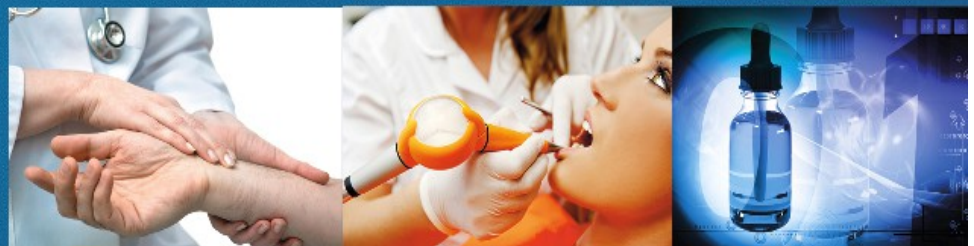


МОЗ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені Данила Галицького
Лабораторія промислової токсикології

Актуальні проблеми профілактичної медицини

Збірник наукових праць

присвячений 60-річчю заснування кафедри гігієни
та профілактичної токсикології Львівського національного
медичного університету ім. Данила Галицького
та 85-річчю від дня народження доктора медичних наук професора
БОРИСА МИХАЙЛОВИЧА ШТАБСЬКОГО



11
Випуск



**МОЗ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МЕДИЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені Данила Галицького
Лабораторія промислової токсикології**

**«АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ
ПРОФІЛАКТИЧНОЇ МЕДИЦИНИ»**

Збірник наукових праць

Випуск одинадцятий

Присвячується 60 річчю заснування кафедри гігієни та профілактичної токсикології Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького та 85 річчю від дня народження доктора медичних наук, професора Штабського Бориса Михайловича

Львів — 2014 р.

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ ЗБІРНИКА
"АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПРОФІЛАКТИЧНОЇ МЕДИЦИНИ"**

Доктор медичних наук, професор, Луцик О.Д. - завідувач кафедри гістології та ембріології; головний редактор;

доктор медичних наук, професор Андрющенко В.П. - завідувач кафедри загальної хірургії;

доктор медичних наук, професор Склярів Є.Я. - завідувач кафедри терапії №1;

доктор медичних наук, професор, чл. кореспондент АМН ВШ України Гжегоцький М.Р. – перший проректор з науково-педагогічної роботи, завідувач кафедри нормальної фізіології;

доктор медичних наук, професор Гнатейко О.З. - завідувач кафедри пропедевтики дитячих хвороб;

доктор фармацевтичних наук, професор Калинюк Т.Г. - професор кафедри технології ліків з курсом промислової фармації;

доктор медичних наук, професор Смоляр Н.І. - професор кафедри стоматології дитячого віку;

доктор медичних наук, професор Кузьмінов Б.П. - завідувач ЦНДЛ та лабораторії промислової токсикології; завідувач кафедри гігієни і профілактичної токсикології; заступник головного редактора;

кандидат біологічних наук Зазуляк Т.С. - ст. н. співробітник ЦНДЛ та лабораторії промислової токсикології.

**НАУКОВА ДІЯЛЬНІСТЬ ДОКТОРА МЕДИЧНИХ НАУК, ПРОФЕСОРА
БОРИСА МИХАЙЛОВИЧА ШТАБСЬКОГО (ДО 85 РІЧЧЯ З ДНЯ НАРОДЖЕННЯ)**

М.Р. Гжегоцький, В.І. Федоренко

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

У червні 2014 р. виповнюється 85 років від дня народження відомого вченого гігієніста і токсиколога, педагога вищої школи, лауреата премії імені Ю.С. Кагана Українського наукового товариства токсикологів, доктора медичних наук, професора Бориса Михайловича Штабського. З його ім'ям пов'язано чимало нових ідей, фундаментальних і прикладних наукових праць, офіційно визнаних методичних і методологічних рішень та практичних рекомендацій для науковців, лікарів-гігієністів і токсикологів, захоплюючі, аргументовані доповіді на наукових конференціях, постійний науковий пошук розв'язання проблем, пов'язаних з профілактичною медициною.

Основними напрямками наукових досліджень в гігієні та профілактичній токсикології проф. Б.М. Штабського є опрацювання фундаментальних методологічних проблем вивчення токсичності і небезпечності шкідливих хімічних речовин та їхнє гігієнічне нормування в об'єктах довкілля і харчових продуктах. До найважливіших загальновизнаних наукових досягнень Бориса Михайловича належать опрацьовані оригінальні концепції кумуляції ксенобіотиків, їхньої комбінованої дії, системного регламентування ксенобіотиків для звичайних та екстремальних умов, розроблення методології аналізу дозових залежностей і донозологічних станів, методичних підходів до регламентації ксенобіотиків у воді водойм, повітрі, харчових продуктах, хімічної безпеки дитячого і дорослого населення, а також нових критеріїв і методів оцінки токсичності і кумуляції ксенобіотиків.

Наукова діяльність проф. Б.М. Штабського розпочалася по закінченню лікувального факультету Львівського медінституту 1956 р. на кафедрі загальної гігієни. Перші наукові повідомлення стосувалися гігієни дітей і підлітків, зокрема гігієнічної оцінки розкладу уроків, надалі – досліджень причин виникнення дерматитів хімічної етіології та їхньої профілактики у шахтарів Львівсько-Волинського вугільного басейну. Зокрема було виявлено, що дерматити зі своєрідними клінічними ознаками, котрі не спостерігались у шахтарів інших вугільних шахт, виникали унаслідок дії на шкіру прохідників шахтної води, яка після фільтрації через цемент набувала високої лужності.

Серія наукових робіт Бориса Михайловича була присвячена токсикології оксиду вуглецю, а саме вивченню його впливу на протоплазму клітини ізольованих органів і на рівні цілісного організму. В експериментальних дослідженнях методом прижиттєвого забарвлення тканини різних органів виявлено специфічну нейротропну дію та вияснено механізм дії оксиду вуглецю на клітину, що полягає в первинному порушенні клітинного обміну речовин з наступною денатурацією високолабільних білків живої протоплазми. Ці дослідження стали основою кандидатської дисертації «Окись углерода как клеточный яд» (1964 р., наукові керівники проф. В.З. Мартинюк, проф. А.П. Дибан), а метод прижиттєвого забарвлення тканин набув широкого використання у дослідженнях з гігієнічного нормування речовин у воді водойм і повітрі робочої зони.

Сучасний стан вчення про кумуляцію ксенобіотиків значною мірою визначається науковими дослідженнями і працями проф. Штабського Б.М. У своїх наукових працях він розглядає кумуляцію як загальну теорію розвитку токсичного (адаптаційно-кумулятивного) процесу, висвітлює принципово нові уявлення суті кумулятивної дії, визначає кумуляцію як зміну токсичності ксенобіотиків у часі, зокрема із максимально досяжним збільшенням їхньої токсичності в часі у процесі гострої, підгострої та хронічної дії. Борис Михайлович описав молекулярні механізми і кінетичні характеристики первинного кумулятивного ефекту, виділив і класифікував похідні зворотні феномени кумуляції, до яких належить первинний кумулятивний ефект і його похідні хроноконцентраційний і адаптаційний та поєднані з ними незворотній

геронтогенний ефект; за механізмами первинної взаємодії молекул ксенобіотиків з макромолекулами рецепторів виділив матеріальну, функціональну, змішану типи кумуляцій; запропонував низку нових кількісних критеріїв кумулятивної дії ксенобіотиків, зокрема період півіснування первинного кумулятивного ефекту, індекс кумуляції, стандартизований коефіцієнт кумуляції, середній час загибелі тварин за умов однократної та повторної дії речовин, побудував оригінальну кваліметричну програму і сукупність критеріїв оцінки кумулятивних властивостей речовин на всіх рівнях інтоксикації. Цій проблемі присвячено докторську дисертацію «Методические основы изучения кумуляции в токсиколого-гигиенических исследованиях» (1975 р., наукові консультанти проф. В.З. Мартинюк, проф. Ю.С. Каган, проф. Є.С. Детюк).

На основі класів токсичності речовин та ступеня кумуляції він розробив оригінальні методи експрес-експериментального визначення МНК (ГДК) ОБРД речовин у воді водойм, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі. Сформулював і застосував нові підходи до вирішення багаторівневого нормативного захисту гігієнічного забезпечення у повітрі робочої зони за показниками працездатності на основі дозових залежностей (рівень практичної індиферентності, безпечності та аварійності) для ліквідаторів хімічних катастроф, що висвітлено в монографії «Химические загрязнители воздушной среды и работоспособность человека» (1985).

Плідними для наукової творчості проф. Б.М. Штабського були роки роботи, коли він очолював утворену на кафедрі нормальної фізіології науково-дослідну групу (1977-1991), напрямком наукових досліджень якої було експериментальне обґрунтування гігієнічних нормативів ксенобіотиків у воді водойм. Він не міг обмежитися мінімальними вимогами до обґрунтування ГДК і як істинний науковець ставив високі вимоги і до себе, і до колективу щодо виконання наукових досліджень, отримання і опрацювання результатів. Обґрунтування ГДК кожної речовини вимагало індивідуального підходу, що означало необхідність розроблення нових фундаментальних методологічних проблем і шляхів їхнього вирішення. У процесі наукових експериментальних досліджень Борисом Михайловичем опрацьовуються методологічні і методичні аспекти регламентації ксенобіотиків, які набувають надалі значення для різних галузей гігієни - гігієни води, гігієни харчування, гігієни праці, гігієни дітей і підлітків. Було запропоновано нову методичну схему гострого дослідження, модифіковано план підгострого експерименту, на підставі фактичного матеріалу переглянуто співвідношення ролі підгострого і хронічного дослідження при визначенні максимально неефективних доз ксенобіотиків за показниками їхньої загальнотоксичної та специфічної дії. Для підвищення інформативності експериментальних досліджень і надійності кількісних характеристик біологічної дії шкідливих речовин при їхньому гігієнічному нормуванні застосував математичний аналіз трьохкоординатних «доза - час - ефект» та двохкоординатних «доза - ефект», «час - ефект» і ізоефективної «доза - час» залежностей. Для дослідження кількісних реакцій організму на основі залежності «доза - ефект» опрацював метод імовірнісної оцінки ефективних, мінімально-ефективних і максимально неефективних доз, які ураховувалися при обґрунтуванні ГДК низки ксенобіотиків; для оцінки порогових і підпорогових доз запропонував методологію діагностики передпатологічних станів у токсикологічному експерименті на основі залежностей нового типу «доза - час - статус», яка має загальногігієнічне значення. У цьому аспекті розробив діагностичну шкалу диференційованих в токсикологічному експерименті станів фізіологічної норми, задовільної і незадовільної адаптації, легкого, середнього і важкого ступеня отруєння. На основі залежностей «час - ефект» запропонував методику визначення кінетики ефектів з розрахунком їхніх періодів півзростання і півзниження, які характеризують не лише кумулятивні властивості речовин, а дають змогу визначити час виникнення максимальних ефектів для дослідження залежностей «доза - ефект».

У токсикологічних дослідженнях широко використовується розроблена Борисом Михайловичем методика визначення середньо смертельної дози (концентрації), яка є простою у розрахунках і за проведенням дослідження та водночас інформативною, основана на випробовуванні трьох доз (метод відомий як метод трьох точок) та аналізі дозових залежностей за умов урахування реакцій в альтернативній формі «доза - відповідь». Розроблені Борисом Михайловичем методи та критерії оцінки токсичності і кумуляції речовин увійшли до

низки методичних рекомендацій, у тому числі «Методических указаний по применению расчетных и экспресс-экспериментальных методов при гигиеническом нормировании химических соединений в воде водных объектов» (М., 1979), «Методических рекомендаций по токсикометрии» (М., 1987), монографії «Токсикометрия химических веществ, загрязняющих окружающую среду» (М., 1986).

Були розроблені методичні підходи до вивчення і регламентації хімічних речовин у воді водойм шкірно-резорбтивної дії, згідно з якими ця дія вивчається за умов надходження ксенобіотиків з водних розчинів різної концентрації через усю поверхню тіла. При цьому проводиться порівняльна токсичність і кумулятивні властивості речовин при пероральному і перкутанному надходженні, що дозволяє надійно обґрунтовувати ГДК речовин шкірно-резорбтивної дії. Розроблена оригінальна методична схема вивчення стабільності і трансформації хімічних сполук у воді водойм при їхньому гігієнічному нормуванні. Запропоновано вивчати вихідну речовину і її продукти трансформації або стандартизовану суміш продуктів трансформації, котрі можуть утворюватися у процесі дії різних деструктивних факторів у природних умовах або при водопідготовці й надалі урахувати результати при обґрунтуванні величин ГДК речовин або ГДК ідентифікованих окремих продуктів. На основі запропонованих методичних підходів та результатів досліджень розроблені та затверджені «Методические рекомендации по изучению каждого-резорбтивного действия химических соединений при гигиеническом регламентировании их содержания в воде» (М., 1981), «Методические указания к экспериментальному изучению процессов трансформации химических веществ при их гигиеническом регламентировании в воде» (М., 1985).

Чільне місце у науковій діяльності проф. Штабського Б.М. посідає розроблення оригінальної концепції та методології системного регламентування ксенобіотиків у різних середовищах за звичайних та екстремальних умов. Він уперше провів аналіз вітчизняної нормативної бази 90-х років минулого століття у порівнянні з міжнародною практикою регламентування ксенобіотиків. Цей аналіз ураховувався при опрацюванні теорії системного регламентування. Методологія системного регламентування передбачає встановлення закономірних співвідношень між гігієнічними нормативами хімічних речовин у різних середовищах за критерієм токсичності. Особливістю цієї методології є прийняття за гігієнічно значущі діапазони токсичності взаємно узгоджених інтервалів між верхніми значеннями токсичності (смертельними величинами) і неефективними (нормативними) величинами, а співвідношення надійності гігієнічних нормативів ксенобіотиків поділено залежно від ступеня кумуляції, оціненої за комплексом показників. Було сформульовано положення нормативного забезпечення хімічної безпеки людини і опрацьовано систему обґрунтування аварійних ГДК у різних середовищах (воді, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі) для ліквідаторів хімічних катастроф, працюючих, населення. Ці результати відображено у методичних вказівках «Обґрунтування гігієнічних нормативів шкідливих хімічних речовин у різних середовищах на основі системного підходу» (К., 2002). Ще у своїй докторській дисертації проф. Штабський зазначив, що методичні підходи до вивчення кумулятивних властивостей окремих речовин можна застосовувати і при вивченні їхніх сумішей. Продовжуючи послідовність цих наукових поглядів Борис Михайлович розробив концептуальні і методичні основи експериментального аналізу і гігієнічної оцінки багатфакторної хімічної дії. Головною особливістю цього напрямку є обов'язкове урахування ступеня кумуляції суміші постійного і перемінного складу як окремого об'єкта вивчення та їхніх компонентів для оцінки комбінованої дії. Тип комбінованої дії визначається паралельно за токсичністю і кумуляцією на всіх рівнях дії від смертельного до порогового. Кумулятивна складова ураховується підчас адекватного вибору способу оцінки комбінованої дії, прогнозування та експериментального обґрунтування гігієнічних нормативів речовин, що входять до складу сумішей. Відповідні результати ввійшли до методичних рекомендацій «Постановка экспериментальных исследований по изучению характера комбинированного действия химических веществ с целью разработки профилактических мероприятий» (М., 1987).

Очолюючи кафедру гігієни та профілактичної токсикології (1981-2000) проф. Штабський Б.М. розвинув новий напрям наукових досліджень з аліментарної токсикології та

хімічної безпеки людини: вивчалися фактичні концентрації свинцю і кадмію в харчових продуктах західного регіону України, опрацьовані методичні підходи до гігієнічного регламентування важких металів у продуктах харчування. Запропонована і опрацьована Борисом Михайловичем методична схема гігієнічного нормування ксенобіотиків у харчових продуктах (увійшла до підручників з гігієни харчування у новому розділі «Аліментарної токсикології»), за якою передбачається проводити токсикологічні, гігієнічні і фізіологічні дослідження, клініко-гігієнічні та епідеміологічні спостереження, вивчення комплексної, комбінованої дії шкідливих речовин. З позицій системного підходу регламентування ксенобіотиків сформулював положення до обґрунтування токсичної самостійної допустимої добової дози ксенобіотика як базового нормативу гігієни харчування. Згідно з цими положеннями такий норматив надходження хімічних речовин лише з набором продуктів добового харчування не може розповсюджуватися на сумарне надходження цієї речовини з їжею, повітрям і водою з огляду на різну оральну, інгаляційну, потенційну шкірно-резорбтивну токсичність, різні кількісні співвідношення між фактичною концентрацією в їжі повітрі і воді, різний характер комбінованої дії речовин. На основі розроблених методичних підходів обґрунтовані допустимі добові дози (мг/кг маси тіла) для свинцю, кадмію, ртуті, миш'яку, що надходять з добовим раціоном харчування. Він вперше запропонував знизити ГДК важких металів у харчових продуктах з метою безпеки харчування населення різного віку.

Значну увагу Борис Михайлович надає у своїх наукових дослідженнях гігієні дітей і підлітків. Це, зокрема, вивчення їхнього фактичного харчування, надходження з їжею важких металів, фізичного розвитку, хімічної безпеки. Ним розроблено програму поєднаного макро- і мікроепідеміологічного аналізу трансаліментарного хімічного навантаження та еколого-гігієнічної оцінки харчування дітей, опрацьовані принципи нормативного захисту хімічної безпеки харчування та оцінки ризику хімічної екопатології, що включають необхідність офіційного затвердження допустимих добових доз токсичних елементів і відповідний перегляд ГДК в окремих продуктах, урахування комбінованої дії токсичних елементів з есенціальними нутрієнтами в умовах конкретного регіону у зв'язку із регіональними особливостями формування сукупного хімічного навантаження на фоні фактичного харчування, проведення хімічного і біологічного моніторингу, аліментарної (фармакологічної) корекції структури харчування, зниження контамінації ксенобіотиками добових раціонів харчування, поєднання санітарно-гігієнічного контролю за безпечністю окремих видів продуктів з визначенням концентрації ксенобіотиків у добових раціонах харчування. Під його керівництвом розроблені стандарти фізичного розвитку дітей дошкільного віку м. Львова і проведено порівняння динаміки фізичного розвитку за 25 років. Установлено, що маса дітей упродовж цього періоду зменшилася, відхилення у фізичному розвитку мають 30% дітей.

Борис Михайлович працює над проблемою первинної профілактики неінфекційних хвороб, зокрема хімічної і хімічнозалежної екопатології. Якщо повернутися у 70-ті роки минулого століття, то вже тоді він звертався до питання синулогії і зазначав, по-перше, що поряд із обов'язковим нормуванням параметрів середовища має значення регулювання адаптаційно-тренувального процесу, передусім визначення допустимого рівня напруженості захисно-приспосувальних реакцій, по-друге, в гігієні необхідно розрізняти напрямки оздоровлення довкілля і напрямки – підвищення опірності організму, а процес «гігієнізації» медицини є неодмінною умовою перетворення медицини теперішнього в медицину майбутнього.

На сучасному етапі проф. Штабський Б.М. започаткував принципово новий науково-практичний напрямки – токсиколого-фізіологічний, коли профілактична токсикологія вже розширює свої межі від традиційних експериментальних досліджень до прикладної фізіології для створення нових загальномедичних передумов превентивно-діагностичної й адаптаційно-профілактичної орієнтації практичної діяльності лікаря. Першочерговими завданнями, що потребують фізіологічного компоненту, є зокрема необхідність узгодження методичних підходів до розмежування понять фізіологічних і патологічних реакцій організму за умов дії ксенобіотиків, та дослідження ролі адаптації на дію ксенобіотиків при розв'язанні задач нормативного забезпечення хімічної безпеки працюючих і населення, розроблення адекватної

методології доклінічної, індивідуальної і популяційної діагностики, застосування біологічної профілактики на донозологічному рівні для підвищення резистентності організму чи превентивної детоксикації організму. Питання теорії та практики гігієнічного нормування ксенобіотиків, зокрема теоретичні методичні засади системного підходу до нормативного забезпечення хімічної безпеки людини за звичайних та екстремальних умов, зв'язок гігієни та профілактичної токсикології з фізіологією, профілактики неінфекційних захворювань висвітлено у монографіях «Ксенобіотики, гомеостаз і хімічна безпека людини» (Штабський Б.М., Гжегоцький М.Р. 1999), «Профилактическая токсикология и прикладная физиология: общность проблем и пути решения» (Штабський Б.М., Гжегоцький М.Р. 2003), «Нариси профілактичної медицини» (Гжегоцький М.Р., Федоренко В.І., Штабський Б.М. / за ред. Б.М. Штабського, 2008). Зокрема в останній профілактична медицина розглядається як система медико-біологічних, медико-психологічних і медико-екологічних знань і способів, що дають змогу підтримувати і зміцнювати індивідуальне і популяційне здоров'я практично здорової частини населення на основі доклінічної, донозологічної і не нозологічної діагностики та фізіологічно адекватної корекції стану здоров'я людини в контрольованому середовищі. Борис Михайлович працює у напрямку розвитку гармонізації чинного санітарного законодавства з нормативними актами і відповідними рекомендаціями інших країн і міжнародних організацій, проблеми регіоналізації нормативного забезпечення, етичних аспектів з питань хімічної безпеки людини. На його думку визначальним етичним принципом на всіх етапах наукового обґрунтування, офіційного затвердження і наступного застосування державних гігієнічних нормативів - досягнення найвищого рівня хімічної безпеки людини, що є еталонною нормою профілактичної токсикології і гігієни як медичної науки. В ідеалі ця етична норма встановлюється як правова, яка у подальшому має перейти в етичну норму суспільства.

