollution by persistent organic pollutants / L. J. Bao, K.A. Maruya, S.A. Snyder, E.Y. Zeng // Environ. Pollut. – 2012. – Vol. 163. – P. 100–108.
5. World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical Principles for Medical Research Involving Human Subjects. – UMS. – 2002. – P. 42-46.

Construction and characterization of molecular tools for studying flavivirus infection

Cherkashchenko Lubov, Žusinaite Eva, Merits Andres
Institute of Technology, University of Tartu, Estonia

Flaviviruses is a group of positive-strand RNA viruses that includes important arthropod-borne human pathogens – yellow fever virus (YFV), Zika virus (ZIKV), Kunjin/West Nile virus (WNV) and a group of insect-specific flaviviruses [1]. For investigation of the molecular biology of these viruses, respective icDNA clones, their marker-carrying variants and replicons represent essential tools. The issues with instability of the plasmids in bacteria and during replication in host cells have been partially solved for different flaviviruses by use of different designs and properties of the tools.

The aim of the project was to develop molecular tools for studying replication and infection mechanisms of different flaviviruses, to characterize them at distinct levels and to detect arbovirus infection through using marker-encoding flaviviruses and their replicons based on recently established tool set for ZIKV [4]; for YFV-17D vaccine strain, Kunjin virus (KUNV [3]) and insect-specific Nienokoue virus (NIEV [2]). For all of these viruses icDNA clones, their derivatives with NanoLuc, mCherry and oxGFP reporters and replicons containing the same markers were developed using single-copy plasmid (pCC1-BAC backbone) and have identical design.

YFV-17D 204 and KUNV were rescued in Vero cells, and NIEV in C6/36 mosquito cells. After 8-14 days of transfection all cells were infected and, with exception of NIEV infecting C6/36 cells, displayed strong cytopathic effects. Expression of viral proteins was proved by western blot. A high expression level of marker-carrying constructs was observed. Similarly, obtained replicons were viable showing expression of viral proteins and introduced markers in transfected cells.

References

1. Blitvich B., Firth A. Insect-specific flaviviruses: a systematic review of their discovery, host range, mode of transmission, superinfection exclusion potential and genomic organization // *Viruses*. 2015. Vol. 7(4). P. 1927-1959. doi:10.3390/v7041927
2. Junglen S. et al. Host range restriction of insect-specific flaviviruses occurs at several levels of the viral life cycle // *Msphere*. 2017. Vol. 2(1). P. e00375-16. doi:10.1128/mSphere.00375-16
3. Liu W. J. et al. Complementation analysis of the flavivirus Kunjin NS3 and NS5 proteins defines the minimal regions essential for formation of a replication complex and shows a requirement of NS3 in cis for virus assembly // *Journal of virology*. 2002. Vol. 76(21). P. 10766-10775. doi:10.1128/JVI.76.21.10766-10775.2002
4. Mutso M. et al. Reverse genetic system, genetically stable reporter viruses and packaged subgenomic replicon based on a Brazilian Zika virus isolate // *Journal of General Virology*. 2017. Vol. 98(11). P.2712-2724. doi:10.1099/jgv.0.000938

The role of Lamin B1 in progression of B-cell malignancies

Klymenko T.¹, Bloehdorn J.², Bahlo J.³, Robrech S.³, Akylzhanova G.¹

¹*Centre for Haemato-Oncology, Barts Cancer Institute,
Queen Mary University, London, UK*

²*Department of Internal Medicine III, University of Ulm, Ulm, Germany*

³*Department I of Internal Medicine, Center for Integrated Oncology Cologne,
University Hospital of Cologne, Cologne, Germany*

Somatic hypermutation (SHM) is a pivotal process in adaptive immunity that occurs in the germinal centre and allows B cells to change their primary DNA sequence and diversify their antigen receptors [3].

One of the principal questions in B-cell biology yet to be answered is how SHM machinery accesses immunoglobulin loci. Given the apparent topological coincidence between LADs (lamina-associated domains) and Ig variable clusters, we hypothesised that nuclear lamina might have a paramount role in the dynamics of Ig-encoding variable genome clusters.

We show that perinuclear Lamin B1 is decreased in GCs of mouse and human lymphoid follicles. The reduction of nuclear Lamin B1 could also be observed after induction of SHM in vitro. This was accompanied by the reduced genome binding of Lamin B1, including the domains that encode variable immunoglobulin parts. Furthermore, the clonal analysis revealed that the rate of SHM was grossly increased when Lamin B1 genome incorporation was suppressed by RNA interference, providing for the first time a direct functional link between SHM and structural components of the nuclear envelope. Downstream of GC, we found that Lamin B1 levels were restored in CD27⁺ memory B cells indicating the temporary nature of Lamin B1 decrease in activated B cells. This suggests an «epigenetic window of opportunity» for a GC B cell to start and complete SHM when the chromatin state is permissive.

Interestingly, Lamin B1 dynamics in GC/post-GC B cells translates into CLL, which is a post-GC malignancy. In particular, IGHV-mutated CLL cells, associated with a favourable clinical prognosis and derived from the CD5⁺/CD27⁺ post-GC B-cell subset [5] displayed significantly higher LMNB1 gene expression as compared with uCLL samples. Furthermore, low LMNB1 expression was strongly associated with multiple cytogenetic abnormalities and was a strong-negative prognostic factor for both PFS and OS.

The strong direct relationship between the LMNB1 expression quartiles and survival (both OS and PFS) was independent of the treatment applied, suggesting a novel mechanism of molecular pathogenesis of CLL, which is beyond control by the currently available CLL treatment modalities. Targeting LaminB1-associated mechanisms in CLL may provide another step towards the post-chemotherapy era and complement existing therapies, potentially gaining even larger therapeutic margins for this disease. As low LMNB1 expression was strongly associated with clinically adverse cytogenetic abnormalities, it is also tempting to speculate that, due

to its proximal role in the nuclear structure and function, Lamin B1 may serve as a safeguard against chromosomal aberrations during the clonal evolution of CLL.

We hypothesise that the observed significant drops in Lamin B1 binding upon induction of SHM may constitute the central selective vulnerability for deleterious hits initiating the development of CLL. In line with this suggestion, defects of Lamin B1 expression and processing have previously been linked to aberrant interphase chromosome positioning [4] and chromatin instability [1] – a potential path to chromosomal aberrations. However, a direct functional link between LMNB1 expression and chromosomal abnormalities is yet to be established.