Наукові ідеї проф. Штабського Б.М. знайшли розвиток у роботах учнів. Під його керівництвом захистили кандидатські дисертації Гжегоцький М.Р. «Методические особенности изучения и гигиенической регламентации в воде водоемов химических веществ каждого-резорбтивного действия» (1981), Федоренко В.І. «Гигиеническое регламентирование в воде водоемов вредных веществ с учетом их стабильности и продуктов трансформации» (1983), Шатинська І.Г. «Сравнительная характеристика методов изучения кумуляции при решении задач гигиенического регламентирования вредных веществ» (1986), Томків В.М. «Сравнительная токсиколого-гигиеническая характеристика вредных веществ при поступлении в организм с водой и пищевыми продуктами (на примере соединений фосфора, кадмия и щавелевой кислоты)» (1991), докторські дисертації – Гжегоцький М.Р. «Фізіолого-гігієнічні основи хімічної безпеки людини у звичайних та екстремальних умовах» (1998), Маненко А.К. «Методы гигиенического изучения последовательного действия пестицидов на организм» (1992) Федоренко В.І. «Методичні основи токсикометрії та гігієнічної оцінки сумішей ксенобіотиків (на прикладі регламентації сумішей у воді водойм і харчових продуктах)» (1994).

Наукові напрацювання Бориса Михайловича, відображені у вітчизняних і міжнародних методичних документах, опубліковані у понад 400 наукових працях, монографіях, підручниках, широко використовуються у практиці наукових досліджень, у тому числі при експериментальному обґрунтуванні гігієнічних нормативів і впливають на стан і перспективи гігієнічної науки та удосконалення чинного санітарного законодавства.

Борис Михайлович продовжує розробляти напрямок гармонізації вітчизняної та зарубіжної нормативної бази, проблему кумуляції ксенобіотиків для завдань гігієнічного нормування, працює у напрямку профілактики неінфекційних хвороб.

Бажаємо Борису Михайловичу міцного здоров'я для подальшої плідної наукової праці, довгих творчих років, нових задумів і оригінальних рішень проблем профілактичної медицини на сучасному етапі.

**ГІДНИЙ ПРОДОВЖУВАЧ ТРАДИЦІЙ ЛЬВІВСЬКОЇ ШКОЛИ ГІГІЄНІСТІВ
(до 60-річчя від дня народження і 40-річчя наукової діяльності
доцента Б.А. Пластунова)**

В.І. Федоренко, Л.В. Риза

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

Борис Анатолійович Пластунов народився 1 червня 1953 р. у м. Львові. Належить до третього покоління лікарської династії. Дід – Пластунов Борис Іванович після закінчення у 1896 р. медичного факультету Київського університету імені Святого Володимира працював повітовим лікарем Брацлавського повіту Подільської губернії, а за радянських часів – дільничним лікарем у Києві. Батько – Пластунов Анатолій Борисович, асистент кафедри акушерства та гінекології і дядько – Пластунов Михайло Борисович, доцент, завідувач кафедри урології Львівського державного медичного інституту (ЛДМІ, нині – Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького), випускники Київського медичного інституту, кандидати медичних наук, понад 20 років віддали розвитку медичної освіти у Львові.

У 1970-1976 рр. Б.А. Пластунов навчався на санітарно-гігієнічному факультеті ЛДМІ. У студентські роки у нього виникло непохитне бажання присвятити себе науці, яке привело його восени 1973 р. до наукового гуртка кафедри гігієни харчування, очолюваної засл. діячем науки України, проф. Г.І. Столмаковою. Під її керівництвом він підготував науковий огляд з нової на той час проблеми взаємодії вітамінів, провів разом з асистентом кафедри А.Г. Киселевичем експериментальні дослідження з вивчення функціонального стану щитоподібної залози за показниками поглинання радіоактивного йоду під впливом незбалансованих за вмістом йоду і пантотенату кальцію (вітаміну В₃) раціонів харчування, які дозволили виявити посилення йодної недостатності за умов дефіциту пантотенової кислоти і підвищення функціональної активності залози на тлі йодного голодування та надлишку пантотенату в раціоні. За результатами проведеного аналізу літератури й експериментальних досліджень він неодноразово виступав на наукових студентських конференціях санітарно-гігієнічного факультету та інституту.

Трохи згодом тодішній декан санітарно-гігієнічного факультету і завідувач кафедри загальної гігієни, проф. І.І. Даценко залучила Б.А. Пластунова до студентського наукового гуртка кафедри і доручила йому як старості випускного курсу організацію та проведення масового анкетування мешканців міста у зв'язку з вивченням впливу забруднення атмосферного повітря хімічними речовинами на стан здоров'я населення. Виконаний ним аналіз понад 1,5 тис. анкет дозволив встановити, що мешканці міста, особливо із захворюваннями серцево-судинної та дихальної систем і старшого віку, негативно реагували на забруднення атмосферного повітря викидами автотранспорту, пред'являючи скарги на погіршення самопочуття і санітарних умов проживання. Кількість скарг залежала від ступеня забруднення магістралей і зростала зі збільшенням інтенсивності руху транспорту, передусім вантажного, а також із зменшенням ширини вулиць. За одержаними результатами розроблено гігієнічні заходи з оптимізації транспортних потоків, підготовлено доповідь на наукову студентську конференцію, оформлено роботу на Всесоюзний конкурс наукових студентських робіт (1976) і спільну з викладачами кафедри статтю.

Після закінчення інституту з відзнакою Б.А. Пластунова як іменного стипендіата скеровано на наукову роботу і за конкурсом зараховано в аспірантуру при кафедрі загальної гігієни, з якою пов'язані наступні 24 роки його науково-педагогічної діяльності на посадах асистента (1979-1990) і доцента (до 2000 р.). У 1982 р. він на спеціалізованій вченій раді Київського медичного інституту ім. акад. О.О. Богомольця захистив кандидатську дисертацію «Вивчення впливу комплексу чинників внутрішньосалонного середовища автобусів далекого сполучення на організм водіїв і пасажирів» (науковий керівник – проф. І.І. Даценко), у якій уперше проведено гігієнічну оцінку забруднення повітря компонентами відпрацьованих газів двигунів, шуму, вібрації, мікроклімату салонів перспективних на той час моделей міжміських

автобусів вітчизняного (ЛАЗ-697 «Турист») і закордонного («Ікарус-250») виробництва, їхнього впливу на самопочуття та функціональний стан водіїв і пасажирів. Тим самим було реалізовано давній науковий задум засновника Львівської школи гігієністів, проф. В.З. Мартинюка, який своїми порадами і настановами сприяв формуванню молодого науковця й успішному виконанню ним дисертаційної роботи.

Установлено, що за поєднаної дії монооксиду вуглецю в концентраціях на рівні 20 мг/м^3 (гранично допустимої у повітрі робочої зони, ГДК) з усіма фактично можливими на робочому місці рівнями шуму та загальної вібрації у водіїв віком 31-40 років наприкінці робочої зміни погіршувалися показники фізичної та розумової працездатності, а також психологічного статусу, які свідчили про розвиток втоми, за збережених на достатньо високому рівні професійно значущих функцій – латентного періоду простих сенсомоторних реакцій на зовнішні подразники та переключення уваги, очевидно, пов'язаних з увімкненням компенсаторно-приспосувальних механізмів. Під впливом нижчих концентрацій СО, особливо на рівні 4 мг/м^3 , у поєднанні з мінімальним шумовібраційним навантаженням з еквівалентними рівнями 72-75 дБ А і 116-118 дБ дія компенсаторних механізмів поширювалася на ширше коло психофункціональних показників: у водіїв наприкінці зміни покращувалися розумова працездатність і психологічний статус як прояви «кінцевого пориву» на тлі погіршення фізичної працездатності та показників гемодинаміки як ознак втоми, зумовленої нервово-емоційним навантаженням.

Разом з тим у пасажирів ознаки втоми спостерігалися наприкінці 6-годинної поїздки за поєднання монооксиду вуглецю в концентраціях 10 мг/м^3 і більше та всіх фактично можливих у салоні рівнів шуму, вібрації сидіння та параметрів мікроклімату і посилювалися передусім із збільшенням вмісту СО у повітрі, а за однакових його концентрацій виявилися більш виразними при інтенсивнішому шумовібраційному навантаженні та дії нагрівного й охолоджувального мікроклімату. За поєднання концентрацій монооксиду вуглецю, еквівалентних значень шуму і вібрації на рівні 3 мг/м^3 , 65 дБ А і 107 дБ відповідно, еквівалентно-ефективної температури в межах $17,2\text{-}21,2^\circ\text{C}$ функціональні зміни у пасажирів не відрізнялися від таких в осіб контрольної групи, які упродовж 6-ти годин знаходилися в салоні автобуса з вимкненим двигуном, що дозволило рекомендувати ці параметри як гігієнічні нормативи для міжміських автобусів з урахуванням поєднаної їх дії на пасажирів.

Отримані результати враховано при підготовці двох видань «Санітарних правил з гігієни праці водіїв автомобілів», затверджених МОЗ СРСР. Уперше в гігієнічній практиці обґрунтовано комплекс заходів з покращання конструктивних характеристик і забезпечення належних умов експлуатації автобусів, які впроваджені Всесоюзним конструкторсько-експериментальним інститутом автобусобудівництва при розробленні експериментальної моделі автобуса ЛАЗ-5255 і Львівським обласним об'єднанням пасажирського автотранспорту. Запропоновані заходи з організації запобіжного санітарного нагляду за проектуванням автобусів і посилення поточного санітарного нагляду за їх експлуатацією висвітлено в інформаційних листах з проблеми «Гигиена окружающей среды».

У рамках дисертаційної роботи разом з проф. І.І. Даценко і к.х.н. О.С. Банахом розроблено адсорбційний поглинач для відбору проб монооксиду вуглецю із забрудненого повітря, зареєстрований як раціоналізаторська пропозиція, і спосіб концентрування СО на срібловмісному цеоліті, захищений авторським свідоцтвом і впроваджений Ленінградськими НДІ морського транспорту та НДІ гумової промисловості, багатьма лабораторіями санепідслужби, а також кафедрою при виконанні наукових досліджень.

Після захисту кандидатської дисертації Б.А. Пластунов продовжував активно працювати над проблемами гігієни пасажирського автомобільного транспорту і брав участь у виконанні фрагментів планових науково-дослідних робіт кафедри з вивчення забруднення атмосферного повітря м. Львова та області хімічними речовинами, його впливу на здоров'я різних контингентів населення й організм тварин в експерименті. Досліджено мікробний чинник в умовах пасажирських автобусних перевезень, засвідчено переважання у повітрі салонів сапрофітних мікроорганізмів і наявність санітарно-показової мікрофлори (гемолітичних стрепто- і стафілококів). Із питань гігієни пасажирських автоперевезень він надрукував низку

журнальних статей, багаторазово виступав з доповідями на наукових з'їздах і конференціях союзного та республіканського рівня.

За його участі встановлено, що основним джерелом забруднення повітря міста монооксидом вуглецю, оксидами азоту та фотооксидантами, концентрації яких корелювали з інтенсивністю транспортних потоків і реакцією населення на атмосферні забруднення, був автомобільний транспорт. У районах з несприятливим станом атмосферного повітря рівень загальної захворюваності, захворюваності на хвороби органів дихання та кількість дітей, які часто хворіли, виявилися вищими, індекс здоров'я – нижчим, погіршувалися показники розумової працездатності та показники імунобіологічної реактивності дітей порівняно з дітьми у відносно чистих районах. Три- та чотирикомпонентні комбінації основних полутантів атмосфери з концентраціями кожного компонента на рівнях, властивих фактичному забрудненню повітря міста, призводили до порушень обміну речовин і функціональних змін у центральній нервовій системі експериментальних тварин. Виявлено посилення токсичного ефекту монооксиду вуглецю та оксидів азоту за їх одночасної присутності з формальдегідом і пропаном у вдихуваному повітрі.

Розроблені заходи з оздоровлення повітряного басейну узагальнені у доповідній записці Західного наукового центру АН УРСР, з яким кафедра тісно співпрацювала за розділом комплексної теми «Карпати», і використані при розробленні генерального плану розвитку і планів економічного та соціального розвитку м. Львова на 1985-1990 рр. Ці розробки відмічені дипломами, а їх розробники (проф. І.І. Даценко, С.Л. Долошицький, Б.А. Пластунов) – медалями виставок досягнень народного господарства України та СРСР.

За час роботи на кафедрі загальної гігієни Б.А. Пластунов був співвиконавцем наукових тем з вивчення фізичної та розумової працездатності людини при дії зростаючих концентрацій бензолу і толуолу в різних часових інтервалах і дослідження токсичності продуктів горіння нових синтетичних матеріалів, виконаних кафедрою на замовлення Ленінградського НДІ морського транспорту на госпдоговірній основі, а також обґрунтування ГДК 5-нітрофурфуролдіацетату, 1-бензиліден-3-амінооксозолідону, фуразолідону та ітаконової кислоти у воді відкритих водойм, виконаної на замовлення хімічного комбінату м. Олайн (Латвія), і ГДК триетилфосфата у повітрі робочої зони і воді водойм, виконаної кафедрою комунальної гігієни. За результатами цих досліджень за його участі розроблено метод приготування повітряної суміші із заданою концентрацією парів леткої речовини, зареєстрований як раціоналізаторська пропозиція, затверджено ГДК 5 речовин. Наприкінці 80-х – початку 90-х років під його керівництвом працювала наукова група, якою проводилися дослідження з атестації робочих місць на підприємствах Львівщини.

Б.А. Пластунов – співавтор (із проф. І.І. Даценко, доцентами О.Б. Денисюком, С.Л. Долошицьким, Є.І. Толмачовою) трьох видань з грифом МОЗ України посібника для практичних занять «Загальна гігієна» (1988,1992,2001), монографій «Охорона довкілля від викидів хімічної промисловості» (1986) і «Сучасні проблеми гігієни навколишнього середовища» (1997), багатьох статей, тез доповідей, опублікованих за результатами наукової роботи кафедри на сторінках союзних та українських видань, інформаційних листів, декількох видань методичних рекомендацій з інтернатури випускників санітарно-гігієнічного факультету, численних методичних рекомендацій, у тому числі з грифом МОЗ України, із загальної гігієни для студентів усіх факультетів ЛДМІ, неодноразово делегувався кафедрою на наукові форуми для виголошення доповідей. Був членом редколегій збірників «Охорона здоров'я і довкілля» (1996) і «Гігієнічні проблеми сучасного суспільства» (1999), виданих кафедрою до 100-річчя проф. В.З. Мартинюка і кафедри загальної гігієни, які започаткували сучасну серію «Актуальні проблеми профілактичної медицини», що видається лабораторією промислової токсикології ЛНМУ. У грудні 1986 р. брав активну участь в організації та проведенні на базі ЛДМІ XI з'їзду гігієністів України. Значну увагу він приділяв організації наукової та навчально-методичної роботи на санітарно-гігієнічному факультеті, обіймаючи у різні роки посади заступника декана факультету з наукової роботи, секретаря профільної методичної комісії з гігієнічних дисциплін, методиста відділу інтернатури ЛДМІ. У 1999/2000 н.р. успішно виконував обов'язки завуча кафедри (зав. кафедри – проф. В.І. Федоренко).

Б.А. Пластунов активно співпрацював з кафедрою теплогазопостачання та вентиляції (зав. кафедри – доц. Є.М. Іванусь) Державного університету «Львівська політехніка», де 1994-1996 рр. викладав курс «Санітарно-гігієнічні основи спеціальності» студентам нового бакалаврату «Інженерія навколишнього природного середовища» за спеціальностями «теплогазопостачання, вентиляція та охорона повітряного басейну» і «водопостачання, каналізація, раціональне використання та охорона водних ресурсів». Вагомий внесок зроблено ним для методичного забезпечення викладання гігієни у Львівському медичному коледжі «Монада» і приватному медичному інституті. Донині він читає лекційний курс гігієни та екології з гігієнічною експертизою студентам бакалаврату «Лабораторна діагностика» Львівського медичного коледжу ім. Андрея Крупинського, співавтор низки затверджених МОЗ України типових навчальних програм з гігієнічних дисциплін для студентів медичних коледжів. Серйозну увагу він приділяв популяризуванню гігієнічних знань, здорового способу життя, часто виступав з лекціями для населення, підготував низку методичних матеріалів для Львівських відділень Всесоюзного товариства “Знання” та Українського товариства охорони природи.

У 2000 р. доц. Б.А. Пластунова призначено та обрано за конкурсом на посаду завідувача кафедри гігієни та профілактичної токсикології з курсом гігієни ФПДО. Як основний напрямок наукових досліджень кафедри він обрав проблему поєданого регіонального нормування ксенобіотиків та їх сумішей у різних об’єктах довкілля, концепція якого була запропонована проф. Б.М. Штабським. Опрацювання теоретичних і методичних підходів до регіонального нормування було заплановано як фрагмент комплексної з кафедрою загальної гігієни пошукової теми з вивчення гігієнічних аспектів виникнення регіональної хімічної екопатології (2001). Проведений Б.А. Пластуновим аналіз даних Держуправління екобезпеки у Львівській області, Львівської обласної СЕС, наукових літературних джерел засвідчив, що у Прикарпатському регіоні, здавна відомому як йододефіцитний і обраному для обґрунтування підходів до регіонального нормування, пріоритетними забрудниками атмосферного повітря, вміст яких перевищував ГДК, були монооксид вуглецю, діоксид азоту, водню фторид, бенз/а/пірен, а речовинами, які визначалися на рівнях, менших, ніж чинні ГДК, і потребували згідно з концепцією першочергового встановлення регіональних контрольних рівнів – діоксид сірки, оксид азоту, формальдегід. Пріоритетними забрудниками води поверхневих водойм виступали шестивалентний хром, цинк, марганець, залізо, мідь, поверхнево-активні речовини за епізодичного перевищення ГДК нафтопродуктів, смол і асфальтенів, пріоритетними забрудниками ґрунтів – солі кадмію, свинцю, цинку, міді, ртуті, марганцю, бору, нікелю, заліза, а також пестициди, пріоритетними у харчових продуктах – нітрати та свинець, тоді як вміст кадмію, ртуті і миш’яку визначався на межі або нижче чутливості арбітражних методів. Проблема хімічної безпеки населення в регіоні йододефіциту він обрав як напрямок докторської дисертації.

Особливу увагу Б.А. Пластунов приділив гармонізації національної нормативної бази ксенобіотиків зі світовими стандартами як важливої передумови регіонального нормування. На основі порівняльного аналізу вітчизняних нормативів ксенобіотиків із закордонними стандартами він установив, що чинні ГДК понад 15 % речовин у повітрі робочої зони і 36 % ГДК у воді водойм вищі за відповідні закордонні регламенти, потребують першочергової корекції у бік зменшення, принаймні до рівня чисельно нижчих закордонних нормативів, і можуть бути прийняті в Україні за регіональні контрольні рівні для тих об’єктів, на яких вони реально досяжні. Чисельно вищі закордонні нормативи можуть прийматися до уваги при обґрунтуванні вітчизняних аварійних ГДК. З позицій системного підходу обґрунтовано можливість застосування американських нормативів групи речовин як тимчасові аварійні 15-хвилинні ГДК за умов ліквідації хімічних аварій на виробництві.

Проведений Б.А. Пластуновим порівняльний аналіз вітчизняних нормативів ксенобіотиків засвідчив наявність низки речовин, ГДК яких в атмосферному повітрі вищі за ГДК у повітрі робочої зони, внаслідок чого людина, передусім дитячого та похилого віку, може отримати дози, майже еквівалентні або вищі за дози, одержувані при професійному контакті із зазначеними речовинами. Це дозволило йому розвинути ідею професорів Б.М. Штабського і

М.Р. Гжегоцького про необхідність удосконалення національного санітарного законодавства в галузі хімічної безпеки людини в умовах професійного і непрофесійного інгалаційного впливу шкідливих хімічних речовин шляхом гармонізації вітчизняних нормативів на основі системного підходу. Водночас уперше з позицій системного підходу авторським колективом у складі М.Р. Гжегоцького, Б.А. Пластунова і Б.М. Штабського обґрунтована необхідність перегляду у бік зниження ГДК 1,3-бутадієну, гексахлорбензолу, гідразину та його похідних у повітрі робочої зони.