Here, we also show that nuclear Lamin B1 is decreased in the majority of GC-derived lymphomas. Furthermore, sequential biopsies from individuals with transformed FL showed a noticeable decrease of perinuclear Lamin B1 content during FL transformation. The latter, unlike in CD27⁺ memory B or mCLL cells, suggests a GC-based clonal selection of Lamin B1^{low} B cells with their subsequent propagation into lymphoma cells, pre-sumably due to increased mutational load associated with more permissive chromatin state. From a translational perspective, reduced levels of Lamin B1 in FL could be developed into a robust molecular biomarker predicting transformation of indolent lymphoma. At the moment, despite major advances in technology, no biomarker other than histologic grade has proven to be sufficiently robust to be widely accepted clinically [2].

Overall, here we propose that Lamin B1 is an upstream epigenetic regulator of SHM in GC B cells. Functionally, activation of GC B cells is associated with a drop in Lamin B1 and release of unrearranged IgV chromatin domains from the restrictive influence of LADs, in turn, enabling normal SHM to occur. Finally, we suggest that this permissive chromatin state also increases the likelihood of «off target» hits that ultimately contribute to the formation and progression of GC lymphomas and, at the post-GC level, CLL.

Finally, taking into account clear involvement of Lamin B1 in the pathophysiology of GC and post-GC B-cell malignancies, manipulating nuclear Lamin B1 levels could provide a novel therapeutic approach to these tumours, beyond the treatment modalities based on chemotherapy or monoclonal antibodies. Within this context, we believe that Lamin B1 phosphorylation and farnesylation would be the primary therapeutic targets to control the dynamics of nuclear lamina in leukaemia and lymphoma.

References

1. Butin-Israeli V. et al. Role of lamin b1 in chromatin instability // *Mol. Cell Biol.* 2015. Vol.35. P. 884-898.
2. Casulo C., Burack W. R., Friedberg J. W. Transformed follicular non-Hodgkin lymphoma // *Blood.* 2015. Vol. 125. P. 40-47.
3. Li G., Zan H., Xu Z., Casali P. Epigenetics of the antibody response // *Trends Immunol.* 2013. Vol.34. P. 460-470.
4. Malhas A. et al. Defects in lamin B1 expression or processing affect interphase chromosome position and gene expression // *J. Cell Biol.* 2007. Vol. 176. P. 593-603.
5. Seifert M. et al. Cellular origin and pathophysiology of chronic lymphocytic leukemia // *J. Exp. Med.* 2012. Vol. 209. P. 2183-2198.

**ІІІ. СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ МЕТОДИКИ
ВИКЛАДАННЯ БІОЛОГІЧНИХ ТА МЕДИЧНИХ ДИСЦИПЛІН
У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Впровадження інноваційних педагогічних технологій при підготовці студентів з мікробіології, вірусології та імунології

Баєва О. В., Церковняк Л. С., Мариненко М. І.,
Жирякова І. О., Лебедева Н. Ю., Вишнякова Г. В.
ПрВНЗ «Київський медичний університет»

В останні роки спостерігається посилений інтерес до актуальних питань щодо розробки інноваційних освітніх технологій впливу на особистість та способів їх ефективного й оптимального використання у навчально-виховному процесі вищої школи. Саме освітні інноваційні технології навчання та викладання у вищій школі виступають одним із основних інструментів діяльності викладача, який окрім багатоаспектного знання свого предмету повинен вміти науково доступно та цікаво представити освітній матеріал для студентства.

Впровадження в Україні європейської кредитно-трансферної системи має сприяти підвищенню якості підготовки лікарів за рахунок впровадження в навчальний процес сучасних інноваційних педагогічних технологій [1]. Сучасні тенденції розвитку медичної освіти передбачають запровадження інноваційних технологій навчання, нових форм і методів навчання, які сприяють не тільки формуванню основних компетенцій майбутнього лікаря, проте й підвищенню мотивації до навчання, розкриттю творчого потенціалу студентів.

Викладання мікробіології, вірусології та імунології в ПрВНЗ «Київський медичний університет» проводиться на другому та третьому курсах медичного факультету, на другому курсі стоматологічного факультету у відповідності до робочих навчальних планів, примірної робочої програми навчальної програми, затвердженої МОЗ України в 2017 році.

Мікробіологія, вірусологія та імунологія як навчальна дисципліна базується на знаннях, одержаних студентами при вивченні загальної біології, біологічної та біоорганічної хімії, медичної та біологічної фізики, медичної хімії, анатомії людини, гістології, цитології та ембріології. Ця навчальна дисципліна є основою для вивчення дисциплін професійної підготовки майбутнього лікаря з загальної патології, гігієни, епідеміології, навчальних дисциплін хірургічного та терапевтичного циклів.

Проведення навчального процесу з мікробіології, вірусології та імунології проводиться у відповідності до розробленого та затвердженого НМКД, у який входять: робоча навчальна програма; тексти лекцій та презентації до них; методичні рекомендації до практичних та лабораторних занять; методичні рекомендації до самостійної та індивідуальної роботи студентів; бази КРОК-1 з навчальної дисципліни.

З метою формування основних компетенцій майбутніх лікарів з мікробіології, вірусології та імунології вбачається за необхідне використання сучасних новітніх моделей навчального процесу.

В основу організації навчального процесу в ПрВНЗ «Київський медичний університет» покладено комбіновану модель, з використанням елементів Flex-модель; Blended learning та Enriched Virtual моделей.

Flex модель – це сучасна модель організації навчального процесу, за якої основна підтримка навчального процесу передбачає використання сучасних інформаційних технологій. За цією моделлю в організації навчання використовуються як електронні матеріали для самостійної роботи та використання інтерактивних методів навчання при аудиторному навчанні (робота в малих групах, презентації наукових доповідей, тощо). Flex академія в Сан-Франциско виставляє для студентів навчальну програму і інструкцію до підготовки за спеціальністю, а викладачі використовують її для доповнення до своїх предметів. Академія представляє також онлайн консультантів для вивчення своїх програм [2].

Blended learning модель – це модель освітнього напрямку, яка передбачає використання змішаної форми навчання з самостійним отриманням знань та знань, які студент отримує при безпосередньому контакті з викладачем.