З пошуком адекватних методів експериментального обґрунтування регіональних нормативів за токсикологічними критеріями як важливого положення концепції пов'язана планова наукова тематика кафедри з гігієнічної оцінки токсичності ксенобіотиків на фоні недостатньої забезпеченості організму йодом. Для вирішення цієї проблеми Б.А. Пластунов розробив теоретичні підходи до створення біологічної моделі йододефіциту для вивчення особливостей гострої та підгострої токсичності ксенобіотиків на фоні недостатності йоду в організмі і експериментально довів, що адекватної моделлю можуть служити білі щури після припинення щоденного ентерального протягом місяця введення лікарського тиреостатика мерказолілу в дозі 0,6 мг/кг маси тіла. Ці дослідження були фрагментами магістерських робіт Р.Я. Бориса, а також С.Т. Зуб (2003), яка у 2010 р. під керівництвом Б.А. Пластунова захистила кандидатську дисертацію. У роботі, зокрема, встановлені тиреотоксичні дозозалежні властивості свинцю за його ентерального впродовж місяця уведення білим щурам, які посилювалися на фоні йододефіциту, змодельованого уведенням мерказолілу. Доведено неефективність профілактичних доз калію йодиду як засобу запобігання тиреотоксичного впливу свинцю і профілактики йододефіциту за його поєднання зі свинцем і необхідність поєднаного призначення препаратів йоду і пектину для ефективного профілактики йододефіциту в його осередках при одночасній експозиції малими дозами свинцю. Отримані результати узагальнено у спільних публікаціях та інформаційному листі. Попри це максимально неефективні дози свинцю за тестами тиреотоксичності видалися на порядок вищими, ніж його МНД за специфічними тестами, що засвідчило недоцільність встановлення регіональних для осередків йододефіциту гігієнічних нормативів свинцю в об'єктах довкілля. Разом з тим ці дослідження дозволили підтвердити встановлені ще понад 20 років тому кафедрою, очолюваною проф. Б.М. Штабським, МНД свинцю, а також необхідність офіційного визнання токсикологічно обґрунтованої допустимої добової дози свинцю в харчовому раціоні людини, яка задовольняє вимогам хімічної безпеки мешканців йододефіцитних регіонів, і перегляду на її основі підходів до нормування свинцю в окремих харчових продуктах.

З пошуком адекватних методів еколого-епідеміологічної перевірки надійності регіональних нормативів як заключного положення концепції регіонального нормування пов'язаний запропонований Б.А. Пластуновим зонально-екологічний підхід до вивчення взаємозв'язків між забрудненням довкілля та здоров'ям населення, який урахував фактор поширення забруднень атмосферного повітря від джерел викидів з панівними для певної території вітрами і дозволяв виділити в межах регіону окремі зони, що різнилися рівнями забруднення. Застосування такого підходу засвідчило, що на теренах Львівщини існує 5 зон з різними обсягами викидів у повітряний басейн, які сильно корелюють з показниками захворюваності населення, насамперед дитячого, на хвороби дихальної системи, а також показниками смертності. Проте аналіз самих показників первинної захворюваності та поширеності хвороб, їх структури за класами хвороб серед населення західних областей України засвідчив недосконалість обліку інформації про захворюваність для потреб соціально-гігієнічного моніторингу. Б.А. Пластуновим і Л.В. Ризою запропоновано методичний підхід до аналізу причинно-наслідкових зв'язків між показниками екологічної ситуації та інфекційної захворюваності дітей у регіоні, який передбачав оцінку екологічної ситуації з урахуванням усіх несприятливих чинників і паритетної ролі кожної, навіть спорадичної інфекції при оцінці епідемічної ситуації.

Паралельно з цими дослідженнями він разом із санітарним лікарем В.В. Чорною вивчав вплив на самопочуття дітей і підлітків умов і режимів їх перебування у комп'ютерних клубах, пізніше узагальнений нею у кандидатській дисертації. Уперше ним наголошено на необхідності

приведення чинних в Україні норм харчування дітей в організованих колективах нормам їх фізіологічних потреб в енергії та основних нутрієнтах, зниження допустимих рівнів вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr з урахуванням особливостей харчових раціонів населення конкретних регіонів і передусім зон, які зазнали радіоактивного забруднення. Дослідження фізичного розвитку дошкільнят дозволили констатувати поступове призупинення ретардаційних тенденцій у менш адаптованих до умов організованих колективів 3-4-річних дітей і початок відновлення акселераційних процесів серед більш адаптованих 5-6-річних дітей.

Однак Б.А. Пластунова надалі цікавила проблема поєднаного впливу йододефіциту та свинцю, передусім як можливих чинників негативного впливу на інтелектуальний розвиток дітей і підлітків. Цю проблему він обрав як напрямок подальших досліджень кафедри. Над фрагментом з фізіолого-гігієнічної оцінки морфофункціонального стану й адаптації дітей у загальноосвітніх школах-інтернатах в регіоні йододефіциту працювала його аспірант М.І. Завада, яка у 2013 р. захистила кандидатську дисертацію. У роботі встановлено зв'язок фізичного розвитку, функціонального стану системи кровообігу, розумової працездатності, готовності до навчання із забезпеченістю йодом і харчовим статусом 6-7-річних дітей під час вступу до інтернатів, а також вагомий вплив фактичного харчування і йодозабезпечення на їх розвиток і адаптацію в динаміці першого року навчання. Виявлено затримку адаптації в очікувані терміни її настання, визначені критерії формування груп ризику незадовільної адаптації на етапі вступу дітей до інтернатів і обґрунтовані шляхи оптимізації умов їх життєдіяльності. Запропоновано методи кількісної оцінки санепідблагополуччя інтернатів і харчування вихованців. Отримані результати узагальнено у спільних з аспірантом публікаціях та інформаційних листах. Над фрагментом з фізіолого-гігієнічної оцінки адаптації студентів-медиків до навчання залежно від вмісту йоду та свинцю в організмі продовжує працювати його дисертант М.О. Ковалів. У студентів – мешканців йододефіцитного регіону виявлено зниження рівнів фізичного здоров'я, функціональних резервів серцево-судинної системи і напруження її адаптації з посиленням ступеня йодної недостатності та експозиції організму свинцем, а також кореляційний зв'язок коефіцієнта інтелекту IQ із вмістом йоду та δ -амінолевулінової кислоти у сечі. Засвідчено необхідність термінової організації комплексу оздоровчих і профілактичних заходів серед студентства.

Борис Анатолійович багато зробив для залучення обдарованої молоді до гігієнічних досліджень. Під його керівництвом студенти університету працювали у наукових гуртках кафедр загальної гігієни і гігієни та профілактичної токсикології, виступали з доповідями на студентських наукових конференціях, публікувалися у наукових виданнях. Він завжди допомагав магістрантам, аспірантам, дисертантам у виконанні наукових досліджень, що упродовж останнього десятиріччя забезпечило підготовку на кафедрі нової генерації викладачів. Він приділяв серйозну увагу удосконаленню навчального процесу. Ним розроблено робочі навчальні програми майже з усіх дисциплін, що викладає кафедра на до- та післядипломному етапах підготовки спеціалістів, та методичне забезпечення багатьох практичних і семінарських занять. Завдяки його старанням кафедра успішно здійснила перехід на кредитно-модульну систему навчання студентів. Він розробив низку тестів з гігієни для ліцензійного іспиту «Крок-2. Загальна лікарська підготовка», які увійшли до «Збірника завдань для підготовки до тестового екзамену» (К., 2005; за ред. чл.-кор. НАМН України, проф. В.Ф. Москаленка) та екзаменаційних буклетів останніх років. Ним упорядковано, проаналізовано і прокоментовано тестові завдання з гігієни первинного банку Центру тестування при МОЗ України та буклетів пілотних і ліцензійних іспитів, починаючи від 1998 р., і видано їх у вигляді електронного збірника (2005), а після доповнення – у вигляді навчального посібника (2012), що сприяло покращанню підготовки з гігієни випускників ЛНМУ ім. Данила Галицького і дозволило окреслити першочергові організаційні та технічні заходи з удосконалення ліцензійного іспиту.

Він – співавтор національного підручника «Гігієна та екологія», виданого українською (2006), російською (2008) та англійською (2009) мовами за редакції чл.-кор. НАМН України, проф. В.Г. Бардова групою провідних вітчизняних вчених; трьох видань підручника «Гігієна дітей та підлітків» (2008, 2011, 2012), виданого авторським колективом за редакції чл.-кор. АПН України, проф. В.І. Берзіня, а також навчальних планів і типових програм циклів спеціалізації та

передатестаційних циклів з комунальної гігієни, розроблених кафедрою загальної та комунальної гігієни НМАПО ім. П.Л. Шупика (зав. – чл.-кор. НАМН України, проф. М.Г. Проданчук) і затверджених МОЗ України у 2009 р.

Останнім часом Б.А. Пластунов особливо стурбований проблемами, пов'язаними з реформуванням санітарно-епідеміологічної служби та підготовкою спеціалістів для цієї ланки охорони здоров'я, якій він присвятив усе свідоме життя. Ним сформульована концепція відновлення профілактичного спрямування діяльності Держсанепідслужби України на принципах організації соціально-гігієнічного моніторингу за станом здоров'я населення та середовищем його життєдіяльності та запропоновані шляхи оптимізації до- та післядипломної підготовки спеціалістів цієї служби за умов її реформування.

Він завжди був і залишається патріотом свого рідного факультету, гігієнічних кафедр та своєї спеціальності. У співавторстві та самостійно він опублікував низку праць про наукову діяльність своїх вчителів, засновника Львівської гігієнічної школи, засл. діяча науки України, проф. В.З. Мартинюка, професорів І.І. Даценко і Б.М. Штабського, здобутки кафедр загальної гігієни і гігієни та профілактичної токсикології, досягнення та проблеми вітчизняної гігієнічної науки і практики за матеріалами XV з'їзду гігієністів України, що відбувся на базі ЛНМУ ім. Данила Галицького у вересні 2012 р., в організації якого він приймав безпосередню активну участь.

Б.А. Пластунов – автор і співавтор понад 400 наукових і навчально-методичних праць, у тому числі 6 підручників, 5 навчальних посібників, 2 монографій, методичних вказівок з грифом МОЗ України, інформаційних листів і винаходу, підготував 2 магістрів і 2 кандидатів медичних наук, талановита, надзвичайно працьовита і невтомна, високопорядна людина, знаний науковець і педагог, який користується заслуженим авторитетом і повагою серед студентів, практичних лікарів і колег. Ветеран праці, він продовжує працювати на посаді доцента кафедри гігієни та профілактичної токсикології нашого університету і надихати молоде покоління на продовження славних традицій Львівської школи гігієністів.

ПЕРША КАФЕДРА ПРОФІЛЬНИХ ГІГІЄНИЧНИХ ДИСЦИПЛІН В ЗАХІДНІЙ УКРАЇНІ (до 60-річчя від дня заснування)

Б.А. Пластунов

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

60 років тому, 1 вересня 1954 р. у Львівському державному медичному інституті (ЛДМІ, нині – Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького) відкрито першу профільну кафедру створеного в 1951 р. санітарно-гігієнічного факультету – кафедру гігієни харчування і комунальної гігієни, з якої почалося викладання профільних гігієнічних дисциплін у славетному західноукраїнському навчальному закладі.



Проф. Г.І. Столмакова
(09.09.1912-26.03.2002)

Засновником і першим завідувачем кафедри була Ганна Іванівна Столмакова. Після закінчення санітарно-гігієнічного факультету Дніпропетровського медичного інституту (1933) вона як одна з кращих студентів була скерована на науково-педагогічну роботу і працювала асистентом кафедри загальної гігієни цього ж інституту. У 1939 р. захистила кандидатську дисертацію «Дезінфікуюча дія амонійних солей срібла», у 1940 р. отримала звання доцента і призначена МОЗ УРСР на посаду доцента кафедри загальної гігієни ЛДМІ. Учасник війни, капітан медичної служби, у 1941-1942 рр. очолювала медичну частину евакогоспіталю № 4428 (м. Астрахань), пізніше працювала старшим держсанінспектором м. Бузулук (Оренбурзька область). Після війни Г.І. Столмакова продовжила наукову і педагогічну діяльність у ЛДМІ на посаді доцента кафедри загальної гігієни (1944-1954), виконувала обов'язки завідувача кафедри (1945-1946) до призначення на цю посаду учня акад. О.М. Марзеєва, проф. В.З. Мартинюка. У 1954

р. захистила докторську дисертацію «Стафілококові харчові інтоксикації», одержала звання професора і очолила новостворену кафедру.

Основним напрямком наукових досліджень проф. Г.І. Столмакової в цей період залишалося вивчення механізмів дії стафілококового ентеротоксину, бактеріології, епідеміології та профілактики стафілококових харчових токсикозів, узагальненими нею у першій на цю тему в світовій літературі монографії «Стафілококові харчові інтоксикації» (1959) та доповіді «Стафілококовий ентеротоксин, умови утворення в харчових продуктах і механізм його дії на організм тварин», виголошеній на V Міжнародному конгресі з харчування (Вашингтон, США, 1960).

На новостворену кафедру запрошено викладачів кафедри загальної гігієни доцентів В.В. Попова, який читав курс комунальної гігієни, і І.О. Нагірну, вихованців ЛДМІ і учнів проф. В.З. Мартинюка, а також випускників Львівського (К.П. Новікову, А.Ш. Бишевського, М.Б. Луцюка), Київського (Л.С. Припутіну) та І-го Московського (Л.В. Меркешина) медичних інститутів. Співробітники кафедри почали працювати над вивченням якості питної води у сільських місцевостях Львівської області з високим рівнем поширення ендемічного зоба та ролі вітамінів і мінеральних речовин в його етіології. У перших, виконаних аспірантами проф. Г.І. Столмакової, кандидатських дисертаціях було доведено залежність патології щитоподібної залози від дисбалансу аскорбінової кислоти (А.Ш. Бишевський, 1960) і ретинолу (М.Б. Луцюк, 1962) на фоні дефіциту йоду. Результати цих досліджень мали суттєве значення для опрацювання і впровадження заходів профілактики ендемічного зоба на Львівщині шляхом йодування кухонної солі, зміни структури продуктового набору в харчуванні населення тощо. У 1956 р. на кафедрі відкрито курс гігієни праці (зав. – доц. Й.І. Гітіс, ас. І.Ф. Ніконець) і розпочато наукові дослідження з вивчення умов праці та побуту шахтарів Львівсько-

Волинського вугільного басейну. Багато уваги співробітники кафедри приділяли удосконаленню навчального процесу, забезпеченню умов для самостійної роботи студентів і



Колектив кафедри 50-х років:
зліва направо у першому ряді
Л.С. Припутіна,
Л.В. Меркешина,
І.О. Нагірна,
Г.І. Столмакова,
Й.І. Гітис,
К.П. Новікова;
удругому ряді
А.Ш. Бишевський
(другий),
М.Б. Луцюк (четвертий),
І.Ф. Ніконець (п'ята)

набуття ними практичних навиків. Від 1956 р. при кафедрі почав працювати науковий студентський гурток.

У 1963 р. підготовку спеціалістів на факультеті було тимчасово припинено і кафедру розформовано. Проф. Г.І. Столмакова очолила Львівський науково-дослідний інститут епідеміології і мікробіології (ЛНДІЕМ) і створену при ньому лабораторію гігієни харчування, в якій разом з І.О. Нагірною, К.П. Новіковою продовжила розпочаті на кафедрі дослідження. А.Ш. Бишевський і М.Б. Луцюк, які під керівництвом проф. Г.І. Столмакової виконали докторські дисертації з вивчення впливу вітамінів на функціональну активність системи зсідання крові (1966) та зв'язку вітамінів С, В₆, В₁₂ і фолієвої кислоти з імунобіологічною реактивністю організму (1970), очолювали кафедри в медичних інститутах Росії та України. Кафедрою біохімії та гігієни Запорізького фармацевтичного, а пізніше – загальної гігієни Івано-Франківського медичного інститутів завідував д.м.н., проф. В.В. Попов. Д.м.н., проф. Л.С. Припутіна очолила лабораторію Київського НДІ гігієни харчування, к.м.н. І.Ф. Ніконець працювала науковим співробітником Московського НДІ гігієни праці, Л.Г. Меркешина викладала у Львівському медичному училищі.

У 1968 р. відновлено прийом студентів на санітарно-гігієнічний факультет, у складі якого в 1971 р. вдруге відкрито кафедру гігієни харчування з курсом гігієни дітей і підлітків (зав. – засл. діяч науки України, проф. Г.І. Столмакова). До 1973 р. курс гігієни дітей і підлітків викладав проф. М.М. Красногорський, відомий педіатр і психотерапевт, вихованець Ленінградської медичної школи, колишній завідувач кафедри педіатрії ЛДМІ, пізніше – зав. лабораторії теплоіндукції одного з Ленінградських НДІ. Від 1973 р. курсом завідував випускник ЛДМІ, к.м.н., доц. І.К. Медчук – один з керівників охорони здоров'я Волинської області. Вченого секретаря ЛНДІЕМ Р.І. Ладанівського обрано доцентом, А.Г. Киселевича і випускницю ЛДМІ Т.В. Курочкіну – асистентами кафедри. 1977 року доцентом, а 1979 року професором кафедри став Б.М. Штабський.

Наукові дослідження кафедри цієї пори були присвячені проблемам вітамінології у зв'язку з вивченням і раціоналізацією харчування різних контингентів населення. Доведено вплив недостатності та надлишку білків, пантотенової кислоти, піридоксину на обмін заліза і міді в організмі, пантотенової кислоти на функцію щитоподібної залози. Виявлено підсилення токсичної дії свинцю на фоні неповноцінної дієти, захисну роль білків, вітамінів С і групи В при експериментальній свинцевій інтоксикації. У виконанні А.Г. Киселевичем (1975)

кандидатській дисертації (науковий керівник – проф. Г.І. Столмакова) встановлено вплив пангамату кальцію (вітаміну B₁₅) на гістоморфологічні особливості щитоподібної залози і вміст у ній йоду. Пріоритетним напрямом навчально-методичної роботи була підготовка посібників,



Колектив кафедри 70-х років:
зліва направо у першому ряді
І.К. Медчук, Г.І. Столмакова,
Б.М. Штабський;
у другому ряді Р.І.
Ладанівський, А.Г. Киселевич

довідників, спеціалізованих методичних матеріалів з новітніх проблем науки про харчування і державного санітарного нагляду в цій галузі.

Проф. Г.І. Столмакова – автор і співавтор понад 300 наукових праць, у т.ч. навчального посібника для санітарних лікарів «Гігієна харчування» (1980, співавтори – В.Д. Ванханен, П.Н. Майструк та ін.) і монографій «Наукові основи харчування людини» (1975), «Профілактика ожиріння» (1978, співавтори – С.Ф. Олійник і І.О. Мартинюк), «Харчування працівників на фермах, польових станах і в тракторних бригадах» (1980, співавтор – К.П. Новікова), «Біосфера, харчування і здоров'я» (1982, співавтори – І.О. Мартинюк, В.П. Виговський, Є.Х. Заремба, Р.І. Ладанівський, А.Г. Киселевич), «Організація лікувально-профілактичного харчування на промислових підприємствах» (1984, співавтори – Р.І. Ладанівський і А.Г. Киселевич), «Науково-технічний прогрес і проблеми харчування» (1987). Вона обиралась членом редакційних рад «Большой медицинской энциклопедии» (III видання), журналу «Вопросы питания», чисельних збірників наукових праць, представляла Україну і виступала з доповідями на міжнародних конференціях у США, Італії, Чехословаччині, Болгарії, Угорщині, підготувала 2-х докторів і 20 кандидатів наук, неодноразово обиралась головою правління Львівського наукового товариства гігієністів, товариств дружби і культурних зв'язків із зарубіжними країнами, депутатом Львівської міської ради, нагороджена багатьма орденами та медалями.

У 1981 р. кафедру очолив професор Борис Михайлович Штабський. У роки війни підлітком працював санітаром військового шпиталю. Після закінчення лікувального факультету ЛДМІ (1956) – лаборант, асистент (1957-1969) і доцент кафедри загальної гігієни. У 1964р. захистив кандидатську дисертацію «Оксид вуглецю як клітинна отрута» (наукові керівники – проф. В.З. Мартинюк і зав.кафедри гістології та ембріології ЛДМІ, проф. А.П. Дибан), у 1975 р. – докторську дисертацію «Методичні основи вивчення кумуляції в токсиколого-гігієнічних дослідженнях» (наукові консультанти – чл.-кор. АН і АМН України, проф. Ю.С. Каган, проф. В.З. Мартинюк і засл. діяч науки України, зав.кафедри гістології та ембріології ЛДМІ, проф. Є.С. Детюк).

Під керівництвом проф. Б.М. Штабського колектив кафедри (науковий консультант, проф. Г.І. Столмакова, доценти І.К. Медчук і Р.І. Ладанівський, асистенти А.Г. Киселевич, В.І. Федоренко, В.М. Томків, А.В. Матяжова і І.І. Сярчинський, аспірант І.Г. Мудра) у тісній співпраці з кафедрою нормальної фізіології ЛДМІ (зав. – засл. діяч науки України, проф. Є.М. Панасюк) та створеного при ній науково-дослідного сектора (М.Р. Гжегоцький, В.І. Федоренко, Б.Й. Гаталяк та ін.) розробляв нові аспекти теорії і методології токсиколого-гігієнічного регламентування шкідливих хімічних речовин (важких металів, пестицидів), їх сумішей і комбінацій, а також нормативного захисту людини й експериментального

обґрунтування нормативів ксенобіотиків та їх сумішей за умов хімічних аварій. Розроблено оригінальні концепції кумуляції ксенобіотиків, комбінованої дії та гігієнічної оцінки їх сумішей, критерії та методи вивчення й оцінки токсичності, кумуляції хімічних речовин і їх сумішей, експрес-експериментального обґрунтування безпечних рівнів дії ксенобіотиків,



Проф. Штабський Б.М.

методи вивчення шкірно-резорбтивної токсичності, стабільності та трансформації хімічних речовин у воді водойм, методичні підходи до регламентування важких металів у добових раціонах харчування. Обґрунтовано допустимі добові дози свинцю та кадмію, орієнтовні ДДД ртуті й арсену в раціонах харчування, гранично допустимі концентрації шкідливих речовин, комбінованих препаратів і композицій у різних об'єктах довкілля за звичайних (понад 100 речовин) та екстремальних умов (понад 20 нормативів), розроблено стандарти фізичного розвитку дітей Львівщини. Результати цих досліджень узагальнені у кандидатських дисертаціях М.Р. Гжегоцького («Методичні особливості вивчення та гігієнічної регламентації у воді водойм хімічних речовин шкірно-резорбтивної дії», 1981), В.І. Федоренко («Гігієнічне регламентування у воді водойм шкідливих речовин з урахуванням їх стабільності та продуктів трансформації», 1983), І.Г. Мудрої («Порівняльна характеристика

методів вивчення кумуляції при розв'язанні задач гігієнічного регламентування шкідливих речовин», 1986), В.М. Томківа («Порівняльна токсиколого-гігієнічна характеристика шкідливих речовин при надходженні в організм з водою та харчовими продуктами (на прикладі сполук фосфору, кадмію та щавлевої кислоти)», 1991) і докторській дисертації В.І. Федоренко «Методичні основи токсиметрії та гігієнічної оцінки сумішей ксенобіотиків (на прикладі регламентування сумішей у воді водойм і харчових продуктах)» (1994), виконаних під керівництвом проф. Б.М. Штабського. Він був науковим консультантом докторської дисертації завідувача кафедри комунальної гігієни та гігієни праці, доц. А.К. Маненка, присвяченій методам вивчення послідовної дії пестицидів на організм (1992). Дисертантом О.І. Рябухою під керівництвом проф. Г.І. Столмакової досліджено гістоморфологію щитоподібної залози і деяких показників обміну йоду в організмі під впливом йодбілкового препарату з водорості філлофтори ребристої і захищено кандидатську дисертацію (1990), а доц. І.К. Медчук вивчав демографічні процеси в західному регіоні України і узагальнив їх (1989) у докторській дисертації (науковий консультант – акад. АМН СРСР Г.М. Сердюковська).

Професори Б.М. Штабський і Г.І. Столмакова приділяли багато уваги популяризації знань в галузі гігієни харчування. До виданого ними належать «Гігієнічна експертиза харчових продуктів» (1989, співавтори – Р.Д. Габович, Р.І. Ладанівський, А.Г. Киселевич та ін.), «Популярно про харчування» (1989, співавтори – А.Г. Киселевич, Р.І. Ладанівський,



Колектив кафедри 80-х років:
зліва направо В.І. Федоренко,
Р.І. Ладанівський,
Г.І. Сярінський,
В.М. Томків,
Б.М. Штабський.

В.І. Федоренко), серія «Азбука харчування» – «Раціональне харчування» (1991, співавтори – І.О. Мартинюк, І.К. Медчук, К.П. Новікова, В.І. Федоренко), «Лікувальне харчування» (1991, співавтори – І.О. Мартинюк, Є.Х. Заремба та ін.), «Профілактичне харчування» (1993, співавтори – І.О. Мартинюк, Р.І. Ладанівський, В.І. Федоренко та ін.), «Харчування дітей» (співавтори – С.В. Ткаченко, І.О. Мартинюк, В.І. Федоренко).

Вагомий доробок колективу на чолі з проф. Б.М. Штабським у галузі профілактичної токсикології дозволив у 1990 р. вперше в системі вищої медичної освіти ввести на кафедрі відповідний спецкурс і перейменувати її на кафедру гігієни харчування та профілактичної токсикології з курсом гігієни дітей і підлітків. У такому статусі кафедра функціонувала до 1996 р. і продовжувала успішно вирішувати організаційні та методичні питання подальшого вдосконалення навчального процесу та забезпечення належного рівня викладання.

У зв'язку з реформуванням вищої медичної освіти в Україні та переходом на навчальні плани, які передбачали спеціалізацію студентів з 6-гороку навчання, у 1996р. тимчасово припинено підготовку спеціалістів медико-профілактичної справи за старими навчальними планами. Унаслідок значного скорочення навчальних годин усі профільні кафедри медико-профілактичного (колишнього санітарно-гігієнічного) факультету об'єднано в кафедру гігієни та профілактичної токсикології (зав. – проф. Б.М. Штабський), на якій у 1997 р. відкрито курс гігієни ФПДО (зав. – проф. А.К. Маненко). У штаті кафедри цієї пори працювали проф. І.К. Медчук, д.м.н. В.І. Федоренко, доцент Р.І. Ладанівський, асистенти В.М. Томків і Л.М. Кіцула, а також викладачі кафедри комунальної гігієни та гігієни праці доценти В.Г. Ребрін, Я.Г. Борис, О.П. Іванова, Л.В. Шклярчук, асистент Н.А. Хоп'як, аспірант У.Б. Лотоцька. Навчально-методична робота кафедри була спрямована на підготовку студентів 6-х курсів за фахом «лікувальна справа», лікарів-інтернів і лікарів-слухачів циклів спеціалізації і передатестаційних циклів за всіма гігієнічними спеціальностями.

Наукові дослідження кафедри цієї пори присвячені подальшому розвитку теорії та методології нормативного захисту людини за умов хімічних аварій, системного регламентування ксенобіотиків у різних середовищах для звичайних та екстремальних умов. Розроблено комплексний експрес-метод обґрунтування систематизованих нормативів речовин у різних середовищах. Результати цих досліджень узагальнені М.Р. Гжегоцьким (1998) у докторській дисертації «Фізіолого-гігієнічні основи хімічної безпеки людини у звичайних та екстремальних умовах» (науковий консультант – проф. Б.М. Штабський). У розвиток ідеології системного регламентування речовин і токсикометричного аналізу їх комбінованої дії Б.М. Штабським сформульовано концепцію поєднаного регіонального нормування ксенобіотиків та їх сумішей у різних об'єктах довкілля. Вивчалися також причинно-наслідкові зв'язки в системі харчування-ксенобіотики-здоров'я дітей з метою розроблення методичних підходів до популяційної діагностики аліментарної та хімічної екопатології й її профілактики. За результатами гігієнічної та токсикологічної оцінки харчування дітей дошкільного віку в організованих колективах Л.М. Кіцула захистила (2002) кандидатську дисертацію (науковий керівник – проф. В.І. Федоренко). Проф. І.К. Медчук у цей час підготував і видав навчально-методичний посібник «Гігієна дітей і підлітків» (1999).

Проф. Б.М. Штабський – автор і співавтор понад 300 наукових праць, у т.ч. монографій «Хімічні забруднювачі повітряного середовища і працездатність людини» (1985, співавтори – Є.М. Панасюк, І.І. Даценко, Л.А. Тиунтова ін.), «Токсикометрія хімічних речовин, що забруднюють навколишнє середовище», виданої англійською та російською мовами за програмою ООН з навколишнього середовища (1986, співавтори – І.В. Саноцький, Ю.С. Каган, Г.М. Красовський та ін.); «Ксенобіотики, гомеостаз і хімічна безпека людини» (1999, співавтор – М.Р. Гжегоцький), «Профілактична токсикологія і прикладна фізіологія: спільність проблем і шляхи вирішення» (2003, співавтор – М.Р. Гжегоцький), «Нариси профілактичної медицини» (2008, співавтори – М.Р. Гжегоцький і В.І. Федоренко); 15-ти державних і міжнародних методичних документів з гігієнічного регламентування ксенобіотиків, зокрема «Методичних рекомендацій з токсикометрії» (1987), «Гігієнічна оцінка шкідливих речовин у воді» (1987, співавтори – М.Р. Гжегоцький і В.І. Федоренко), «Обґрунтування гігієнічних нормативів шкідливих хімічних речовин у різних середовищах на основі системного

підходу»(2002, співавтори – В.І. Федоренко, Б.А. Пластунов, Б.П. Кузьмінов та ін.), а також двох видань підручника «Гігієна харчування з основами нутриціології» (1998, 2007; за ред. проф. В.І. Ципріяна) і двох винаходів. Він був членом секцій з гігієнічного регламентування ксенобіотиків у воді, повітрі робочої зони та харчових продуктах трьох проблемних комісій АМН СРСР, двох комісій Комітету з питань гігієнічного регламентування та проблемної комісії «Токсикологія» МОЗ України, членом редакційних рад журналів «Вопросы питания», «Сучасні проблеми токсикології» і «Проблеми харчування», членом правління Всесоюзного й Українського наукових товариств токсикологів, Українського і Львівського обласного товариств гігієністів, головою правління Львівського обласного товариства токсикологів, першим лауреатом премії ім. Ю.С. Кагана товариства токсикологів України, підготував 3 докторів і 4 кандидатів медичних наук. Його учні – член-кореспондент НАМН України, проф. М.Р. Гжегоцький – перший проректор ЛНМУ ім. Данила Галицького і завідувач кафедри нормальної фізіології, проф. В.І. Федоренко очолює кафедру загальної гігієни з екологією.

У 2000 р. кафедру гігієни та профілактичної токсикології очолив доц. Б.А. Пластунов, вихованець санітарно-гігієнічного факультету ЛДМІ (1976), аспірант, асистент (1979-1990), доцент кафедри загальної гігієни. У 1982 р. захистив кандидатську дисертацію «Вивчення впливу комплексу чинників внутрішньосалонного середовища автобусів далекого сполучення на організм водіїв і пасажирів» (науковий керівник – проф. І.І. Даценко). На момент обрання на посаду – автор і співавтор близько 130 наукових і методичних праць з проблем гігієни пасажирського автомобільного транспорту, впливу полутантів атмосфери на стан здоров'я населення та методів їх ідентифікування, у т.ч. монографій «Охорона довкілля від викидів хімічної промисловості» (1986, співавтори – І.І. Даценко, О.С. Банах) і «Сучасні проблеми гігієни навколишнього середовища» (1997, співавтори – І.І. Даценко, О.Б. Денисюк, С.Л. Долошицький, Є.І. Толмачова та ін.), винаходу «Спосіб концентрування монооксиду вуглецю» (співавтори – І.І. Даценко, О.С. Банах) і трьох видань посібника для практичних занять «Загальна гігієна» (1988, 1992, 2001; за ред. проф. І.І. Даценко).

У штаті кафедри початку століття працювали професори Б.М. Штабський, А.К. Маненко і І.К. Медчук, доценти Р.І. Ладанівський, Я.Г. Борис, Л.В. Шклярчук і В.М. Томків, асистент У.Б. Лотоцька, старші лаборанти М.О. Ковалів і Л.І. Плукар. Кафедра продовжувала навчання студентів за фахом «лікувальна справа» і післядипломну підготовку лікарів, розпочала навчання студентів 6-го курсу за спеціальностями «медико-профілактична справа», «педіатрія» і студентів факультету вищої медико-сестринської освіти – майбутніх помічників санітарних лікарів. У 2005 р. відновлено послідовну підготовку з гігієнічних дисциплін студентів 4-6-х курсів фахового спрямування «медико-профілактична справа», введено елективні курси з гігієнічної тематики. За такої кількості навчальних дисциплін, якої не викладала і досі не викладає жодна кафедра гігієнічного профілю ВМНЗ України, педагогічне навантаження традиційно нечисленної кафедри істотно зросло, що потребувало залучення до педагогічного процесу викладачів інших навчальних закладів і лікарів санепідслужби, а в перспективі – підготовки власних кадрів вищої кваліфікації. Від 2000 р. асистентом кафедри працює викладач Львівського медичного коледжу Н.О. Крупка; від 2003 р. доцентом, а пізніше професором – завідувач центральної науково-дослідної лабораторії і лабораторії промислової токсикології ЛНМУ Б.П. Кузьмінов, асистентом – старший лаборант М.О. Ковалів. У різні роки асистентами кафедри працювали наукові співробітники ЛНДІЕМ і лабораторії промислової токсикології ЛНМУ, кандидати мед. наук О.О. Тарасюк і Т.С. Зазуляк, колишній науковий співробітник кафедри гігієни праці і асистент кафедри загальної гігієни Л.В. Пластунова, викладач Львівського медичного коледжу Г.М. Засанська, старші лаборанти Г.М. Ткаченко і Л.І. Плукар, практичні лікарі – к.м.н. В.Р. Кокот, к.м.н. В.М. Литюк, к.м.н. Н.Р. Дудок-Закаляк, І.П. Колянчиков, Л.Є. Шепеленко, О.А. Галай, О.С. Романів, А.А. Ничипорчук, О.І. Ардан, С.Д. Косякова, І.В. Шавалюк. Це дозволило значно розширити перелік навчальних баз кафедри і проводити заняття на об'єктах санітарного нагляду, що сприяло підвищенню якості викладання. У магістратурі на кафедрі навчалися випускники ЛДМІ Р.Я. Борис і С.Т. Зуб, в аспірантурі – С.Т. Зуб і М.І. Завада.

Розширення спектра навчальних дисциплін і постійне запровадження нових типових програм активізувало методичну роботу кафедри. Розроблено нові робочі програми та повне методичне забезпечення усіх дисциплін викладання на до- та післядипломному етапах підготовки спеціалістів, яке періодично оновлювалося. Багато тестів, підготовлених Б.А. Пластуновим, Л.В. Шклярук, В.М. Томківим, У.Б. Лотоцькою, увійшло до «Збірника завдань для підготовки до тестового екзамену Крок-2» (К., 2005; за ред. В.Ф. Москаленка та ін.) та екзаменаційних буклетів ліцензійних іспитів. За редакції Б.А. Пластунів двічі (2005, 2012)



Колектив кафедри початку ХХІ ст.:
зліва направо у першому ряді
Л.В. Шклярук, А.К. Маненко,
Б.А. Пластунов, Б.М. Штабський,
І.К. Медчук;
у другому ряді Я.Г. Борис,
В.М. Томків, М.О. Ковалів,
У.Б. Лотоцька, Л.І. Плукар,
Р.І. Ладанівський

видано навчальний посібник для підготовки студентів до ліцензійного іспиту, який містить усі тестові завдання з гігієни первинного банку Центру тестування та екзаменаційних буклетів від моменту запровадження іспиту. Ця праця сприяла покращанню підготовки випускників ЛНМУ, які від 2001 р. за субтестом «Гігієна» постійно знаходилися в першій п'ятірці, а 2009 і 2013 р. посіли перші місця серед ВМНЗ України. У співпраці з кафедрою загальної та комунальної гігієни НМАПО ім. П.Л. Шупика (зав. – чл.-кор. НАМН України, проф. М.Г. Проданчук) розроблені навчальні плани та типові програми циклів спеціалізації та передатестаційних циклів з комунальної гігієни, затверджені МОЗ України у 2009 р. Від 2010 року кафедра перейшла на кредитно-модульну систему навчання студентів.

Основним напрямком наукових досліджень кафедри і важливим фрагментом комплексної з кафедрою загальної гігієни пошукової науково-дослідної роботи з вивчення гігієнічних аспектів виникнення регіональної хімічної екопатології (2001) стало опрацювання теоретичних і методичних підходів до регіонального нормування ксенобіотиків у розвиток концепції, сформульованої проф. Б.М. Штабським. У Прикарпатському регіоні, здавна відомому як йододефіцитний, визначено спектр речовин-забрудників довкілля, які згідно з концепцією підлягали першочерговому встановленню регіональних контрольних рівнів. З позицій гармонізації національної нормативної бази ксенобіотиків зі світовими стандартами як необхідної передумови регіонального нормування встановлено низку речовин, вітчизняні ГДК яких у повітрі робочої зони та воді водойм виявилися вищими за відповідні закордонні регламенти, потребували першочергової корекції в бік зменшення і могли бути прийняті в Україні як регіональні контрольні рівні. Вперше з позицій системного підходу обґрунтовано ГДК у повітрі робочої зони 1,3-бутадієну, гексахлорбензолу, гідразину та його похідних.

Із важливим положенням концепції регіонального нормування – пошуком адекватних методів експериментального обґрунтування регіональних нормативів за токсикологічними критеріями пов'язана планова наукова тематика кафедри з гігієнічної оцінки токсичності ксенобіотиків на фоні недостатньої забезпеченості організму йодом (2003-2007). На основі вивчення дозозалежного впливу лікарського тиреостатика мерказолілу на морфологічний і функціональний стан щитоподібної залози (магістерські роботи С.Т. Зуб і Р.Я. Бориса, 2003; науковий керівник – доц. Б.А. Пластунов) експериментально обґрунтовано біологічну модель

йододефіциту для вивчення на його фоні особливостей гострої та підгострої токсичності ксенобіотиків. Встановлено, що свинець за його ентерального уведення тваринам протягом місяця спричиняв тиреотоксичні дозозалежні ефекти, які посилювалися на фоні йододефіциту. Доведено неефективність профілактичних доз калію йодиду для запобігання тиреотоксичного впливу свинцю та профілактики йододефіциту на тлі свинцевої експозиції, а також необхідність одночасного призначення препаратів йоду і пектину для ефективної профілактики йододефіциту за його поєднаної дії з малими дозами свинцю. Отримані результати узагальнені С.Т. Зуб (2010) у кандидатській дисертації (науковий керівник – доц. Б.А. Пластунов). Однак максимально неефективні дози свинцю за тестами тиреотоксичності виявилися на порядок вищими, ніж його МНД за специфічними тестами, що засвідчило недоцільність регіонального нормування свинцю в осередках йододефіциту.

Поза тим наукові дослідження кафедри були спрямовані на подальше вивчення поєднаного впливу йододефіциту та інших факторів середовища життєдіяльності на здоров'я дітей і підлітків (2007-2012). За результатами фізіолого-гігієнічної оцінки впливу комплексу факторів загальноосвітніх шкіл-інтернатів у різних географічних зонах регіону йододефіциту на морфофункціональний розвиток і адаптацію 6-7-річних вихованців у динаміці першого року навчання встановлено зв'язок їх фізичного розвитку, функціонального стану системи кровообігу, розумової працездатності, готовності до навчання із забезпеченістю йодом і харчовим статусом під час вступу, а також вагомий вплив фактичного харчування і йодозабезпечення на розвиток і адаптацію дітей в процесі навчання. Виявлено затримку адаптації в очікуванні терміні її настання, визначені критерії формування груп ризику незадовільної адаптації на етапі вступу дітей до інтернатів, обґрунтовані шляхи оптимізації умов їх життєдіяльності, запропоновані методи кількісної оцінки санепідблагополуччя інтернатів і харчування вихованців. Отримані результати узагальнені М.І. Завадою (2013) у кандидатській дисертації (науковий керівник – доц. Б.А. Пластунов).