Модель збагаченого віртуального навчання (Enriched Virtual model) – передбачає опанування навчальної дисципліни студентами в аудиторному режимі з викладачем офлайн (тет-а-тет), а потім завершувати індивідуальні завдання самостійно. Переважна кількість моделей збагаченого віртуального навчання розпочиналися як окремі онлайн-курси, а потім доповнилися змішаною програмою навчання, щоб надати студентам соціальний досвід відвідування ВНЗ [3].

Змішане навчання має цілий ряд переваг, серед яких: гнучкість моделі навчання, яка являє собою поєднання самостійного навчання за допомогою дистанційних технологій з навчанням в аудиторії (самостійне вивчення теоретичного матеріалу в індивідуальному темпі, що надає час для активного практичного формування та вдосконалення вмінь та навичок на очних заняттях); розвиток критичного мислення та здібностей до самостійної роботи (вміння працювати з інформацією, відбирати матеріал, необхідний для навчання та роботи); інтерактивність (вміння активно впливати на зміст, вид та тематичну спрямованість комп'ютерної програми або електронних ресурсів та можливість спілкуватися, висловлювати свою думку, дізнаватися думку партнера по спілкуванню, обговорювати різноманітні питання) [3].

Оскільки медицина відноситься до наукоємних галузей, при підготовці майбутнього лікаря доцільно передбачити самостійне оволодіння новими професійно-орієнтованими знаннями.

При підготовці майбутніх лікарів з мікробіології, вірусології імунології в ПрВНЗ «Київський медичний університет» запроваджено використання інформаційної системи розміщення необхідних навчально-методичних матеріалів методичного забезпечення на інформаційній веб-сторінці кафедри в системі Google Education. На веб-сторінці розміщується не тільки тексти лекцій та презентацій до них, проте й матеріалів до практичних занять, відео матеріалів до основних тем навчальної дисципліни. Самостійна робота

доповнена виконанням практичних завдань, представлених у відповідному робочому зошиті.

Таким чином, використання змішаної моделі при опануванні майбутніми лікарями знань з мікробіології, вірусології та імунології вирішує питання доступності навчальних матеріалів, збільшення обсягу матеріалу, індивідуалізація навчання.

Література:

1. Климнюк С. І., Ткачук Н. І., Романюк Л. Б. Сучасні аспекти викладання мікробіології, вірусології та імунології на однойменній кафедрі державного вищого навчального закладу «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського»: мат. XIII Всеукр. наук.-пр. конф. // Актуальні питання якісної медичної освіти. Тернопіль: Укрмедкнига, ТДМУ., 2016. С. 179.
2. Бабак О. Я., Андрєєва А. О., Плужникова О. В. Моделювання навчального процесу та розробка курсу за моделлю змішаного типу у рамках онлайн технологій // Симуляційне навчання в системі підготовки медичних кадрів: матеріали навч. метод. конф., присвяченої 212-й річниці від дня заснування ХНМУ (Харків, 30 лист. 2016 р.) / кол. авт. Харків : ХНМУ, 2016. С.14-17.
3. Колесник Т. А. Змішане навчання в освітньому середовищі – основні визначення та переваги застосування // Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: педагогіка і психологія. 2016. випуск 46. С. 86-89.

**Використання інформаційно-комунікаційних технологій
у підготовці майбутніх учителів біології**

Грицай Н. Б.¹, Грицик Ю. О.²

¹*Рівненський державний гуманітарний університет*

²*Рівненський Науково-дослідний експертно-криміналістичний центр
МВС України*

Підготовка майбутніх фахівців у закладах вищої освіти сьогодні потребує суттєвого реформування. Вища школа значно відстає від сучасних запитів суспільства. Навіть у закладах загальної середньої освіти набагато активніше впроваджуються інновації, ніж у закладах вищої освіти.

Причинами цього, на наш погляд, є: а) застаріла матеріальна база, яка формувалася кілька десятиліть тому; б) кадровий склад науково-педагогічних працівників у багатьох університетах переважно старшого віку сповідує традиційні погляди на організацію освітнього процесу, форми та методи навчання; в) незацікавленість керівництва університетів до впровадження змін (інновації не є для них пріоритетом); г) низька мотивація викладачів до вдосконалення педагогічної діяльності через відсутність будь-якої градації у заробітній платі залежно від досягнень працівника.

Названі причини призводять до того, що абітурієнти дедалі частіше обирають закордонні заклади для здобуття вищої освіти. Для того, щоб виправити ситуацію, необхідно негайно впроваджувати сучасний практико-орієнтований зміст вищої освіти, застосовувати інноваційні методи і форми навчання студентів. Особливо це стосується майбутніх педагогів, які навчатимуть наступні покоління громадян нашої держави. Саме від них залежатиме якість вітчизняної освіти в майбутньому.

Очевидним є те, що учитель, який працює у межах традиційної «крейдяної технології» суттєво поступається своїм колегам, які проводять уроки з використанням мультимедіа-проектора, електронної дошки та комп'ютера. Таким чином, без знань інформаційно-комунікаційних технологій та вміння орієнтуватися в інформаційному просторі неможливо стати педагогом-професіоналом. Крім того, у навчанні самих студентів також необхідно активно впроваджувати ІКТ, які допоможуть зробити навчальний матеріал більш насиченим, наочним, яскравим і доступним.

Проблему використання інформаційно-комунікаційних технологій в освіті досліджували українські вчені В. Биков, В. Лапінський, А. Пилипчук, М. Шишкіна, Р. Гуревич, М. Жалдак, Ю. Машбиць, Н. Морзе, В. Заболотний, Г. Козлакова, Т. Коваль, С. Сисоєва, Л. Сущенко, О. Співаковський, О. Спірін І. Ставицька та ін.

Використання комп'ютерних технологій на уроках біології було предметом наукових розвідок Н. Матяш, Л. Міронець, І. Сліпчук, Є. Неведомської, М. Сидорович, А. Степанюк, Е. Шухової та ін.

Однак проблема застосування інформаційно-комунікаційних технологій у підготовці майбутніх учителів біології в науково-педагогічній літературі висвітлена недостатньо.

Мета пропонованого дослідження – з'ясувати сутність та значення інформаційно-комунікаційних технологій у підготовці майбутніх учителів біології в закладах вищої освіти.

Оскільки XXI століття – це період формування високотехнологічного інформаційного суспільства, вимогою часу стало застосування комп'ютера у навчальному процесі загальноосвітніх і вищих навчальних закладів.