Фрагмент планових досліджень, присвячений фізіолого-гігієнічній оцінці адаптації студентів-медиків до навчання залежно від вмісту йоду та свинцю в організмі, виконано дисертантом М.О. Ковалів (науковий керівник – доц. Б.А. Пластунов) у співпраці з кафедрою фізичної реабілітації, спортивної медицини, фізичного виховання і валеології ЛНМУ ім. Данила Галицького (зав. – проф. А.В. Магльований). Доведено зниження рівнів фізичного здоров'я, функціональних резервів серцево-судинної системи і напруження її адаптації у студентів із посиленням ступеня йодної недостатності та експозиції організму свинцем. Виявлено кореляційний зв'язок коефіцієнта інтелекту IQ із вмістом йоду та δ -амінолевулінової кислоти у сечі. Наголошено на необхідності термінової організації комплексу оздоровчих і профілактичних заходів серед студентства.

За результатами гігієнічної оцінки впливу факторів довкілля на поширеність аутоімунного тиреоїдиту серед населення Львівської області встановлено, що ризик його розвитку зростає у мешканців регіонів з низьким вмістом йоду у питній воді та більш забрудненим хімічними та радіоактивними речовинами довкіллям. Запропоновано проведення йодопрофілактики з урахуванням йодурії, регіонального ступеня йодної ендемії та забруднення довкілля. Результати цих досліджень узагальнені О.П. Касіян (2012) у кандидатській дисертації (науковий керівник – проф. А.К. Маненко). Доцентами Б.А. Пластуновим і Л.В. Ризою розроблено комплексний методичний підхід до аналізу причинно-наслідкових зв'язків між показниками екологічної ситуації та захворюваності дітей регіону.

Завершено розпочаті на кафедрі комунальної гігієни та гігієни праці під керівництвом проф. А.К. Маненка кандидатські дисертації з гігієнічної оцінки паливних шлаків як фільтрувального матеріалу станцій водоочищення (У.Б. Лотоцька-Дудик, 2004), гігієнічної характеристики виробництва димексиду (Н.О. Крупка, 2004), токсиколого-гігієнічної оцінки гриба *Penicillium vitale* у повітрі робочої зони та атмосферному повітрі (Н.Р. Дудок-Закаляк, 2005). О.М. Колінковський захистив (2012) кандидатську дисертацію «Техногенна екологічна катастрофа, викликана фосфором: токсиколого-гігієнічна оцінка» (науковий керівник – акад. НАМН і чл.-кор. НАН України, проф. Д.Д. Зербіно) і видав методичні рекомендації

«Профілактика, діагностика та лікування інгаляційних отруєнь ліквідаторів та населення при фосфорних аваріях» (співавтори – Б.С. Шейман, О.М. Варус, Д.Д. Зербіно).

Штат кафедри останнім часом значно помолодшав, на заміну досвідченим педагогам прийшли молоді спеціалісти. У 2007 р. У.Б. Лотоцьку-Дудик і Н.О. Крупку обрано на посади доцентів і призначено відповідальними за навчальну роботу кафедри із студентами і слухачами ФПДО. Поряд з асистентами М.О. Ковалів, кандидатами мед. наук С.Т. Зуб – відповідальною за наукову роботу кафедри, М.І. Завадою, О.М. Колінковським, О.П. Касіян розпочали науково-педагогічну діяльність асистенти С.І. Матисік і А.Л. Зелений. Співробітники кафедри на чолі з



Колектив кафедри початку ХХІ ст.:

зліва направо у першому ряді М.О. Ковалів, Н.О. Крупка, Б.А. Пластунов, У.Б. Лотоцька-Дудик, М.І. Завада;
у другому ряді О.П. Касіян, І.Г. Яциник, Л.І. Плукар, О.М. Колінковський, А.К. Маненко, А.Л. Зелений, В.М. Томків, С.Т. Зуб, С.І. Матисік

доц. Б.А. Пластуновим приділяли багато уваги удосконаленню навчально-педагогічного процесу, науковій діяльності та роботи наукового студентського гуртка, надавали консультативно-методичну допомогу вищим і середнім навчальним закладам міста, лікарям санепідслужби, неодноразово залучалися до роботи приймальних і випускних екзаменаційних комісій. Доц. В.М. Томків – заступник декана ФПДО з інтернатури, С.І. Матисік – заступник декана по роботі з іноземними студентами. Кафедра приймала активну участь в організації та проведенні XV з'їзду гігієністів України, що відбувся у вересні 2012 р. на базі ЛНМУ ім. Данила Галицького.

Доц. Б.А. Пластунов – автор і співавтор понад 400 наукових і навчально-методичних праць, у тому числі національного підручника «Гігієна та екологія», виданого українською (2006), російською (2008) та англійською (2009) мовами за редакції чл.-кор. НАМН України, проф. В.Г. Бардова групою провідних вітчизняних вчених; трьох видань підручника «Гігієна дітей та підлітків» (2008, 2011, 2012), виданого авторським колективом за редакції чл.-кор. АПН України, проф. В.І. Берзіня; 5 навчальних посібників, 2 монографій, методичних вказівок з грифом МОЗ України, інформаційних листів і винаходу; підготував 2 магістрів і 2 кандидатів медичних наук, був членом комісії з атестації лікарів при Львівській обласній санепідстанції і призначався головою університетських комісій з атестації лікарів-слухачів ФПДО.

У 2013 р. кафедру очолив професор Б.П. Кузьмінов. Після закінчення санітарно-



Колектив кафедри
(вересень 2013 р.):
зліва направо у першому ряді
Н.О. Крупка,
У.Б. Лотоцька-Дудик,
Б.А. Пластунов,
Б.П. Кузьмінов,
М.О. Ковалів, М.І. Завада;
у другому ряді І.Г. Яциник,
Л.І. Плукар, Г.І. Яськів,
О.П. Касіян, В.М. Томків,
О.М. Колінковський,
С.І. Матисік, А.Л. Зелений,
С.Т. Зуб

гігієнічного факультету ЛДМІ (1979) – науковий співпрацівник науково-дослідного сектора кафедри гігієни праці та комунальної гігієни, завідувач лабораторії промислової токсикології (від 1990 р.) і центральної науково-дослідної лабораторії ЛНМУ (від 2002 р.). У 1987 р. захистив кандидатську дисертацію «Токсикологія нового пестициду полідазолу та його компонентів» (науковий керівник – проф. М.Й. Гжегоцький), у 2006 р. – докторську дисертацію «Хімічна небезпека у сучасному поліграфічному виробництві як гігієнічна проблема» (науковий консультант – акад. НАМН і чл.-кор. НАН України, проф. І.М. Трахтенберг), автор і співавтор понад 180 наукових праць, у т.ч. монографій «Гігієнічне нормування похідних бензімідазолу та їх біологічна ефективність» (1988) і «Гігієнічна характеристика сучасного видавничо-поліграфічного комплексу» (2010), підручника «Гігієна праці» (2011, за ред. акад. НАН і НАМН України, проф. Ю.І. Кундієва і чл.-кор. НАМН України, проф. О.П. Яворовського), посібника-довідника «Шкідливі фактори поліграфічного виробництва. Гігієнічні нормативи. Методи контролю» (2007) і навчального посібника «Охорона праці в поліграфічній промисловості: проблеми гігієни праці та виробничої санітарії» (2008), підготував 4 кандидатів медичних наук. Основні напрямки наукових досліджень проф. Б.П. Кузьмінова: токсикологія і гігієнічне нормування пестицидів; токсиколого-гігієнічна експертиза продуктів харчування, засобів особистої гігієни, полімерних і лакофарбних матеріалів; проблеми гігієни праці. Розпочато нову сторінку історії кафедри гігієни та профілактичної токсикології.

РОЛЬ КОМПЛЕКСНОГО ОФТАЛЬМОЛОГІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ В РАННІЙ ДІАГНОСТИЦІ І ПРОФІЛАКТИЦІ ВИНИКНЕННЯ СИНДРОМУ СУХОГО ОКА У СТУДЕНТІВ-МЕДИКІВ

Н.М. Абашина, Г.Я. Святченко

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

В роботі представлено результати комплексного офтальмологічного обстеження, студентів Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, що звернулися на кафедру офтальмології з очними скаргами. У 88% пацієнтів встановлено діагноз - синдром сухого ока різного ступеня.

Ключові слова: синдром сухого ока, тест Ширмера, офтальмологічна діагностика, слізна плівка, препарати «штучної слюзи».

В сучасній медицині Синдром сухого ока (ССО) залишається дуже актуальною проблемою, що може проявлятися як самостійна патологія, а також бути одним із основних проявів певних захворювань. Стабільність, правильне відновлення слізної плівки з її фізіологічними захисними властивостями (функція очищення, антибактеріальний ефект, оптичною і зволожуючою властивістю) відіграє важливу роль в підтриманні і якості зору. Порушення або функціональна неповноцінність слізної плівки з часом стає причиною дискомфорту, хронічного гіперосмолярного зсуву на поверхні ока з виникненням запалення і порушення процесів регенерації частіше після травм або операцій. Сухість ока, спричинена гіпофункцією сьозопродукуючого апарату досить важко переноситься пацієнтами та викликає часте кліпання, відчуття стороннього тіла в оці, точкові ерозії на рогівці, що затрудняє роботу і зменшує працездатність у людей, в тому числі молодого віку.

Мета дослідження: Роль комплексного офтальмологічного обстеження в ранній діагностиці і профілактиці синдрому сухого ока у студентів Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, що звернулись на кафедру офтальмології.

Матеріали і методи: Під нашим спостереженням було 96 студентів (38 хлопців і 58 дівчат у віці від 20-23 років) з очними скаргами: на слюзотечу, почервоніння, відчуття стороннього тіла чи свербіж, що були постійними або періодичними і збільшувались при зоровому навантаженні, що найчастіше спостерігались в зимово-літній період сесій (читання чи робота за комп'ютером). Проводились загально прийняті офтальмологічні обстеження, зокрема визначення гостроти зору і рефракції, при необхідності – чутливість рогівки периферичного поля зору, проба Ширмера 1, час руйнування слюзової плівки, біомікроскопія, забарвлення флюоресцеїном та інші. Для дослідження особливостей виникнення і перебігу ССО у студентів було проведено анкетування щодо основних скарг, що спостерігаються при даному стані.

Результати та їх обговорення: У всіх студентів відмічалось витончення слізної плівки і прискорення її розриву. Точкові ерозії на рогівці, що фарбувались флюоресцеїном спостерігалось в 116 очах, легка гіперемія та набряк повік – 76 очах. За результатами проведеного тесту Ширмера 1 у 86 (89%) студентів встановлено діагноз – синдром сухого ока з наступними ступенями важкості: 56 студентів – ССО легкого ступеня (результат тесту Ширмера в нормі становить 10-15 мм/5хв), 24 студентів – середнього ступеня (6-9 мм/5хв), 6 студентів – важкого ступеня (менше 5 мм/5хв). Основними причинами виникнення ССО за проведеним анкетуванням: 70% - тривала праця за комп'ютером, 25% - запальні процеси (кон'юнктивіти), 5% - травми чи опіки.

Висновки та перспективи: Комплексне офтальмологічне обстеження дозволяє виявити ССО на ранніх стадіях, що забезпечує вилікування при належному лікуванні. Вилікування або зменшення скарг у пацієнтів з легким ступенем, в лікування яких входило – вітамінні краплі та штучні замінники слюзи спостерігалось вже через місяць після встановлення діагнозу і початку лікування. Студентам з ССО середнього ступеня важкості застосовували препарати штучної слюзи та вітамінотерапію стан значно покращився вже після 1,5 місяця від початку лікування. Тим студентам, у яких було встановлено ССО важкого ступеня вилікувати нам деколи не під силу, але покращити їх стан і якість життя ми намагаємося. Таким чином ССО являється

актуальною проблемою для студентів нашого медичного університету, тому необхідна своєчасна діагностика і лікування та проведення профілактики.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бржеский В. В. Роговично-конъюнктивальный ксероз (диагностика, клиника, лечение) / В. В. Бржеский, Е. Е. Сомов. – СПб.: Из-во «Левша», 2003. – 120 с.
2. Бржеский В. В. Синдром «сухого глаза» / В. В. Бржеский, Е. Е. Сомов. – СПб.: Аполлон, 1998. – 96 с.
3. Бржеский В. В. Синдром «сухого глаза»: современные аспекты диагностики и лечения / В. В. Бржеский, Е. Е. Сомов // Синдром сухого глаза: Спец. издание Московской ассоциации офтальмологов. – 2002. – № 1. – С. 3–9.
4. Голубев С. Ю. К вопросу о выборе экономически эффективного препарата для профилактики и лечения синдрома сухого глаза / С. Ю. Голубев, А. В. Куроедов // Синдром сухого глаза: Спец. издание Московской ассоциации офтальмологов. – 2002. – № 3. – С. 12–14.
5. Цитологические находки при снижении слезопродукции у больных с болезнью и синдромом Sjogren / Г. Д. Жабоедов, И. Н. Заика, Т. Л. Сакун [та ін.] // Вестник офтальмологии. – 1996. – Т. 112, № 2. – С. 48–50.
6. Егоров А. Е. Новый препарат искусственной слезы пролонгированного действия Офтагель для коррекции синдрома сухого глаза / А. Е. Егоров, Г. Б. Егорова // Клиническая офтальмология. – 2001. – № 3 (2). – С. 123–124.
7. Профилактика и терапия симптоматического сухого глаза в фоторефракционной хирургии / О. А. Кашкова, Д. Ю. Майчук, В. В. Куренков [и др.] // Рефракционная хирургия и офтальмология. – 2001. – Т. 1, № 3. – С. 22–26.
8. Дослідження слъозової рідини в нормі та при зниженні слъозопродукції у хворих на хворобу Шегрена та синдром Шегрена / Р. П. Морозова, Г. Д. Жабоедов, В. В. Кіреєв [та ін.] // Укр. біохім. журнал. – 1996. – Т. 68, № 2. – С. 82–87.
9. Препарат видисик в лечении синдрома сухого глаза / Л. К. Мошетьова, Ю. М. Корецкая, Г. М. Чернакова [и др.] // Синдром сухого глаза: Спец. издание Московской ассоциации офтальмологов. – 2002. – № 3. – С. 7–8.
10. Сомов Е. Е. Слеза (физиология, методы исследования, клиника) / Е. Е. Сомов, В. В. Бржеский. – СПб.: Наука, 1994. – 156 с.
11. Murube J. Treatment of dry eye by blocking the lacrimal canaliculi / J. Murube, E. Murube // Surv. Ophthalmol. – 1996. – Vol. 40. – N 6. – P. 463–480.

РОЛЬ КОМПЛЕКСНОГО ОФТАЛЬМОЛОГИЧЕСКОГО ИССЛЕДОВАНИЯ В РАННЕЙ ДИАГНОСТИКЕ И ПРОФИЛАКТИКЕ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СИНДРОМА СУХОГО ГЛАЗА У СТУДЕНТОВ-МЕДИКОВ

Н.М. Абашина, Г.Я. Святченко

В работе представлены результаты комплексного офтальмологического исследования студентов Львовского национального медицинского университета имени Данила Галицкого. У 88% пациентов был установлен диагноз - синдром сухого глаза разной степени.

Ключевые слова: синдром сухого глаза, тест Ширмера, офтальмологическая диагностика, слезная пленка, препараты «искусственной слезы».

ROLE OF COMPLEX OPHTHALMOLOGIC RESEARCH IN EARLY DIAGNOSTICS AND PREVENTIVE OF OCCURRENCE OF THE SYNDROME OF THE DRY EYE AT MEDICAL STUDENTS

N.M. Abashyna, Svyatchenko G.E.

The paper presents results of complex ophthalmologic research of students of Lviv National Medical University named after Danylo Halytsky. In 88% of patients diagnosed the syndrome of dry eye of varying degrees.

Key words: «dry eye» syndrom, Shyrmer test, oftalmology examination, lacrimal film.

ТЕХНОГЕННЕ ЗАБРУДНЕННЯ ҐРУНТУ СВИНЦЕМ

Де Агіар Даніель Ауріс Марія

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів, Україна

Досліджено рівні техногенного забруднення ґрунтів та овочевих культур, які знаходяться в зоні впливу Львівського міського сміттєзвалища (с. Великі Грибовичі). Встановлено, що в більшості зразків ґрунту вміст свинцю є близький до гранично допустимого рівня, а в ґрунті, забір якого здійснено на території селища Великі Грибовичі, свинець міститься в кількості, що перевищує гігієнічний норматив у 1,2 рази. У всіх досліджених зразках рослин вміст свинцю не перевищував допустимого рівня, проте у двох зразках був значимим (0,16 мг/кг та 0,25 мг/кг), що може вказувати на техногенне забруднення рослин свинцем.

Ключові слова: свинець, техногенне забруднення, ґрунт, сільськогосподарські культури

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я одним з найнебезпечніших для людини хімічних елементів є свинець [1]. В промислових процесах, таких як виробництво електричних акумуляторів, труб, кабельних покриттів і сталей, електроніки, лакофарбових матеріалів, використовується близько 5 мільйонів тон свинцю. Більшість з цих об'єктів та відходи їх виробництв потрапляють на сміттєзвалища, не проходячи необхідної обробки, і призводять до техногенного забруднення ґрунту [2, 3]. З нього через кореневі системи свинець потрапляє у рослини. Тому найчастіше отруєння людини свинцем відбувається за рахунок вживання в їжу рослинної продукції з територій, розміщених поблизу техногенних забруднювачів [4-6].

Мета досліджень: встановити рівні техногенного забруднення ґрунтів, а також рослин, які знаходяться в зоні впливу забруднюючих об'єктів.

Матеріали та методи досліджень: Матеріалами для досліджень були ґрунти родючих шарів, відібрані поблизу Львівського міського сміттєзвалища (с. Великі Грибовичі), та овочеві культури, які вирощуються на цих територіях. Дослідження проводили в осінній період.

Вміст свинцю у ґрунті визначали у відповідності до РД 52.18.289-90 [7]. Проби ґрунту обробляли ацетатно-амонійним буферним розчином з рН 4,8, вилучаючи рухомі форми металу, з подальшим визначенням в отриманих розчинах атомно-абсорбційним методом в полум'ї ацетилен-повітря.

Вміст свинцю в овочах визначали згідно з ГОСТ 30178-96 [8]. Пробопідготовка полягала в сухому озоленні зразків рослин з використанням азотної кислоти з подальшим атомно-абсорбційним вимірюванням вмісту свинцю в розчинах атомно-абсорбційним методом в повітряно-ацетиленовому полум'ї.

Результати та їх обговорення: За ступенем впливу на організм свинець відноситься до надзвичайно небезпечних речовин (1 клас токсичності згідно з ГОСТ 12.1.007-76). Ознаки свинцевого отруєння: кисневе голодування, анемія, руйнування мієлінової оболонки нервових волокон, уповільнення нервових імпульсів [9-11].

Згідно з Українським законодавством гранично допустима концентрація (ГДК) свинцю в ґрунті становить 32 мг/кг, встановлена за загальносанітарним показником шкідливості [12].

У результаті проведених нами дослідження було встановлено, що в більшості зразків ґрунту вміст свинцю є близький до гранично допустимого рівня, а в ґрунті, забір якого здійснено на території селища Великі Грибовичі, свинець міститься в кількості, що перевищує гігієнічний норматив у 1,2 рази (табл. 1).

Такий зразок ґрунту класифікується як помірно небезпечний і може використовуватись для вирощування сільськогосподарських культур лише за умови періодичного контролю якості продукції рослинництва [13].

У відповідності з медико-біологічними вимогами допустимий рівень свинцю в овочах становить 0,5 мг/кг («Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» № 5061-89). Проведений нами моніторинг вмісту свинцю у сільськогосподарських культурах, вирощених на територіях поблизу

Львівського сміттєзвалища, у більшості випадків не показав значного накопичення цього елемента (табл. 2).

Таблиця 1

Результати досліджень вмісту свинцю в ґрунті

№ з/п	Місце відбору проби	Визначений вміст свинцю, мг/кг	Ступінь перевищення нормативу (ГДК), рази
1.	м. Дубляни, вул. І. Підкови	27,0	-
2.	м. Дубляни, вул. Б. Хмельницького	24,5	-
3.	м. Дубляни, вул. Шептицького	18,0	-
4.	м. Дубляни, вул. Січових Стрільців	18,0	-
5.	с. Великі Грибовичі	38,0	1,2
6.	с. Збиранка, дачні ділянки	29,0	-

Таблиця 2

Результати досліджень вмісту свинцю в сільськогосподарських культурах

№ з/п	Назва зразка	Місце відбору проби	Визначений вміст свинцю, мг/кг
1.	Морква	с. Збиранка, вул. Садова	0,14
2.	Буряк цукровий	с. Збиранка	0,14
3.	Капуста	с. Малехів	0,25
4.	Гарбуз	с. Збиранка, дачні ділянки	< 0,05
5.	Картопля	с. Малехів, вул. Шевченка	0,16
6.	Гарбуз	с. Малехів	0,10
7.	Буряк столовий	с. Малі Грибовичі	< 0,05
8.	Буряк столовий	с. Великі Грибовичі	< 0,05

В жодному з досліджених зразків не було встановлено перевищення допустимого рівня свинцю, проте вміст на рівні 0,16 мг/кг та 0,25 мг/кг є досить значимим і може вказувати на техногенне забруднення рослин цим токсичним елементом.