Технології, які відповідають за зберігання, передачу, обробку, захист та відтворення інформації з використанням комп'ютерів, називають комп'ютерними або інформаційними. Проте в науковій літературі частіше вживають більш загальний термін «інформаційно-комунікаційні технології».

Інформаційно-комунікаційні технології (ІКТ), за визначенням О. Спіріна, – це технології розробки інформатичних систем та побудови комунікаційних мереж, що зазвичай передбачає психолого-педагогічний супровід процесів проектування, розроблення і впровадження, а також технології формалізації та розв'язування задач у певних предметних галузях з використанням таких систем і мереж [4]. Поняття інформаційно-комунікативних технологій (ІКТ) охоплює не лише комп'ютерні програми, а усі сучасні засоби комунікації: телебачення, мобільні телефони, Інтернет тощо. Відповідно, інформаційно-комунікаційною технологією навчання називають дидактичну технологію, що забезпечує досягнення цілей навчання лише за умови використання ІКТ.

У результаті аналізу наукових джерел встановлено, що засоби ІКТ за методичним призначенням поділяють на такі групи: 1) навчальні; 2) тренажери; 3) інформаційно-пошукові системи; 4) демонстраційні; 5) імітаційні; 6) лабораторні; 7) моделюючі; 8) розрахункові; 9) навчально-ігрові.

З появою нових засобів навчання на базі нових комп'ютерних технологій навчальний процес став більш різноманітним і багатовимірним. Зокрема, мультимедійні технології є одними з найбільш перспективних і популярних інформаційних технологій, які дають змогу створювати цілі колекції зображень, текстів і даних, що супроводжуються звуком, відео, анімацією та іншими візуальними ефектами (Simulation). Розвиток мультимедійних засобів в інформаційному суспільстві справедливо порівнюють за значущістю з появою кіно в індустріальному суспільстві [2].

Результати наукового пошуку та власний досвід викладання біології дали змогу встановити перелік ІКТ, найбільш ефективних у підготовці майбутніх учителів біології [1]:

Мультимедійні презентації (один із найбільш функціональних та ефективних засобів під час проведення лекцій з біологічних дисциплін: викладач замість дошки і крейди має потужний інструмент для представлення інформації в різній формі (текст, звук, графіка, анімація, відео та ін.).

Особливістю застосування мультимедійних презентацій є наявність автоматичного контролю і обмеження часу, поєднання усного викладу

лекційного матеріалу з демонстрацією слайд-шоу, що дає змогу зосереджувати увагу на найважливіших моментах навчального матеріалу.

Позитивний ефект презентації забезпечується реалізацією принципу наочності, чіткою структуризацією навчального матеріалу, концентрацією уваги завдяки віртуальній різноманітності, заощадженням часу на занятті, можливістю провести повторення (перегляд, коротке відтворення) матеріалу попередньої лекції та ін.

Навчальні відеофільми. Навчальні відеофільми відтворюють ті чи інші процеси у вигляді реальних спеціальних зйомок (документальні фільми, або «живе» відео) чи тривимірної комп'ютерної графіки. Документальні відеофільми зарекомендували себе як найефективніший засіб для першого знайомства з предметом вивчення [2]. Найчастіше навчальні фільми використовують як частину більш широких проектів – мультимедійних навчальних систем, але їх також можуть створювати і як самостійний продукт. Основною перевагою відеофільмів є наочність інформації, яка є більш доступною для сприйняття, легше і швидше засвоюється.

Віртуальні лабораторії. В умовах недостатнього матеріального забезпечення загальноосвітніх навчальних закладів для проведення лабораторних і практичних робіт рекомендують застосовувати віртуальні лабораторії. Віртуальна лабораторія – це віртуальне програмне середовище, в якому організовано можливість дослідження поведінки моделей об'єктів, їх сукупностей і похідних, заданих з певною деталізацією щодо реальних об'єктів, у межах певної галузі знань [3]. У «віртуальній лабораторії» студенти «занурюються» у віртуальне середовище і практикують операції, які максимально відповідають реальному. Проте насправді вони працюють лише з їхнім електронним аналогом. Особливо ефективні віртуальні лабораторії під час вивчення таких дисциплін, як «Біохімія» та «Фізіологія людини і тварин».

З огляду на вищесказане можна зробити висновок, що майбутні вчителі біології повинні вміти застосовувати інформаційно-комунікаційні технології у своїй подальшій професійній діяльності. Уміння використовувати ІКТ у навчальному процесі є однією з важливих компетентностей майбутнього педагога. Широке впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у підготовці майбутніх учителів біології є однією з умов підвищення якості освітнього процесу у закладі вищої освіти, а також запорукою підготовки висококваліфікованих фахівців, конкурентоспроможних на ринку освітніх послуг, здатних вільно здійснювати професійну діяльність в інформаційному суспільстві.

Література

1. Грицай Н.Б. Інноваційні технології навчання біології: навчальний посібник. Львів: «Новий світ – 2000», 2019. 176 с.
2. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; головний ред. В. Г. Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 1040 с.
3. Козловский Е. О. Кравцов Г. М. Виртуальная лаборатория в структуре системы дистанционного обучения. Информационные технологии в образовании. 2011. № 10. С. 102-109.
4. Спірін О. М. Методична система базової підготовки вчителя інформатики за кредитно-модульною технологією: монографія. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2013. 182 с.

**Організація самостійної позааудиторної роботи студентів
при вивченні медичної біології**

Самогулова О.А., Гаращенко О.М.

Черкаська медична академія

Реформування охорони здоров'я в Україні належить до пріоритетних завдань внутрішньої політики. Держава визначає здоров'я населення однією з найбільших цінностей, необхідним компонентом розвитку та соціально-економічного процвітання України [1].

Нове освітнє середовище має забезпечувати умови для формування медичного персоналу, яке відповідатиме сучасним вимогам реформованої галузі охорони здоров'я. Навчання повинно базуватися на основі особистісної зацікавленості майбутніх медиків, що сприятиме формуванню їх пізнавальної активності на основі потенційних інтересів. В основі інноваційних методів навчання повинні бути методики, що розвиватимуть системне, а то й інтуїтивне мислення, вміння знаходити, аналізувати та систематизувати інформацію [3].

Сучасному суспільству необхідні фахівці, здатні оперативно приймати нестандартні рішення, діяти творчо, самостійно. Основним засобом формування цих рис є самостійна навчально-пізнавальна діяльність студентів.

Самостійна навчально-пізнавальна робота студентів – це самостійна діяльність студента, яку науково-педагогічний працівник планує разом зі студентом, але виконує її студент за завданнями та під методичним керівництвом і контролем науково-педагогічного працівника без його прямої участі. Від організації самостійної роботи багато в чому залежать результати навчання студентів та їх майбутня практична діяльність [4].

Важливим завданням викладача є правильна організація самостійної роботи, забезпечення умов успішного її виконання. Щоб самостійна робота давала хороші результати, її необхідно планувати і організовувати у поєднанні з іншими формами навчання.

Самостійна робота здійснюється студентом з метою відпрацювання та засвоєння навчального матеріалу закріплення та поглиблення знань, умінь та навичок, формування у студентів культури розумової праці, самостійності та ініціативи у пошуку та набутті знань.

Зміст самостійної роботи студентів визначається навчальною та робочою програмою навчальної дисципліни, методичними матеріалами, завданнями та вказівками викладача. Контроль зі сторони викладача питань і завдань, що виносяться на самостійну роботу є обов'язковою умовою отримання позитивної оцінки з навчальної дисципліни.

Біологія – це основа медицини, комплекс наук про життя, його форми, закономірності існування та розвитку. Медична біологія є фундаментальною наукою, теоретичною базою багатьох медичних дисциплін.

Вивчення дисципліни “Медична біологія” спрямоване на оволодіння знаннями про структуру живих організмів, їхню будову, функції, зв'язки між собою і з неживою природою, а також на формування у студентів цілісного

уявлення про матеріальні основи спадковості людини, будову і життєдіяльність людського організму на всіх рівнях організації живого, впливу на людину факторів довкілля [2].

Навчальний час, відведений на самостійну роботу студентів, регламентується робочим навчальним планом із навчальної дисципліни «Медицина біологія». Самостійна робота забезпечується інформаційно-методичними засобами (підручники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з організації самостійної роботи та матеріально-технічними засобами, передбаченими робочою програмою навчальної дисципліни).

Важливим етапом при вивченні цієї дисципліни є створення викладачем навчально-методичних рекомендацій з організації самостійної роботи студентів, що містять такі обов'язкові складові:

- перелік тем, обсяг годин, відведених на їх вивчення;
- перелік запитань і завдань, які студент, повинен опрацювати самостійно;
- форми контролю знань по самостійній роботі;
- контрольні запитання для самоперевірки, які подаються у формі тестових завдань;
- список рекомендованої літератури.

Завдання повинні мати професійну спрямованість. Наприклад, завдання з розділу «Паразитологія» мають містити ситуаційні задачі з професійної діяльності сімейних лікарів, медсестер дитячих садків та шкіл. Доцільним є створення буклетів та газет: «Основи особистої та громадської профілактики паразитарних хвороб», «Профілактика ентеробіозу», «Увага, аскаридоз!», «Комахи як переносники та збудники паразитичних захворювань», «Небезпека укусів кліщів та хвороба Лайма».

Завдання з розділу «Методи Генетики» мають включати ознайомлення з сучасними методами медичної генетики, що застосовують заклади охорони здоров'я, при наданні допомоги з питань діагностики та лікування спадкових хвороб. Наприклад запропонувати план консультування родини з певною спадковою хворобою; скласти родовід власної родини, в якому проаналізувати групу крові чи колір очей.

З теми «Біологія клітини» запропонувати студентам створити своїми руками моделі клітин людського організму. Матеріалами, з яких виготовляють такі клітини, можуть бути будь-які підручні матеріали: пластилін, пінопласт, папір, фрукти чи овочі та багато іншого. Але вони мають відповідати певним вимогам: модель клітини повинна за формою та органелами відповідати усім особливостям будови клітини, усі структури мають бути підписані. Викладач оцінює якість та правильність виконання. Моделювання також доцільно використовувати при вивченні генетичного апарату клітини: створення моделі ДНК, РНК, хромосом, при цьому можна використовувати дріт, пластилін, папір, тощо.

Досить ефективним методом навчання є створення кросвордів. При виконанні самостійної роботи студенти створюють кросворди з тем «Біологія

клітини», «Молекулярні основи спадковості», «Спадковість і мінливість організмів».

Методичні матеріали для самостійної роботи студентів забезпечують можливість проведення самоконтролю.

Навчальний матеріал дисципліни, передбачений робочим навчальним планом для засвоєння студентами в процесі самостійної роботи, виноситься на підсумковий контроль поряд з навчальним матеріалом, який опрацьовувався при проведенні навчальних занять.

Під час самостійної роботи студенти можуть використовувати інноваційні методи навчання, використовуючи при цьому комп'ютерну техніку, відеотехніку, створювати мультимедійні презентації, кросворди за допомогою комп'ютерних програмних засобів, що сприятиме оптимізації навчального процесу.

Самостійна позааудиторна діяльність студентів є завершальним етапом розв'язання навчально-пізнавальних завдань, які розглядалися на лекціях, практичних і лабораторних заняттях. Адже знання можна вважати надбанням студента тільки за умови, що він приклав для їх здобуття свої розумові і практичні зусилля. Самостійна робота студентів сприяє формуванню самостійності, ініціативності, дисциплінованості, точності, почуття відповідальності, необхідних майбутнім медичним працівникам у навчанні і професійній діяльності.

Література

1. Концепція розвитку системи громадського здоров'я в Україні [Електронний ресурс]. – 2016. – Режим доступу : http://moz.gov.ua/doc%4les/Pro_20160309_0_dod.pdf.
2. Медична біологія / В. П. Пішак, Ю. І. Бажора та інші. – Вінниця: Нова книга, 2004. – 656 с.
3. Романішена-Лановська Л. К. Інноваційні методи в післядипломній підготовці медсестри / Л. К. Романішена-Лановська, О. Н. Литвинова, С. О. Ястремська // Медсестринство. – 2016. – № 4. – С. 5–7.
4. Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи: Навчальний посібник / М. М. Фіцула. – К.: Академвидав, 2000. – 354 с.

**Роль гурткової роботи у підвищенні рівня підготовки
з токсикології медичних та фармацевтичних фахівців**

Снісар О. А., Маслюк О. О., Ліфер К. О.