Отже, ґрунти, відібрані поблизу Львівського міського сміттєзвалища (с. Великі Грибовичі), містять свинець у кількостях, які вказують на ймовірне техногенне забруднення цим елементом. Сільськогосподарські рослини, вирощені на таких ґрунтах, є потенційним джерелом поступлення свинцю в організм людини і потребують постійного контролю з боку органів санітарної служби України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Свинец: Совмест. изд. Программы ООН по окружающей среде и ВОЗ. Пер. с англ. – М.: Медицина, 1980. – 193 с.
2. Vanz Argeu, Mirlean Nicolai, Baisch Paula. Avaliação de poluição do ar por chumbo particulado: Uma abordagem geoquímica. Química Nova. V.26, p.25-29. 2003.
3. Рамазанова Р.Х. Влияние источника техногенных выборов на содержание тяжелых металлов в почве и растениях на юге и юго-востоке Казахстана. Матеріали ХІ Міжнародної наукової конференції «Проблеми і тенденції розвитку сучасного суспільства», 14-18 жовтня 2011 р., Лондон, Великобританія. Казахский Национальный Аграрный Университет, 2011. С. 43.
4. Гаджиева С.Р., Алиева Т.И., Определения свинца в некоторых овощах. Бакинский Государственный Университет, химический факультет.
5. Диссертация Ляшенко Галина Михайловна «Загрязнение почв и растений свинцом в придорожных агроценозах чернозема обыкновенного Приазовской зоны Ростовской области 160 с. РГБ ОД, 61:07-6/559, с.72
6. Алексеев Ю.В. Тяжелые металлы в почвах и растениях / Ю.В. Алексеев. – Л.: ВО Агропромиздат, Ленинградское отделение, 1987. – 142 с.
7. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, кобальта, хрома, марганца) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом: РД 52.18.289-90. – Утв. 29 июня 1990. – 24 с.
8. Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов: ГОСТ 30178-96. – Введ. 01.01.98. – М.: Изд-во стандартов. – 8 с.
9. Трахтенберг, И.М. Тяжелые металлы во внешней среде / И.М. Трахтенберг, В.С. Колесников, В.П. Луковенков. – Минск: Наука и техника, 1994. – 285 с.
10. Вредные химические вещества. Неорганические соединения элементов I–IV групп: Справ. изд. / Под. ред. В.А.Филова и др. – Л.: Химия, 1988. – 512 с.
11. Winship, K. A. Toxicity of lead: A review / K. A. Winship // Adverse Drug React and Acute Poison. Rev., 1999. – V. 8. – № 3. – P. 117-153.
12. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве: Санитарные нормы СанПиН 42-128-4433-87. – утв. зам. Главного государственного санитарного врача СССР от 30 октября 1987 г. № 4433-87. – 24 с.
13. О выполнении работ по определению загрязнения почв: Инструктивное письмо № 02-10/51-2333 от 10.12.1990. М.: Госкомприрода СССР. – 11 с.

ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВЫ СВИНЦОМ

Дэ Агуар Даниэль Аурис Мария

Исследованы уровни техногенного загрязнения почвы и овощных культур, которые находятся в зоне влияния Львовской городской мусоросвалки (с. Великие Грибовичи). Установлено, что в большинстве образцов почвы содержание свинца близкое к предельно допустимому уровню, а в почве, забор которой осуществляется на территории селища Великие Грибовичи, свинец содержится в количестве, которое превышает гигиенические нормы в 1,2 раза. Во всех исследованных образцах растений свинца не превышает допустимого уровня, однако в двух образцах было значительным (0,16 мг/кг та 0,25 мг/кг), что может указывать на техногенное загрязнение растений свинцом.

Ключевые слова: свинец, техногенное загрязнение, сельскохозяйственные культуры.

TECHNOGENIC CONTAMINATION OF SOIL LEAD

A.M. de Agiar Daniel

Investigated technological level of contamination of soil and vegetables that are in the zone of Lviv city landfill (village Velyki Hrybovychi). It was established that in most soil samples lead content is close to the maximum allowable level, and soil sampling which is carried out on the village Velyki Hrybovychi, lead found in amounts greater than hygienic level of 1.2 times. In all investigated samples of plant lead content does not exceed acceptable level, but in the two samples was significant (0,16 and 0,25 mg/kg), which may indicate anthropogenic pollution plants lead.

Key words: lead, man-made pollution, soil, crops.

REFERENCES

1. Svinets: Sovmest. izd. Programmyi OON po okruzhayushey srede i VOZ. Per. s angl.
2. Vanz Argeu, Mirlean Nicolai, Baisch Paula. Avaliação de poluição do ar por chumbo particulado: Uma abordagem geoquímica. Química Nova. V.26, p.25-29. 2003
3. Ramazanov R.H. Vliyanie istochnika tehnogennyih vyiborov na sodержanie tyazhelyih metallov v pochve i rasteniyah na yuge i yugo-vostoke Kazahstana. Materiali HI Mizhnarodnoyi naukovoï konferentsiyi «Problemi I tendentsiyi rozvitku suchasnogo suspilstva», 14-18 zhovtnya 2011 r., London, Velikobritaniya. Kazahskiy Natsionalniy Agrarniy Universitet, 2011. C.43
4. Gadzhieva S.R., Alieva T.I., Opreddeniya svintsa v nekotoryih ovoschah. Bakinskiy Gosudarstvenniy Universitet, himicheskii fakultet.
5. Dissertatsiya Lyashenko Galina Mihaylovna «Zagryanenie pochv i rasteniy svintsom v pridorozhnyih agrotsenozah chernozema obyknovennogo Priazovskoy zonyi Rostovskoy oblasti 160 s. RGB OD, 61:07-6/559, s.72)
6. Alekseev Yu.V. Tyazhelyie metallyi v pochvah i rasteniyah / Yu.V. Alekseev. – L.: VO Agropromizdat, Leningradskoe otdelenie, 1987. – 142 s.
7. Metodicheskie ukazaniya. Metodika vyipolneniya izmereniy massovoy doli podvizhnyih form metallov (medi, svintsa, tsinka, nikelya, kadmiya, kobalta, hroma, margantsa) v probah pochvyi atomno-absorbtsionnyim analizom: RD 52.18.289-90. – Utv. 29 iyunya 1990. – 24 s.
8. Syire i produkty pischevyie. Atomno-absorbtsionniy metod opredeleniya toksichnyih elementov: GOST 30178-96. – Vved. 01.01.98. – M.: Izd-vo standartov. – 8 s.
9. Trahtenberg, I.M. Tyazhelyie metallyi vo vneshney srede / I.M. Trahtenberg, V.S. Kolesnikov, V.P. Lukovenkov. – Minsk: Nauka i tehnika, 1994. – 285 s.
10. Vrednyie himicheskie veschestva. Neorganicheskie soedineniya elementov I–IV grupp: Sprav. izd. / Pod. red. V.A.Filova i dr. – L.: Himiya, 1988. – 512 s.
11. Winship, K. A. Toxicity of lead: A review / K. A. Winship // Adverse Drug React and Acute Poison. Rev., 1999. – V. 8. – № 3. – P. 117-153.
12. Sanitarnyye normy dopustimyyih kontsentratsiy himicheskikh veschestv v pochve: Sanitarnyye normy SanPiN 42-128-4433-87. – utv. zam. Glavnogo gosudarstvennogo sanitarnogo vracha SSSR ot 30 oktyabrya 1987 g. # 4433-87. – 24 s.
13. O vyipolnenii rabot po opredeleniyu zagryazneniya pochv: Instruktivnoe pismo # 02-10/51-2333 ot 10.12.1990. M.: Goskompriroda SSSR. – 11 s.

ВИВЧЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ВМІСТУ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН У ЛИСТКАХ СКУМПІЇ ЗВИЧАЙНОЇ ВІД ПЕРІОДУ ЗАГОТІВЛІ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

І.Л. Бензель

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів

В результаті дослідження вивчено динаміку накопичення дубильних речовин, флавоноїдів, гідроксикоричних кислот та суми фенольних сполук в листках скумпії звичайної в залежності від фази вегетації рослини. Встановлені оптимальні терміни заготівлі рослинної сировини в західному регіоні України.

Ключові слова: *скумпія звичайна, дубильні речовини, флавоноїди, гідроксикоричні кислоти, фенольні сполуки.*

Вступ. Останнім часом у фармакотерапії найрізноманітніших захворювань зростає роль фітозасобів. Збільшується кількість підприємств, що займаються заготівлею, переробкою лікарських рослин і виробництвом препаратів рослинного походження. Також, підвищується зацікавленість населення фітотерапією у зв'язку з появою нових методів лікування. Це зумовлено суттєвими перевагами фітотерапії порівняно з синтетичними лікарськими засобами. Серед них найважливішими є висока фармакологічна активність, низька токсичність та значно нижчий ризик виникнення побічних явищ. Не менш важливим фактором є дешевизна і доступність сировинної бази для виробництва фітозасобів. Крім цього, різноманітність біологічно активних речовин, що містяться в рослинах, забезпечує широкий спектр їх терапевтичної дії, що є дуже важливим при комплексному лікуванні супутніх захворювань.

Однією з рослин, що здавна використовуються в медицині, народному господарстві та промисловості багатьох країн світу є скумпія звичайна (*Cotinus coggygria* Scop.) родини сумахові (*Anacardiaceae*), що зростає як дикорослий і культивований куш у лісостепу та степу України, в горах Криму, а також у полезахисних лісонасадженнях. Окрім цього, вона широко культивується як декоративна, лікарська та промислова рослина [1,2].

Основною галуззю використання листків скумпії є одержання медичного таніну, який застосовується в порошках, пілюлях, краплях та інших лікарських формах при гострих і хронічних проносах, виразках, нічному потовиділенні у хворих туберкульозом, хронічному катарі сечового міхура, маткових та інших кровотечах, отруєннях алкалоїдами та важкими металами [3,4]. Численні дослідження вчених різних країн показали, що скумпія володіє вираженими антибактеріальними, фунгіцидними, протизапальними, кровоспинними та антиоксидантними властивостями [5-8]. Також встановлена значна інтерфероніндукуюча, протівірусна, протихламідійна, протирикетсійна та імуностимулююча активність вказаної рослини [9,10].

В народній медицині відвари з листків скумпії звичайної застосовуються при гастроентероколітах, для промивання ран, що важко гояться та супроводжуються кровотечами, при опіках, геморої, інфекційних тріщинах куточків рота, гіпер- та дисгідрозах, діареї, дизентерії, гіперацидних станах, зубному болю, дерматомікозах, шкірній сверблячці, вуграх, гноячкових висипаннях та обмороженнях [11-13].

Такий широкий спектр фармакологічної активності листків скумпії зумовлений наявністю у них значної кількості діючих речовин, серед яких найвищим вмістом характеризуються дубильні речовини, флавоноїди та фенолкарбонові кислоти [14].

Враховуючи усе вищесказане, а також відсутність даних про можливість використання вказаної рослинної сировини, зібраної в західному регіоні України, для виготовлення лікарських засобів, **метою** нашої роботи було вивчити закономірності сезонного нагромадження біологічно активних речовин у листках скумпії звичайної в залежності від ґрунтово-кліматичних умов Львівської області.

Матеріали та методи досліджень. Листки скумпії звичайної були зібрані у Львівській області (околиці с. Деревач) протягом 2008, 2009 та 2010 років під час наступних фенологічних періодів: поява вегетативних пагонів, розвиток вегетативних пагонів, масове цвітіння, початок дозрівання плодів, повне дозрівання плодів, почервоніння і осипання листків.

Сировину висушували, подрібнювали і досліджували на вміст діючих речовин. Кількісне визначення флавоноїдів, гідроксикоричних кислот та суми фенольних сполук проводили спектрофотометричними методами, вміст дубильних речовин встановлювали перманганатометричним методом [15-18]. Визначення вмісту вищезгаданих речовин проводили в п'ятикратній повторності із наступною статистичною обробкою отриманих результатів [19].

Результати та їх обговорення. Скумпія звичайна на території західних областей України зростає як кущ або невелике дерево і проходить протягом періоду вегетації ряд послідовних фаз розвитку: поява та розвиток вегетативних пагонів, цвітіння, плодоношення та опадання листя. В південних районах, завдяки теплішому клімату, рослина може цвісти та плодоносити декілька разів. Результати проведених досліджень наведені в таблиці.

Таблиця

Динаміка нагромадження біологічно активних речовин у листках скумпії звичайної в різні фази вегетації

Фенофаза розвитку	Дата збору сировини	Вміст діючих речовин у сировині, % (середнє з 5 визначень)			
		Дубильні речовини	Сума флавоноїдів	Оксикоричні кислоти	Фенольні сполуки
2008 рік					
Поява вегетативних пагонів	08.05	21,76	1,48	1,54	28,39
Розвиток вегетативних пагонів	26.05	24,19	1,56	1,68	33,16
Початок цвітіння	10.06	28,34	1,44	1,93	35,47
Масове цвітіння	25.06	30,92	1,39	1,82	42,18
Початок дозрівання плодів	10.07	29,17	1,48	1,81	41,96
Повне дозрівання плодів	04.08	27,22	1,35	1,72	37,34
Почервоніння і осипання листків	27.09	20,35	0,98	1,53	24,78
2009 рік					
Поява вегетативних пагонів	03.05	20,18	1,15	1,39	24,32
Розвиток вегетативних пагонів	20.05	22,12	1,39	1,45	27,64
Початок цвітіння	05.06	26,49	1,34	1,73	31,11
Масове цвітіння	21.06	28,74	1,22	1,54	34,56
Початок дозрівання плодів	09.07	27,06	1,41	1,53	32,85
Повне дозрівання плодів	05.08	23,67	1,28	1,12	26,51
Почервоніння і осипання листків	25.09	21,54	0,72	0,96	23,12
2010 рік					
Поява вегетативних пагонів	19.04	22,86	1,34	1,65	28,12
Розвиток вегетативних пагонів	05.05	26,59	1,59	1,73	31,56
Початок цвітіння	20.05	29,41	1,52	2,01	35,28
Масове цвітіння	04.06	31,15	1,24	1,96	35,94
Початок дозрівання плодів	18.06	30,95	1,38	1,74	34,56
Повне дозрівання плодів	09.07	28,11	1,15	1,52	31,89
Почервоніння і осипання листків	20.09	18,12	0,84	1,13	23,65

Отримані дані свідчать, що найвищий вміст дубильних речовин у сировині спостерігається під час масового цвітіння (30,27%) та залишається достатньо високим до періоду повного дозрівання плодів (26,33%). Динаміка накопичення флавоноїдів у рослинній сировині є дещо іншою. Так, найвищий їх вміст спостерігається перед цвітінням (1,39%-1,59%) та під час дозрівання плодів (1,38%-1,48%). Достатньо високим він є також протягом цвітіння (1,22%-1,52%). Кількість оксикоричних кислот досягає свого максимуму на початку цвітіння рослини (1,73%-2,01%) і поступово спадає до кінця вегетаційного періоду досягаючи найнижчих показників у вересні (0,96-1,53%). Вміст фенольних сполук знаходиться в прямій залежності від кількості дубильних речовин і в період масового цвітіння становить 34,56%-42,18%. Цей показник також поступово знижується і досягає свого мінімуму в почервонілих листках (в середньому 23,85%).

Висновки: На основі проведених досліджень можна стверджувати, що листки скумпії звичайної, заготовлені в західних областях України, за вмістом флавоноїдів відповідають вимогам нормативної документації на сировину (ГОСТ 4564-79) та можуть бути використані в

якості рослинної сировини. В той же час, високий вміст інших груп діючих речовин фенольної природи свідчить про перспективність комплексного використання вказаної сировини та розробці на її основі нових лікарських засобів. Оптимальним для заготівлі листків скумпії звичайної є період, що триває від початку цвітіння до повного дозрівання плодів, який припадає на червень-серпень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лікарські рослини: Енциклопедичний довідник / Відп. ред. А.М. Гродзінський. – К.: Голов. ред. УРЕ, 1989. – 544с.
2. Чопик В.И. Дикорастущие полезные растения Украины / В.И.Чопик, Л.Г.Дудченко, А.Н.Краснова. – К.: Наук. думка, 1983. – 399 с.
3. Руденко Н.Б. К сравнительной оценке действия различных танинов / Н.Б.Руденко // Ин-т фармакохимии АН Груз.ССР. – 1967. – Сер.1, № 10. – С. 408-418.
4. Справочник по клинической фармакологии и фармакотерапии / И.С.Чекман, А.П.Пелешук, О.А.Пятак [и др.]; под ред. И.С. Чекмана, А.П.Пелешука, О.А. Пятака. – К.: Здоров'я. 1987. – 736 с.
5. Айзенман Б.Е. Фитонциды и антибиотики высших растений / Б.Е.Айзенман, В.В.Смирнов, А.С.Бондаренко. – Киев: Наук. думка, 1984. – 279 с.
6. Лекарственные растения в стоматологии / А.И. Марченко, А.И. Баранюк, Е.В. Левицкая, Е.П. Соколовская; Отв. ред. И.С. Чекман. – Кишинев: Штиинца, 1981. – 190 с.
7. Antioxidant activity of selected plant species; potential new sources of natural antioxidants / N.Nićiforović, V.Mihailović, P.Masković [et al.] // Food Chem. Toxicol. – 2010. – Vol.48, №11. – P. 3125-3130.
8. In vitro cytotoxic and antioxidative activity of Cornus mas and Cotinus coggygia / K.Savikin, G.Zdunic, T.Jankovic [etal.] // Nat. Prod. Res. – 2009. – Vol. 23, №18. – P. 1731-1739.
9. Бензель І.Л. Дослідження інтерфероніндукуючих властивостей біологічно активних речовин, отриманих із *Cotinus coggygia* Scop. / І.Л. Бензель, М.М. Козловський, Г.В. Крамаренко, Л.В. Бензель // Фармацевтичний часопис. – 2008. - № 3(7). – С.62-68.
10. Отримання та вивчення фармакологічної активності поліфенольного комплексу листків скумпії звичайної / І.Л. Бензель, М.М. Козловський, Н.О. Виноград, О.Л. Бензель // Український журнал клінічної та лабораторної медицини. – 2010. – Т. 5, № 3. – С. 72-77.
11. Памуков Д. Природна аптека / Д.Памуков, Х.Ахтарджиев. — София: Земиздат, 1981. – 272 с.
12. Флоря В. Н. Лекарственные растения / В.Н.Флоря. – Кишинев: Изд-во “Карта Молдовеняскэ”, 1976. – 336 с.
13. Йорданов Д. Фитотерапия / Д.Йорданов, П.Николов, А.Бойчинов. – София: Медицина и физкультура, 1976. – 349с.
14. Бузашвили И. Ш. Содержание полифенольных соединений в листьях *Rhus coriaria* L. и *Cotinus coggygia* Scop. / И.Ш.Бузашвили, Н.Ф.Комиссаренко, Д.Г.Колесников // Растительные ресурсы. – 1972. – Т. 8. Вып. 2. – С. 237-240.
15. Государственная фармакопея СССР. – 11-е изд. – Выпуск 2. – М.: Медицина, 1990. – 400 с.
16. Бензель І.Л. Стандартизація листя скумпії звичайної / І.Л. Бензель //Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики. – 2010. – Випуск XXIII, № 4. – С. 11-12.
17. Корнієвська В.Г. Вивчення вмісту гідроксикоричних кислот валеріани пагононосною протягом доби / В.Г.Корнієвська, М.С.Фурса, Ю.І.Корнієвський // Вісник фармації. – 2001. – №2 (26). – С. 19-21.
18. Ломбоева С.С. Методика количественного определения суммарного содержания флавоноидов в надземной части ортилии однобокой (*Orthilia secunda* (L.) House) / С.С. Ломбоева, Л.М. Танхаева, Д.Н. Оленников // Химия растительного сырья. – 2008. - № 2. - С. 65–68.
19. Державна фармакопея України / Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-е вид. – Харків: РИРЕГ, 2001. – Доповнення 1. – 2004. – 520с.

**ИЗУЧЕНИЕ ЗАВИСИМОСТИ СОДЕРЖАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ
ВЕЩЕСТВ В ЛИСТЬЯХ СКУМПИИ КОЖЕВЕННОЙ ОТ ПЕРИОДА ЗАГОТОВКИ
РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ**

И.Л. Бензель

В результате исследований изучено динамику накопления дубильных веществ, флавоноидов, гидроксикоричных кислот и суммы фенольных соединений в листьях скумпии кожевенной в зависимости от фазы вегетации растения. Установлены оптимальные сроки заготовки растительного сырья в западном регионе Украины.