Черкаська медична академія

В останні роки у світі та в Україні спостерігається зростання небезпек пов'язаних з впливом токсичних агентів органічного та неорганічного походження. Причинами цього є забруднення довкілля, розвиток хімічної промисловості, що нерідко супроводжується техногенними аваріями, військові конфлікти та терористичні акти із застосуванням забороненої хімічної зброї, поширення наркотичних речовин. За даними статистики, у минулому році в Україні зареєстровано 10059 випадків отруєнь токсичними хімічними речовинами, 921 з них закінчився летально, 3798 громадян постраждало від отруйних тварин та рослин [1]. Понад 219,6 тис. тонн небезпечних хімічних речовин знаходяться на території 1004 промислових підприємств, а у зонах можливого ураження проживає близько 13 мільйонів осіб [2].

Лікарі, парамедики, фельдшери, медичні сестри одними з перших опиняються на місці надзвичайної ситуації та надають невідкладну медичну допомогу постраждалим, забезпечують їх подальше лікування в умовах стаціонару. У випадку, коли токсичний агент, що викликав отруєння невідомий, необхідне проведення хіміко-токсикологічного аналізу, який здійснюють фахівці з фармацевтичною освітою в установах судово-хімічної експертизи.

Отже, питання підвищення рівня знань з питань токсикології у майбутніх медичних та фармацевтичних фахівців є актуальним та вимагає пошуку і впровадження нових форм та методів.

У Черкаській медичній академії дане питання вирішується шляхом організації роботи гуртка з токсикології. Гурткова форма роботи дозволяє успішно розв'язувати основні проблемні питання підготовки з токсикології.

Одним з таких проблемних питань є чітке розмежування у підході до вивчення отрут та отруєнь у підготовці медичних і фармацевтичних фахівців. Майбутні лікарі, парамедики, фельдшери, медичні сестри під час навчання готуються до надання кваліфікованої невідкладної допомоги пацієнтам, що постраждали від отруєнь, тому їх знання знаходяться у площині клінічних дисциплін. Вони добре обізнані з клінічними фазами перебігу гострих отруєнь, невідкладною допомогою та загальними принципами лікування отруєнь. Але для безпечної поведінки на місці надзвичайної ситуації, визначення причин та джерел отруєння, більш глибокого розуміння фізіологічних процесів, що відбуваються в організмі постраждалого, студенти повинні мати ґрунтовніші знання про природу отрут, їх фізичні та хімічні властивості, шляхи надходження до організму людини. Студенти спеціальності Фармація на заняттях з неорганічної, органічної, аналітичної хімії ґрунтовно вивчають склад, фізичні та хімічні властивості отруйних речовин, методи їх виявлення та аналізу, але у питаннях надання невідкладної медичної допомоги при отруєннях вони недостатньо обізнані. Саме на засіданнях гуртка студенти

різних спеціальностей мають можливість обмінюватися інформацією, що дозволяє вивчати групи токсичних агентів комплексно, не відокремлюючи їх природу й властивості від фізіологічної дії та уміння надавати невідкладну допомогу.

Друге питання, яке дозволяє вирішити робота гуртка токсикології – розширення діапазону отруйних речовин, що вивчають студенти. Це доцільно, враховуючи, що у практичній діяльності медики надають допомогу при отруєннях, причиною яких можуть бути 500 різних токсичних речовин [3]. Навчальними програмами дисциплін передбачено вивчення лише випадків гострих отруєнь та невідкладну допомогу при них, але токсичні агенти (ртуть, миш'як, чадний газ) у невеликих концентраціях протягом тривалого часу можуть призводити до хронічних отруєнь та значного погіршення статну здоров'я. У програмі дисципліни «Медична біологія», на жаль, не передбачено вивчення отруйних представників тваринного та рослинного світу. Але у світі тисячі отруйних рослин, тварин, грибів, тільки серед комах таких налічується 800 тисяч, з 3500 видів змій – 410 отруйні, близько 10000 видів рослин є небезпечними для людини. Гурткова форма роботи дозволяє вивчати ширший спектр токсичних агентів, ніж це передбачено навчальними програмами, розглядати нетипові для України отрути. Це актуально, адже сучасна молодь багато подорожує за кордоном, де зустрічається з отруйними ендемічними та аборигенними видами. Наприклад, гуртківці вивчали дію одного з найсильніших нейротоксинів – тетродотоксину, що виявлений у риб родини Скелезубові (Tetraodontidae), з яких готують відомий японський делікатес «фугу». Також були підготовлені буклети «10 найбільш отруйних тварин світу», «10 найбільш отруйних рослин світу», «Обережно, отруйні гриби!», у яких розміщені кольорові фото та опис даних організмів, вказано ареал поширення, є поради стосовно надання невідкладної допомоги у разі отруєння.

Наступна перевага роботи гуртка з токсикології – можливість швидко розглядати найбільш актуальні питання токсикології, адже засідання поводяться щомісяця. Для включення цих питань до програм навчальних дисциплін та змісту підручників має пройти час, необхідний для розгляду та затвердження відповідними структурами. Діяльність гуртка відрізняється мобільністю, що дозволяє швидко вивчати проблему, розробляти і поширювати матеріали щодо властивостей небезпечних речовин, джерел та шляхів надходження в організм людини, способів захисту. Наприклад, останнім часом в Україні зросла кількість отруєнь чадним газом та ботулотоксином. З даних питань гуртківцями були розроблені та розповсюджені серед студентів академії буклети, проведені бесіди. У матеріалах щодо чадного газу особлива увага приділялась правильному розміщенню та контролю за роботою опалювальних котлів, газових плит та водонагрівачів, що є причинами утворення чадного газу, симптомам отруєння та наданню невідкладної долікарської допомоги постраждалому. У буклеті про отруєння ботулотоксином особлива увага приділялась симптомам, адже в перші дні хворі часто вдаються до самолікування, а несвоєчасне звернення за медичною допомогою є причиною смерті 25% пацієнтів з ботулізмом.

Особливу увагу гуртківці приділяють сучасним тенденціям у розвитку токсикології, адже на зміну вже відомим отрутам, для яких створені антидоти та розроблені способи невідкладної медичної допомоги, терористичні організації та злочинні угруповання синтезують нові, методи ідентифікації та способи захисту від яких невідомі. Приклад таких речовин – застосований у березні 2018 року в місті Солсбері у Великій Британії нервово-паралітичний агент «Новачок», що є однією із найсильніших хімічних бойових речовин у світі. До групи сучасних токсичних агентів можна віднести отруту рідкісної квітки з красивою назвою *Gelsemium elegans*, його ще називають «інфаркт-трава», а також радіоактивну речовину Полоній-210. Складна політична ситуація у світі та в Україні, як наслідок – велика ймовірність терористичних загроз, створюють обставини, за яких кожний з нас не може почувати себе безпечно. Тільки знання властивостей отруйних речовин, уміння себе поводити у випадку загрози їх застосування, навички надання першої медичної допомоги постраждалим можуть захистити життя та здоров'я.

Робота гуртка з токсикології у закладі вищої медичної освіти дозволяє вирішити як конкретні питання, що стосуються покращення підготовки з токсикології, так і загальні, актуальні для сучасної медичної освіти:

- підвищити рівень знань про токсичні агенти, які найчастіше є причиною отруєнь в Україні, а також про види отрут, що не є типовими для України та такі, що синтезовані нещодавно і можуть бути використані у якості хімічної зброї;
- забезпечити комплексне вивчення токсичних агентів і отруєнь: від хімічної природи та властивостей токсину до фізіологічної дії та способів невідкладної медичної допомоги при отруєнні;
- удосконалити уміння студентів надавати невідкладну медичну допомогу постраждалим від отруєнь;
- активізувати пізнавальну діяльність студентів, залучити до науково-дослідної роботи;
- забезпечити міждисциплінарну інтеграцію природничих, фундаментальних та професійно-орієнтованих дисциплін;
- підвищити інформаційну грамотність студентів, володіння інформаційно-комунікаційними технологіями.

Література

1. Інформаційно-аналітична довідка про стан травматизму невиробничого характеру в Україні за 12 місяців 2017 року. URL: <http://www.dsns.gov.ua/files/2018/4/2/0000/нф.-аналіт.%20довідка%2012%20місяців%202017%20р..doc.pdf>.
2. Курділь Н. В. Про необхідність адаптації до європейських стандартів освітніх і кваліфікаційних вимог за спеціальністю «токсикологія» в Україні // Медицина неотложных состояний. 2018. Вип. 2 (89). С. 98-103.
3. Семенов І. О., Кагличенко В. В., Кожевников В. М. Про вивчення проблем токсикології в медичному вузі. URL: http://medved.kiev.ua/arhiv_mg/stat_98/98_1_10.htm.

Перелік авторів наукових праць

Апецько Анна Михайлівна – Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, студентка

Бабенко Анна Сергіївна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Баєва Олена Вікторівна – ПВНЗ «Київський медичний університет», завідувач кафедри профілактичної і соціальної медицини, мікробіології та епідеміології, професор, доктор біологічних наук

Бойко Галина Сергіївна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Боєчко Федір Федорович – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, завідувач кафедри клітинної біології та методики викладання біологічних дисциплін, чл.-кор. НАПН України, професор, доктор біологічних наук

Весоловська Марія – Медичний університет ім. Сілезьких П'ястів у Вроцлаві, Вроцлав, Польща, доктор медичних наук

Вишнякова Ганна Володимирівна – ПВНЗ «Київський медичний університет», старший викладач кафедри профілактичної і соціальної медицини, мікробіології та епідеміології

Гарашенко Оксана Миколаївна – Черкаська медична академія, викладач

Гузик Михайло Михайлович – Інститут біохімії імені О. В. Палладіна НАНУ, відділ біохімії вітамінів і коензимів, науковий співробітник, кандидат біологічних наук

Голомб Ельжбета – Національний інститут громадського здоров'я – Національний інститут гігієни, Варшава, Польща, габілітований доктор медичних наук

Грицай Наталія Богданівна – Рівненський державний гуманітарний університет, кафедра біології, онкології та медичної фізіології, доктор педагогічних наук, професор

Грицик Юрій Олександрович – Рівненський Науково-дослідний експертно-криміналістичний центр МВС України, завідувач сектору вибухотехнічних та пожежотехнічних досліджень

Довбинчук Таїсія Володимирівна – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології та медицини», молодший науковий співробітник, кандидат біологічних наук

Довгий Роман Сергійович – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології та медицини», асистент кафедри мікробіології та імунології, кандидат біологічних наук

Дроздова Лариса Анатоліївна – ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії ім. В.Т. Зайцева НАМН України», діагностична лабораторія з імуноферментним та імунофлуоресцентним аналізом, старший науковий співробітник, кандидат біологічних наук

Жирикова Ілона Олександрівна – ПВНЗ «Київський медичний університет», асистент кафедри профілактичної і соціальної медицини, мікробіології та

епідеміології

Загайкан Юлія Володимирівна – Херсонський державний університет, кафедра біології людини та імунології, аспірант

Іванова Тетяна Дмитрівна – Чернігівський ліцей №15, вчитель

Йоненко Дар'я Олександрівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Калабухова Анна Сергіївна – Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, аспірант

Карасьова Ольга Анатоліївна – Черкаський НДЕКЦ МВС України, судовий експерт сектору біологічних досліджень та обліку

Кардаш Аліна Павлівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Качмарек Адам – Національний інститут громадського здоров'я – Національний інститут гігієни, Варшава, Польща, магістр

Клімова Олена Михайлівна – ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії ім. В. Т. Зайцева НАМН України», діагностична лабораторія з імуноферментним та імунофлуоресцентним аналізом, завідувач; Харківський національний університет ім. В. Н. Каразіна, кафедра молекулярної біології та біотехнології, професор, доктор біологічних наук

Коваленко Станіслав Олександрович – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, завідувач кафедри анатомії, фізіології та фізичної реабілітації, доктор біологічних наук, професор

Колесник Юлія Іванівна – Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, кафедра біології людини та тварин, аспірант

Король Костянтин Петрович – Черкаський НДЕКЦ МВС України, завідувач сектору ДНЗПРАП відділу досліджень матеріалів, речовин і виробів

Лавінська Олена Володимирівна – ДУ «Інститут загальної та невідкладної хірургії ім. В. Т. Зайцева НАМН України», діагностична лабораторія з імуноферментним та імунофлуоресцентним аналізом, науковий співробітник; Харківський національний університет ім. В.Н. Каразіна, кафедра молекулярної біології та біотехнології, доцент, кандидат біологічних наук