Ключевые слова: *скумпия кожевенная, дубильные вещества, флавоноиды, гидроксикоричные кислоты, фенольные соединения.*

**STUDY OF CORRELATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE COMPOUNDS CONTENT
OF COTINUS COGGYGRIA SCOP. LEAVES FROM HARVESTING PERIOD
OF PLANT MATERIAL**

I.L. Benzel

Accumulation dynamic of tannins, flavonoids, hydroxycinnamic acids and phenols totality in Cotinus coggrygia Scop. leaves depends on the phases of vegetation have been studied as a result of the investigation. Optimal periods for harvesting of the plant material in the western region of Ukraine have been determined.

Key words: *cotinus coggrygia Scop., tannins, flavonoids, hydroxycinnamic acids, phenols.*

ДОСЛІДЖЕННЯ БІОЛОГІЧНО АКТИВНИХ РЕЧОВИН РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ ЗАХІДНОГО РЕГІОНУ УКРАЇНИ

І.Л. Бензель

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького

Проведено порівняльне дослідження кількісного вмісту флаволігнанів, жирних олій, протеїнів, полісахаридів, дубильних речовин, гідроксикоричних кислот, вільних органічних кислот та суми фенольних сполук у плодах розторопші плямистої, зібраних у Рівненській та Житомирській областях.

Ключові слова: розторопша плямиста, кількісний вміст, біологічно активні речовини

Вступ. На сьогодні значного поширення у світі набувають гострі та хронічні захворювання гепатобіліарної системи. Незважаючи на безсумнівний прогрес, досягнутий у гепатології за останні десятиліття їх лікування як і раніше залишається досить складним завданням. Список лікарських засобів, що застосовуються в комплексній терапії захворювань печінки і жовчовивідних шляхів, налічує сьогодні більше тисячі найменувань, серед яких виділяється група препаратів на рослинній основі, що містять у своєму складі речовини фізіологічно несторонні організму людини, які легко біотрансформуються з утворенням нетоксичних метаболітів.

Одним із основних джерел одержання рослинних гепатопротекторів є розторопша плямиста (*Silybum marianum*). Це дворічна, рідше однорічна, трав'яниста рослина з родини айстрових (*Asteraceae*). Батьківщиною розторопші плямистої є Південна Європа. Її ареал охоплює Західну Європу, Малу та Середню Азію, Північну Америку, Середню Африку та південну частину Австралії. На території України найбільш поширена в південних областях (Херсонській, Миколаївській, Одеській) та в Криму. Поширена вона і в Карпатському регіоні. Росте зазвичай уздовж доріг, на закинутих полях, звалищах, іноді на засолених кам'янистих схилах, у горах, поблизу струмків і дуже зрідка в посівах зернових культур. Її культивують на городах, де вона часто дичавіє і трапляється біля людського житла [1-3].

Розторопша плямиста є важливим джерелом біологічно активних речовин для численних лікарських засобів, що широко використовуються в народній і науковій медицині у багатьох країнах. Вона включена в якості лікарської рослини в фармакопеї більшості країн світу, зокрема Європейську Фармакопею, Американську Трав'яну Фармакопею, Британську Фармакопею та Державну фармакопею України [4-7].

Основними діючими речовинами розторопші плямистої є флаволігнани, які вперше були виділені із плодів та проявляли гепатотропну дію. На основі суми флаволігнанів плодів розторопші створені численні лікарські засоби. Препарати, зареєстровані в Україні, належать до групи гепатотропних засобів та рекомендуються до застосування при захворюваннях печінки різної етіології. Також, важливими для прояву фармакологічних властивостей плодів розторопші плямистої є жирні олії [8-11].

Враховуючи постійно зростаючий попит на лікарську рослинну сировину даного виду, актуальним постає питання розширення її сировинної бази. Важливим також є вивчення можливості використання розторопші плямистої, інтродукованої в західному регіоні України, для створення лікарських засобів. Саме тому, **метою** нашої роботи було провести порівняльне фітохімічне дослідження розторопші плямистої, інтродукованої у Рівненській та Житомирській областях та вивчити можливість її використання як джерела біологічно активних речовин для виробництва лікарських засобів.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом дослідження були плоди розторопші плямистої, заготовлені у с. Плешівка Радивилівського району Рівненської області у 2012 році. Для порівняльної характеристики кількісного вмісту діючих речовин використовували спеціальний харчовий продукт "Плоди розторопші плямистої" виробництва НВ ТОВ "Житомирбіопродукт" (с. Довжик Житомирського району Житомирської області).

З метою встановлення можливості використання плодів розторопші плямистої, інтродукованої у Рівненській області, в медичній практиці нами визначено вміст у них суми

флаволігнанів, жирних олій, білків, полісахаридів, дубильних речовин, гідроксикоричних кислот, вільних органічних кислот та суми поліфенольних сполук.

Кількісне визначення вмісту флаволігнанів проводили спектрофотометричним методом після реакції з динітрофенілгідразином в перерахунку на силібінін (Sigma-Aldrich) згідно фармакопейної методики [4]. Визначення кількісного вмісту жирних олій та полісахаридів в плодах розторопші плямистої проводили гравіметричним методом [12, 14]. Для визначення вмісту протеїну проводили мінералізацію сировини сірчаною кислотою та визначали кількість у ній азоту згідно фармакопейної методики. Після чого проводили перерахунок вмісту азоту на “сирий” протеїн [13]. Кількість дубильних речовин та вільних органічних кислот визначали титриметричним методом [14]. Визначення вмісту гідроксикоричних кислот в плодах розторопші плямистої проводили прямим спектрофотометричним методом в перерахунку на хлорогенову кислоту при довжині хвилі 327 нм [15]. Сумарну кількість фенольних сполук визначали спектрофотометрично на основі реакції з реактивом Фоліна-Чокальте [16].

Визначення вмісту вищенаведених груп діючих речовин в обох пробах здійснювали в п’ятикратній повторності із наступною статистичною обробкою отриманих результатів [17].

Результати та їх обговорення. Результати кількісного визначення біологічно активних речовин в плодах розторопші плямистої наведені в таблиці.

Таблиця

Кількісний вміст біологічно активних речовин у плодах розторопші плямистої

№ з/п	Назва групи біологічно активних речовин	Вміст біологічно активних речовин (середнє з 5 визначень), у %	
		Плоди розторопші плямистої (Рівненська обл.)	Спеціальний харчовий продукт “Плоди розторопші плямистої” (Житомирська обл.)
1	Флаволігнани	4,90±0,05	5,79±0,08
2	Жирні олії	26,82±0,21	35,62±0,16
3	Протеїни	15,87±0,21	16,44±0,19
4	Полісахариди	6,59±0,19	5,12±0,18
5	Дубильні речовини	5,34±0,15	5,11±0,11
6	Гідроксикоричні кислоти	1,44±0,05	1,38±0,07
7	Фенольні сполуки	16,87±0,12	14,35±0,09
8	Вільні органічні кислоти	4,15±0,11	3,65±0,12

Результати дослідження кількісного вмісту суми флаволігнанів у плодах розторопші плямистої, зібраних у Рівненській області (4,90%), показали, що за вмістом діючих речовин сировина відповідає вимогам ДФУ [4] і може використовуватись як лікарська рослинна сировина для виробництва лікарських засобів і біологічно активних добавок. Дещо більше флаволігнанів нагромаджується у плодах досліджуваної рослини, зібраних у Житомирській області (5,79%). Вміст жирної олії в плодах розторопші плямистої, вирощеної в Рівненській області, є нижчим ніж у сировині зібраній в Житомирській області в середньому на 8,8% і відповідно становить 26,82% та 35,62%. Кількість протеїну в розмелених плодах розторопші плямистої, вирощеної в господарстві «Джерела», становить 15,87%, а в насінні розторопші, вирощеної в Житомирській області, вона є вищою і досягає 16,44%. Вміст полісахаридів у плодах розторопші плямистої, інтродукованої у Рівненській області, становить 6,59 % і є вищим ніж у харчовому продукті, взятому для порівняння (5,12%).

Наведені в таблиці дані свідчать, що вміст дубильних речовин та гідроксикоричних кислот в плодах розторопші, зібраних в Рівненській та Житомирській областях приблизно однаковий і становить 5,11 - 5,34% та 1,38 - 1,44% відповідно. Більша кількість фенольних сполук нагромаджується у плодах розторопші плямистої, інтродукованої у Рівненській області (16,87%), дещо нижчою вона є у спеціальному харчовому продукті “Плоди розторопші плямистої” (14,35 %). Вміст вільних органічних кислот є також вищим у плодах розторопші, зібраних у Рівненській області, і становить 4,15 %. У спеціальному харчовому продукті “Плоди розторопші плямистої” він складає 3,65 %.

Висновок. Плоди розторопші плямистої, інтродукованої у Рівненській області, за кількісним вмістом флаволігнанів відповідають вимогам Державної фармакопеї України та можуть бути використані для виробництва лікарських засобів, а лікарська рослина є перспективною для промислового вирощування в західному регіоні України. А значна кількість діючих речовин інших груп свідчить про можливість комплексного використання вказаної рослинної сировини для створення нових лікарських засобів різної спрямованості дії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Мазур В. Розторопша плямиста – *Silybummarianum* (L.) Gaertn / В.Мазур, І.Харук, Т.Козак // Вісник Львівського національного аграрного університету. – 2012. - № 16. – С. 1-8.
2. Носенко Ю. Розторопша плямиста – «подарунок Діви Марії» / Ю. Носенко // Пропозиція. – 2009. - № 11 (16). – С. 30-32.
3. Расторопша пятнистая – от интродукции к использованию: монография // В.С. Кисличенко, С.В. Поспелов, В.Н. Самородов [и др.]. – Полтава: Полтавський літератор, 2008. – 288 с.
4. Державна Фармакопея України / Державне підприємство “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”. - 1-е вид. — Доповнення 4. – Харків: Державне підприємство “Український науковий фармакопейний центр якості лікарських засобів”, 2011. – С. 346-349.
5. British Pharmacopoeia. – London: The Stationary Office, 2013. – Vol. VI. – P. 7173-7176.
6. European Pharmacopoeia 7th Edition. - Strasbourg: Council Of Europe: European Directorate for the Quality of Medicines and Healthcare, 2010. - P. 1186-1189.
7. American Herbal Pharmacopoeia: Botanical Pharmacognosy - Microscopic Characterization of Botanical Medicines. - CRC Press, 2011. - P. 631-634.
8. Державний реєстр лікарських засобів України. [Електронний ресурс]. – Режим доступу до інформації: <http://www.drlz.kiev.ua>
9. Характеристика состава лекарственных препаратов и семян расторопши пятнистой (*Silybum marianum* (L.)) / А.С. Щекатихина, Е.М. Червяковский, М.В. Матюнина [и др.] / Труды Белорусского государственного университета. – 2006. – Т. 1, Часть 1. – С. 277-287.
10. Курченко В.П. Содержание флаволигнанов расторопши пятнистой в плодах и гепатопротекторных препаратах / В.П. Курченко, А.С. Щекатихина // Здоров'я України. Тематичний номер “Гастроентерологія, гематологія, колопроктологія”. – 2011. - № 2. – С. 2-3.
11. Щекатихина А.С. Оценка содержания изомеров флаволигнанов расторопши пятнистой в гепатопротекторных препаратах / А.С.Щекатихина, Н.В.Гавриленко, В.П.Курченко / Вестник Белорусского государственного университета. Сер. 2, Химия. Биология. География. - 2010. - № 2. - С. 73-78.
12. Поспелов С. В. Расторопша пятнистая: вопросы биологии, культивирования и применения / С.В. Поспелов, В.Н. Самородов, В.С. Кисличенко – Полтава, 2008. – 164 с.
13. Державна Фармакопея України / Державне підприємство „Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-е вид. – Харків: РІРЕГ, 2001. – С. 98.
14. Государственная фармакопея СССР. XI издание. Вып. 2. Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье. – М.: Медицина, 1990. – 400 с.

15. Корнієвська В.Г. Вивчення вмісту гідроксикоричних кислот валеріани пагононосною протягом доби / В.Г. Корнієвська, М.С. Фурса, Ю.І. Корнієвський // Вісник фармації. – 2001. – №2 (26). – С. 19-21.
16. Бензель І.Л. Стандартизація лікарської рослинної сировини бадану товстолистого / І.Л. Бензель // Acta Medica Leopoliensia. – 2007. – Т. XIII, № 3. – С. 76-80.
17. Державна фармакопея України / Державне підприємство “Науково-експертний фармакопейний центр”. – 1-е вид. – Харків: РИРЕГ, 2001. – Доповнення 1. – 2004. – 520с.

ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ РАСТОРОПШЫ ПЯТНИСТОЙ ЗАПАДНОГО РЕГИОНА УКРАИНЫ

И.Л. Бензель

Проведено сравнительное исследование количественного содержания флаволигнанов, жирных масел, протеинов, полисахаридов, дубильных веществ, гидроксикоричных кислот, свободных органических кислот и суммы фенольных соединений в плодах расторопши пятнистой, собранных в Ровенской и Житомирской областях.

Ключевые слова: расторопша пятнистая, количественное содержание, биологически активные вещества.

INVESTIGATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES OF SYLIBUM MARIANUM FROM WESTERN REGION OF UKRAINE

I.L. Benzel

A comparative study of quantitative content of flavolignans, fatty oils, proteins, polysaccharides, tannins, hydroxycinnamic acids, free organic acids and the amount of phenolic compounds in Silybummarianum fruits collected in Rivne and Zhytomyr regions.

Key words: Silybummarianum, quantitative content, biologically active substances

ВСТАНОВЛЕННЯ ТЕРМІНУ ПРИДАТНОСТІ ХЛІБА ШЛЯХОМ ПРОВЕДЕННЯ САНІТАРНО-МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

В.С. Брицька

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

З метою гігієнічного обґрунтування термінів придатності хліба, випеченого із борошняних сумішей різних сортів і видів, збагаченого різноманітними добавками та упакованого у харчову плівку, були проведені мікробіологічні випробовування та органолептична оцінка зразків у динаміці зберігання упродовж 8 діб. Отримані результати показали, що при дотриманні технологічних та санітарно-гігієнічних заходів зразки усіх видів хліба відповідають вимогам нормативної документації і для них може бути встановлений гарантійний термін зберігання-5 діб. Отримані дані можуть бути використані при розробці змін до діючої нормативної документації на досліджені види хліба.

Ключові слова: хліб, термін придатності, мікробіологічне дослідження.

Хліб займає основне місце в харчуванні населення більшості країн. Відоме прислів'я «Хліб – усьому голова» підтверджує це і для українців. Таке місце серед інших харчових продуктів він зайняв завдяки своїм особливим властивостям, а саме здатності створювати відчуття насиченості, добре засвоюватися і відсутності приїдання.

Для збільшення харчової цінності хліба та покращення смакових властивостей, його почали випікати з сумішей борошна різних сортів та видів і збагачувати різноманітними добавками, що змінює терміни зберігання продукту. Окрім того, удосконалюється пакування шляхом використання різноманітних полімерних та полімервмісних плівок та пакетів.

Використання нових технологій (в поєднанні з традиційними технологічними прийомами) дозволяє більш надійно захищати нові готові продукти від бактеріального псування і втрати вологи, тим самим від змін органолептичних властивостей (що підтверджується закордонним досвідом зберігання подібних продуктів).

Основою роботи по гігієнічному обґрунтуванню термінів придатності харчових продуктів є проведення мікробіологічних досліджень зразків продукції в динаміці зберігання при температурах, обумовлених нормативною документацією та / або технологічною документацією. До мікробіологічного дослідження, зв'язаного з обґрунтуванням термінів придатності, допускаються харчові продукти, що відповідають вимогам МБТ та СанПиН 2.3.2.560-96 [1] та вітчизняної нормативної документації за усіма санітарно-токсикологічними та радіологічними показниками безпеки. В такому випадку нормативна документація передбачає проведення експериментальних досліджень, пов'язаних з встановленням такого терміну, що і визначило мету і завдання нашого дослідження.

Мета дослідження – встановлення термінів придатності різних видів хліба шляхом проведення мікробіологічних досліджень та органолептичної оцінки зразків хліба, випеченого із сумішей різних видів борошна та збагачених різноманітними смаковими добавками, нарізаних скибками та упакованих в харчову полімерну плівку. Дослідження проводилось в динаміці зберігання за температури, що передбачена технологічною документацією [2, 3, 4].

Матеріали та методи досліджень. Предметом дослідження стали зразки шести видів хліба (умовне позначення 1, 2, 3... – 18, всього проведено 108 замірів) на основі житньо-пшеничного борошна з додатками зерна, спецій, горіхів, сухофруктів однієї дати виготовлення, що зберігається відповідно до технологічних вимог.

Мікробіологічні дослідження проводилось за стандартними затвердженими нормативними документами. Відбір проб та готування проб для визначення мікробіологічних показників проводилось згідно ГОСТ 26668 [5], 26669 [6]. Апаратура, матеріали, реактиви та поживні середовища використовували згідно ГОСТ 26670 [7]. Методи визначення мікроорганізмів проводились згідно ГОСТ 10444.15 [8], ГОСТ 29184 [9], ГОСТ 28560 [10], ГОСТ 10442.12 [11], опрацювання результатів згідно ГОСТ 26670 [7, 4].

Мікробіологічні дослідження передбачали використання непрямих тестів (визначення загальної кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

(МАФАМ) в 1г продукту та вивчення кількісного та якісного складу санітарно-показових мікроорганізмів (для хліба - наявність пліснявих грибів в 1 г., виявлення інших збудників псування (бактерій роду протея, псевдомонад). Визначення показників здійснювалось з використанням стандартного методу посіву в агаризоване середовище. [8, 12]. Випробування проводилося 5 разів (в динаміці зберігання при температурі, що передбачена нормативною документацією) впродовж встановленою нормативними документами терміну придатності - на початку зберігання; всередині і на момент закінчення терміну придатності з врахуванням коефіцієнта резерву (часу, який перевищує термін придатності, передбачений в проекті нормативної або технологічної документації [4].

Результати та їх обговорення. Використання високої температури (200-300°C) для випікання хліба, що передбачається технологією виготовлення хліба, вбиває основні життєздатні (вегетативні) форми мікробів.

Забруднення мікробами і ступінь його обсіменіння залежить від багатьох факторів: правильної заготовки самого харчового продукту, його транспортування, зберігання і на усіх етапах – від дотримання санітарного режиму.Порушення санітарних правил та перевищення термінів реалізації є основними факторами, що сприяють розмноженню мікроорганізмів у хлібі.

Для отримання детальної санітарно-мікробіологічної характеристики і підтвердження стабільності хліба в динаміці зберігання згідно [4] у зв'язку з запропонованим виробником терміном зберігання – 5 діб були обрані контрольні точки проведення випробовування: фон (контроль) – перше дослідження хліба, що проводилось через 24 год. після його випікання та пакування; 2-5 дослідження – на 3, 5, 7 та 8 у доби зберігання при передбачуваній нормативними документами температурі.Результати визначення кількості МАФАМ в 1 г хліба представлені в табл. 1.

Таблиця 1

Загальна кількість мезофільних, аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів в 1 г хліба в динаміці його зберігання

Показник МАФАМ, при нормі не більше $1 \cdot 10^3$ КУО*/1 г ($M \pm m$, при $n=3$)				
Час витримки зразків, доби				
1	3	5	7	8
15	22	27	68	106
180	160	145	20	33
65	52	49	37	25
152	120	107	60	18
25	42	93	50	44
19	93	43	30	21

Примітка: КУО – колонієутворююча одиниця– видиме скупчення мікроорганізмів одного виду, що формується в результаті розмноження з однієї клітини

Виявлені мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні бактерії представлені непатогенними стафілококами, ентерококами, ентеробактеріями, сарцинами, спороутворюючими бактеріями та пліснявими грибами. Мікроорганізми ймовірно могли потрапити на поверхню хліба і проникнути у м'якуш при остиганні, пакуванні, транспортуванні з оточуючого середовища та працівників обслуговуючого персоналу.

Кількісні зміни показника МАФАМ в динаміці зберігання до 8-ї доби включно демонструють незначне і повільне зростання цього показника у одного виду хліба (виміри 1-3); у зразках трьох інших видів хліба (4-12) навпаки відмічається повільне зменшення кількості мікроорганізмів. Ще у двох видах хліба (13-18) відзначається незначне зростання цього показника на 3-5 добу зберігання, який з продовженням терміну зберігання так само зменшується. Усі отримані показники МАФАМ в динаміці дослідження відповідають вимогам нормативній документації. Як видно з результатів табл. 2, кількість пліснявих грибів у всіх 18-ти вимірах 6-ти видів хліба повільно зростала зі збільшення терміну зберігання, але на усіх контрольних точках дослідження відповідала вимогам нормативних документів.