Лебедева Наталія Юріївна – ПВНЗ «Київський медичний університет», доцент кафедри профілактичної і соціальної медицини, мікробіології та епідеміології, кандидат біологічних наук

Ліфер Каріна Олександрівна – Черкаська медична академія, циклова комісія природничих хіміко-біологічних дисциплін; викладач

Лученінова Майя Миколаївна – Білоцерківська міська лікарня №2, клініко-діагностична лабораторія, біолог

Мариненко Микола Іванович – ПВНЗ «Київський медичний університет», старший викладач кафедри профілактичної і соціальної медицини, мікробіології та епідеміології

Маслюк Олена Олегівна – Черкаська медична академія, циклова комісія природничих хіміко-біологічних дисциплін; викладач

Мельник Тетяна Олександрівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, кафедра клітинної біології та методики викладання біологічних наук, кандидат біологічних наук, доцент

Мехед Ольга Борисівна – Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, завідувач кафедри біології, кандидат біологічних наук, доцент

Мосіюк Катерина Василівна – Черкаський НДЕКЦ МВС України, завідувач сектору біологічних досліджень та обліку

Надолошко Тетяна Анатоліївна – КНП Черкаська обласна дитяча лікарня Черкаської обласної ради, лаборант

Назаренко Наталія Володимирівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, кафедра клітинної біології та методики викладання біологічних дисциплін, кандидат педагогічних наук, доцент

Нечипоренко Аліна Олександрівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Олійник Жанна Ігорівна – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології та медицини», кафедра мікробіології та імунології, аспірант

Пасічник В'ячеслав Вікторович – Черкаський НДЕКЦ МВС України, заступник завідувача відділу досліджень матеріалів, речовин і виробів

Погрібняк Анжеліка Сергіївна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Порохніна Олександра Володимирівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Пукаленко Тетяна Олегівна – КНП Черкаська обласна лікарня Черкаської обласної ради, лаборант

Рубан Ніна Юріївна – ТОВ «Юрія-фарм», мікробіолог МЛ ДКЯ

Руденко Сергій Антонович – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, завідувач кафедри загальної медицини, доктор медичних наук, професор

Рудик Марія Петрівна – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології та медицини», доцент кафедри мікробіології та імунології, кандидат біологічних наук

Саламатін Руслан Володимирович – Варшавський медичний університет, Польща, кандидат біологічних наук, старший викладач

Самогулова Ольга Андріївна – Черкаська медична академія, викладач

Святецька Віталіна Миколаївна – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології та медицини», провідний інженер

Сквирська Альона Романівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Сківка Лариса Михайлівна – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, ННЦ «Інститут біології та медицини», завідувач кафедри мікробіології та імунології, професор, доктор біологічних наук

Снісар Олена Анатоліївна – Черкаська медична академія, голова циклової комісії природничих хіміко-біологічних дисциплін, кандидат педагогічних наук

Соколенко Вадим Леонідович – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, кафедра клітинної біології та методики викладання біологічних дисциплін, кандидат біологічних наук, доцент

Соколенко Світлана Вікторівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, кафедра клітинної біології та методики викладання біологічних дисциплін, кандидат біологічних наук, доцент

Соколенко Юліана Вадимівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Спринь Олександр Борисович – Херсонський державний університет, кафедра біології людини та імунології, кандидат біологічних наук, доцент

Столярчук Олена Русланівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Страх Світлана Володимирівна – Київський міський центр радіаційного захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи

Тимчій Аліна Анатоліївна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, кафедра анатомії, фізіології та фізичної реабілітації, аспірант

Товстоноженко Оксана Борисівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Толстанова Ганна Миколаївна – Київський національний університет імені Тараса Шевченка, начальник науково-дослідної частини, доктор біологічних наук

Третьак Олександр Петрович – Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, кафедра біології, кандидат біологічних наук, доцент

Хурані Іяд Фахід – КНП «Черкаський обласний онкологічний диспансер ЧОР», заступник директора з контролю якості медичних послуг, доктор медичних наук, доцент

Церковняк Лариса Сергіївна – ПВНЗ «Київський медичний університет», старший викладач кафедри профілактичної і соціальної медицини, мікробіології та епідеміології, кандидат біологічних наук

Чердашова Богдана Іванівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Черевко Юлія Олександрівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Чиж Аліна Миколаївна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Шейко Віталій Ілліч – Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, проректор з науково-педагогічної роботи, кафедра біології людини та тварин, доктор біологічних наук, професор

Шкурдода Сергій Вікторович – Черкаський НДЕКЦ МВС України, завідувач відділу досліджень матеріалів, речовин і виробів

Шмиголь Ірина Василівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, кафедра клітинної біології та методики викладання біологічних дисциплін, кандидат педагогічних наук, старший викладач

Ячна Марина Геннадіївна – Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка, кафедра біології, аспірантка

Юрик Оксана Василівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Юрченко Яна Олександрівна – Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького, студентка

Akylzhanova Gulnara – Centre for Haemato-Oncology, Barts Cancer Institute, Queen Mary University, London, UK, Researcher

Bahlo Jasmin – Department I of Internal Medicine, Center for Integrated Oncology Cologne, University Hospital of Cologne, Cologne, Germany, Researcher, PhD

Bloehdorn Johannes – Department of Internal Medicine III, University of Ulm, Ulm, Germany, Researcher, PhD

Cherkashchenko Lubov – Institute of Technology, University of Tartu, Estonia PhD student

Klymenko Tetyana – Centre for Haemato-Oncology, Barts Cancer Institute, Queen Mary University, London, UK, Researcher, PhD

Merits Andres – Institute of Technology, University of Tartu, Estonia, professor

Robrech Stephen – Department I of Internal Medicine, Center for Integrated Oncology Cologne, University Hospital of Cologne, Cologne, Germany, Researcher, PhD

Žusinaite Eva – Institute of Technology, University of Tartu, Estonia, dr. med. medical science

Наукове видання

Актуальні питання біології та медицини. Збірка наукових праць за матеріалами Всеукраїнської наукової конференції з міжнародною участю

Рекомендовано до друку вченою радою
Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького
(протокол №8 від 25 червня 2019 року)

**Формат 60x84/16. Папір друк. Гарнітура Times
Умовн. друк. арк. 6,07
Тираж 100 примірників**

Надруковано з готового оригінал-макету

**Друк: ФОП Белінська О. Б.
Тел.: +380972689958**