Мікробіологічні випробовування інших збудників псування хліба (бактерій роду протей, псевдомонад) не було виявлено.

Паралельно з мікробіологічними дослідженнями проводилась органолептична оцінка зразків хліба в процесі зберігання. Змін зовнішнього виду, кольору, смаку, запаху, змін

Таблиця 2

Кількісна характеристика пліснявих грибів в 1 г хліба в динаміці зберігання

Плісняві гриби, при нормі не більше 100 куо в 1 г ($M \pm m$, при $n=3$)				
Час витримки зразків, доби				
1	3	5	7	8
0	1	3	5	51
2	4	8	5	31
0	1	5	18	10
0	3	12	16	10
10	12	18	50	44
10	9	18	30	40

консистенції та інших ознак псування не було відмічено.

Промислова упаковка хліба у синтетичну харчову плівку гальмує процеси розвитку мікроорганізмів, затримує висихання та черствіння хліба на 4-5 добу. Встановлені зміни МАФМ можна пояснити процесами черствіння, що у хлібі починаються через 8-10 год. після випікання. Черствіння знижує якість і смакові властивості хліба, через що він погано насичується травними соками, що погіршує його засвоюваність.

Висновки та перспективи: Усі 6 видів хліба, досліджені в динаміці зберігання упродовж 8 діб, за мікробіологічними показниками, а саме – рівнями МАФМ, пліснявих грибів, відсутністю інших збудників псування, а також за органолептичними властивостями відповідають вимогам нормативної документації. Враховуючи коефіцієнт резерву, гарантійним терміном зберігання досліджуваних видів хліба можна рекомендувати 5 діб.

Наведені дані можуть бути використані для розробки змін до діючої нормативної документації на вивчені види хліба.

ЛІТЕРАТУРА

1. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов № 5061 - 89. – Введ. 1989. 08. 01.
2. Хліб із житнього та суміші житнього та пшеничного борошна. Загально технічні умови: ДСТУ 4583:2006. – [Чинний від 2007.07.01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 12с.
3. Тимчасові гігієнічні нормативи вмісту мікроорганізмів в хлібі та хлібо-булочних виробках. ГН 4.4.2. 094 – 2002. / Міністерство охорони здоров'я України Головне санітарно-епідеміологічне управління. – Офіц. Вид. - Постанова Головного державного санітарного лікаря України № 30, 2002 - 3с.
4. Гигиеническая оценка сроков годности пищевых продуктов: Методические указания. Офиц. изд. – М. : Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 1999. – 24с.
5. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов : ГОСТ 26668:85. – [Введ. 1986.07.01]. – М. : Государственный стандарт союза ССР, 1985. – 4с.
6. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов : ГОСТ 26669:85. – [Введ. 1986.07.01]. – М. : Государственный стандарт союза ССР, 1985. – 9с.
7. Продукты пищевые. Методы культивирования микроорганизмов : ГОСТ 26670:91. – [Введ. 1993.01.01]. – М. : Государственный стандарт союза ССР, 1991. – 7с.

8. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов : ГОСТ 10444.15:94. – [Введ. 1997.01.01]. – М. : Государственный стандарт союза ССР, 1994. – 4с.
9. Методы выявления и определения количества энтеробактерий семейства Enterobacteriaceae: ГОСТ 29184:91. - [Введ.1993.01.01]. – М. : Государственный стандарт союза ССР, 1991. – 6с.
10. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий родов Proteus, Morganella, Providencia : ГОСТ 28560:90. – [Введ. 1991.07.01]. - М. : Государственный стандарт союза ССР, 1990. – 5с.
11. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов : ГОСТ 10442.12:88. - [Введ.1990.01.01]. – М. : Государственный стандарт союза ССР, 1988. – 6с.

REFERENCES

1. Mediko-biologicheskiye trebovaniya i sanitarnyye normy kachestva prodovolstvennogo syrya i pishchevykh produktov № 5061-89. – Vved. 1989. 08. 01.
2. Khlib iz zhytn'oho ta sumishi zhytn'oho ta pshenychnoho boroshna. Zahal'no tekhnichni umovy : DSTU 4583:2006. – [Chynnyy vid 2007.07.01]. – K.: Derzhspozhyvstandart Ukrayiny, 2006.
3. Tymchasovi hihiyenichni normatyvy vmistu mikroorhanizmv v khlibi ta khlibo-bulochnykh vyrobakh. HN 4.4.2.094 – 2002. / Ministerstvo okhorony zdorovya Ukrayiny Holovne sanitarno-epidemiologichne upravlinnya. – Ofits. Vyd. - Postanova Holovnoho derzhavnoho sanitarnoho likarya Ukrayiny N 30, 2002.
4. Gigiyenicheskaya otsenka srokov godnosti pishchevykh produktov: Metodicheskiye ukazaniya. Ofits. izd. – М. : Federalnyy tsentr gossanepidnadzora Minzdrava Rossii, 1999.
5. Produkty pishchevyye i vkusovyye. Metody otbora prob dlya mikrobiologicheskikh analizov : GOST 26668:85. – [Vved. 1986.07.01]. – М. : Gosudarstvennyy standart soyuza SSR, 1985.
6. Produkty pishchevyye i vkusovyye. Podgotovka prob dlya mikrobiologicheskikh analizov : GOST 26669:85. – [Vved. 1986.07.01]. – М. : Gosudarstvennyy standart soyuza SSR, 1985.
7. Produkty pishchevyye. Metody kultivirovaniya mikroorganizmov : GOST 26670:91. – [Vved. 1993.01.01]. – М. : Gosudarstvennyy standart soyuza SSR, 1991.
8. Produkty pishchevyye. Metody opredeleniya kolichestva mezofilnykh aerobnykh i fakultativno-anaerobnykh mikroorganizmov : GOST 10444.15:94. – [Vved. 1997.01.01]. – М. : Gosudarstvennyy standart soyuza SSR, 1994.
9. Metody vyyavleniya i opredeleniya kolichestva yenterobakteriy semeystva Enterobacteriaceae : GOST 29184:91. - [Vved.1993.01.01]. – М. : Gosudarstvennyy standart soyuza SSR, 1991.
10. Produkty pishchevyye. Metod vyyavleniya bakteriy rodov Proteus, Morganella, Providencia : GOST 28560:90. – [Vved. 1991.07.01]. - М. : Gosudarstvennyy standart soyuza SSR, 1990.
11. Produkty pishchevyye. Metod opredeleniya drozhzhey i plesnevykh gribov : GOST 10442.12:88. - [Vved.1990.01.01]. – М. : Gosudarstvennyy standart soyuza SSR, 1988.

УСТАНОВЛЕНИЕ СРОКА ГОДНОСТИ ХЛЕБА ПРИ ПРОВЕДЕНИИ САНИТАРНО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В.С. Брицкая

С целью гигиенического обоснования сроков годности хлеба, выпеченного из мучных смесей разных сортов и видов, обогащенными добавками и упакованного в пищевую пленку, были проведены микробиологические исследования и органолептическая оценка образцов в динамике хранения на протяжении 8 суток. Полученные результаты показали, что при сохранении санитарно-гигиенических мероприятий образцы всех видов хлеба отвечают требованиям нормативной документации и для них может быть установлен гарантийный срок хранения 5 суток. Данные результаты могут быть использованы при разработке изменений к действующей нормативной документации на исследованные виды хлеба.

Ключевые слова: хлеб, срок годности, микробиологические исследования.

SANITARY AND MICROBIOLOGICAL STUDIES TO ESTABLISH THE EXPIRATION DATE OF BREAD

Brytska V.

During 8 days, we have been conducting microbiological tests and organoleptic evaluation of the samples of bread baked from various flour mixes and enriched with various additives, packed into the plastic food grade film. The tests made for the purpose to find hygienic verification of expiration terms of the bread. The results revealed that subject to observation of technological and sanitary - hygienic conditions, samples of all types of bread correspond to the requirements of the established norms and may be kept for 5 days. These results can be used for the purpose to amend existing norms regarding the above types of bread.

Key words: *bread, expiration date, microbiological research.*

ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ДЕЗІНФЕКЦІЙНОГО ЗАСОБУ «НЕОДЕЗ-ЕКСТРА»

О.І. Галушка, І.Б. Паздерська, С.І. Галушка.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

Проведена токсикологічна оцінка дезінфекційного засобу «Неодез-Екстра». Встановлено, що препарат за критерієм гостра пероральна токсичність відноситься до речовин помірно небезпечних, при інгалаційному впливі виявляє подразнюючу дію, при потраплянні на шкіру - викликає шкірно-резорбтивний та різко виражений пошкоджуючий ефекти, викликає різко виражену пошкоджуючу дію слизових оболонок.

Ключові слова: дезінфекційний засіб «Неодез-Екстра», токсикологічна оцінка.

Вступ. В сучасних умовах ведення тваринництва на промисловій основі з метою недопущення інфекційних, інвазійних, антропонозних хвороб, важливе місце займає дезінфекція. Одним з сучасних та ефективних засобів є дезінфекційний засіб «Неодез-Екстра». Дезінфекція має вирішальне значення в неспецифічній профілактиці захворювань сільськогосподарських тварин та птиці. Застосування таких препаратів вимагає токсиколого-гігієнічної оцінки.

Мета досліджень. Токсикологічна оцінка дезінфекційного засобу «Неодез-Екстра» та його робочих розчинів.

Матеріали та методи досліджень. Об'єктом досліджень був дезінфекційний засіб «Неодез-Екстра» виробництва ТзОВ «Інтер-Синтез» (м. Борислав, Львівська обл.). Засіб застосовують для дезінфекції тваринницьких приміщень, пташників, та інших об'єктів, що підлягають ветеринарному нагляду.

За зовнішнім виглядом – це безбарвна рідина зі слабким специфічним запахом, яка може поступати у повітря робочої зони у вигляді аерозолю. До складу препарату входять: алкілдиметилбензиламоній хлорид (катамін АБ), дидецилдиметиламоній хлорид, N-(3-амінопропіл)-N-додецилпропан-1,3-діамін, полігексаметиленбігуанідіну гідрохлорид. Дезінфекція проводиться 0,2-0,5 % р-нами препарату.

Дослідження проведені у відповідності з «Методическими указаниями к постановке исследований для обоснования санитарных стандартов вредных веществ в воздухе рабочей зоны» [1], МВ «Обґрунтування гранично допустимих концентрацій лікарських засобів у повітрі робочої зони і атмосферному повітрі населених місць» (затв. наказом МОЗ України № 544 від 21.10.2005 р.) [2].

Вивчення токсичних властивостей «Неодез-Екстра» в гострих дослідах проводилось на білих щурах (200-220 г), білих мишах (20-25 г), кролях (3,0-3,5 кг).

Середньосмертельні дози (DL_{50}) визначали при пероральному введенні. Речовину вводили у нативному вигляді та у вигляді водних розчинів. Експериментальні групи складались з 6-10 особин. Реєстрацію загибелі тварин проводили упродовж 14 діб. Під час спостереження реєструвалась клінічна картина гострого отруєння, зміна ваги тіла. Середньосмертельні дози розраховували за методом Litchfield і Wilcoxon [3] і Van der Waerden [4].

Місцево-подразнювальну та шкірно-резорбтивну дію препарату вивчали «пробірочним методом» шляхом занурювання 2/3 хвоста білих мишей у нативний препарат та його водний розчин згідно з «Методическими указаниями по оценке воздействия вредных химических соединений на кожные покровы и обоснование ПДУ загрязнения кожи» [5].

Вивчення місцевого впливу дезінфекційного засобу на слизові оболонки проводили на кролях шляхом внесення 1 краплі нативної речовини та його водного розчину в кон'юнктивальний мішок ока. Оцінку пошкоджуючої дії здійснювали за методом А. Majda і К. Chrusaielska [6].

Інгалаційну токсичність вивчали на білих щурах шляхом інтраназального введення 0,3 % розчину препарату та 4-х годинного динамічного затруєння 0,5% розчином препарату.

Результати та їх обговорення. Інтраназальне затруєння білих щурів-самок 0,3 % розчином препарату в дозах 0,17-0,19 мг (концентрація 2 мл на 1 м³ або 6 мг/м³ за препаратом) загибелі тварин не викликало упродовж 14 діб спостереження від початку

експерименту. Через 5-10 хв. від початку експерименту відмічалась підвищена рухова активність, вертикальна активність, симптоми подразнювальної дії (тварини труть лапками мордочки). Через 20-25 хв – рухова активність знижена, тварини збираються в купки, очні щілини звужені, дихання нечасте 56-62 за хв. Стан тварин нормалізувався упродовж 3-4 годин після закінчення експерименту.

Динамічне затруєння щурів-самок 0,5 % розчином препарату в концентрації 88,5 мг/м³ (18 мл на 1 м³) упродовж 4 годин загибелі тварин не викликало (14 діб спостереження від початку експерименту). Після закінчення експерименту тварини малорухомі, очні щілини звужені, дихання прискорене, аритмічне, 130-140 за хв. Стан тварин нормалізувався упродовж 5-6 годин після закінчення експерименту.

Пероральне затруєння білих щурів дезінфекційним засобом «Неодез-Екстра» в дозі 5000 мг/кг викликало загибель всіх взятих в експеримент тварин. Після затруєння спостерігалось короткочасне збудження, симптоми подразнювальної дії (тварини труть лапками мордочки та живіт об тирсу), різка реакція на зовнішні подразники. Через 20-25 хв – рухова активність знижена, тварини збираються в купки, очні щілини звужені; надалі – малорухомі, залягають на живіт, слабо реагують на зовнішні подразники, дихання нечасте (58-60 за хв). Загибель тварин спостерігалась упродовж 1 доби. DL₅₀ для білих щурів-самок 3640 (2980-4450) мг/кг (3 клас небезпеки за ГОСТ 12.1.007-76). DL₅₀ для білих мишей-самок 3800 мг/кг (коефіцієнт видової чутливості (КВЧ) 1,04 – видова чутливість до препарату не виражена).

Пероральне введення білим щурам-самкам 0,5 % р-ну препарату в дозі 6000,0 мг/кг не викликало загибелі тварин та ознак гострої інтоксикації за весь період спостереження.

Однократне занурювання хвостів білих мишей в нативний препарат (час експозиції 2 години) викликало розвиток клінічних симптомів гострої інтоксикації. Після експозиції у тварин спостерігались підвищена рухова активність, симптоми подразнювальної дії, через 8-10 годин - омертвіння хвостів (виражена місцево-пошкоджуюча дія). Загибель всіх взятих в експеримент тварин упродовж першої доби (виражена шкірно-резорбтивна дія).

Однократне та 10-кратне занурювання хвостів білих мишей в 0,5 % р-н препарату не викликало загибелі тварин, змін на шкірі та ознак гострої інтоксикації.

Внесення 1 краплі препарату в кон'юнктивальний мішок ока кроля викликало сильно виражену пошкоджуючу дію: гіперемія – 3 бали, виділення – 3 бали, набряк – 4 бали. На 2 добу відмічалось помутніння рогівки. Офтальмостатус через 14-21 діб не відновився.

Внесення 1 краплі 0,5 % р-ну препарату в кон'юнктивальний мішок ока кроля не викликало змін слизових оболонок.

Висновки:

1. Дезінфекційний засіб «Неодез-Екстра» за показником пероральна токсичність відноситься до речовин помірно небезпечних – III клас небезпеки згідно ГОСТ 12.1.007-76.

2. Дезінфекційний засіб «Неодез-Екстра» при інгаляційному поступленні в організм виявляє подразнювальну дію.

3. Дезінфекційний засіб «Неодез-Екстра» виявляє шкірно-резорбтивну дію, різко виражену пошкоджуючу дію на шкіру та слизові оболонки.

4. Робочі розчини дезінфекційного засобу «Неодез-Екстра» (0,3-0,5 %) за показником пероральна токсичність відносяться до IV класу небезпеки згідно ГОСТ 12.1.007-76, не викликають змін зі сторони шкіри та слизових оболонок.

5. При використанні препаратів необхідно використовувати засоби індивідуального захисту органів дихання, шкіри та очей у відповідності з ДСТУ 7239:2011.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методические указания по обоснованию санитарных стандартов вредных веществ в воздухе рабочей зоны. – М., 1980. – 20 с.

2. Методичні вказівки по обґрунтуванню гранично допустимих концентрацій лікарських засобів у повітрі робочої зони і атмосферному повітрі населених місць: МОЗ України № 544 від 21.10.2005. – К., 2005. – 19 с.
3. Беленький М.П. Элементы количественной оценки фармакологического эффекта/М.П. Беленький. - Л., 1963. – 149 с.
4. Van der Waerder B.Z. Wirksankeits und Konzetrations. Bestimmungdurch tierversuche/ B.Z. Van der Waerder// Arch exp Path. – 1940. - Bd. - 195. – S. 389-412.
5. Оценка воздействия вредных химических соединений на кожные покровы и обоснование предельно допустимых уровней загрязнения кожи: МУ 2102-79. - М., 1980. – 23 с.
6. Maida A.,Chrusaielska K./ A. Maida., K. Chrusaielska// Medicine Pracy. – 1965. – Vol.XXXIV. – P. 321-396.

ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДЕЗИНФИЦИРУЮЩЕГО СРЕДСТВА «НЕОДЕЗ-ЭКСТРА»

О.И. Галушка, И.Б. Паздерская, С.И. Галушка

Проведена токсикологическая оценка дезинфицирующего средства «Неодез-Экстра». Установлено, что препарат по критерию острая пероральная токсичность относится к веществам умеренно опасным, при ингаляционном воздействии проявляет раздражающее действие, при попадании на кожу - вызывает кожно-резорбтивный и резко выраженный повреждающий эффекты, вызывает резко выраженное повреждающее действие слизистых оболочек.

Ключевые слова: *дезинфицирующее средство «Неодез-Экстра», токсикологическая оценка.*

TOXICOLOGICAL EVALUATION OF DISINFECTANT «NEODEZ-EXTRA»

O.I. Galushka, I.B. Pazderskaya, S.I. Galushka

The toxicological estimation of dezinfektion mean is conducted «Neodez-ekstra». It is set that preparation after a criterion the sharp peroral toxicness behaves to the matters moderato of dangerous, at inhalation influence - finds out an irritating action, at a hit on a skin - causes irritating effects, causes sharply expressed damaging operate mucus shells.

Key words: *of disinfectant «neodez-extra», toxicological evaluation*

ФАРМАКОЛОГІЧНА ДІЯ ГОРОБИНИ ЗВИЧАЙНОЇ (SORBUSAUCUPARIAL.)

А.Р. Грицик, Х.Р. Романько, Л.М. Грицик, І.Л. Бензель*, О.Л. Левчук*

Івано-Франківський національний медичний університет, м. Івано-Франківськ

*Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

У статті представлено результати аналізу літературних періодичних джерел щодо розповсюдження та застосування в медицині горобини звичайної (*Sorbus aucuparia* L.). Досліджуваний об'єкт є перспективним для створення лікарських косметичних засобів з антимікробною і протизапальною активністю.

Ключові слова: горобина звичайна, фармакологічна дія.

Вступ. За останні десятиліття актуальним є використання лікарських рослин в медицині та косметології. Перевагою лікарських рослин є їх низька токсичність, можливість тривалого застосування без істотних побічних явищ і багатогранність фармакологічних властивостей однієї рослини, що дозволяє безпечно впливати одночасно на всі системи організму. Складний комплекс речовин, дозованих в рослині природою, сприятливо діє на організм в цілому, підвищує його опірність, активізує обмін речовин.

Мета. Аналіз фармакологічних властивостей горобини звичайної для створення нових лікарських косметичних засобів з антимікробною і протизапальною активністю.

Завданням нашої роботи є ознайомлення із фармакологічними властивостями горобини звичайної, беручи до уваги світові тенденції використання цієї лікарської рослини.

Види горобини використовують як лікарські і декоративні рослини. Всього налічується близько ста видів, але найбільш поширеною є горобина звичайна (*Sorbus aucuparia* L.) [1]. Червоно-оранжеві кістянки її плодів є прикрасою осінніх лісів і садів, а на початку зими збирають зграйки птахів, охочих до ягід, які стали солодкими після перших морозів.

Поширена горобина на всій території європейської частини країн СНД, на Кавказі, Далекому Сході, Камчатці, в Сибіру, Приамур'ї, в горах Казахстану і Киргизстану. В Україні зустрічається на Поліссі, в північній частині Лісостепу, а також у Карпатах, гірському Криму. В культурі вирощують майже по всій території України. Часто розводять в парках і садах, на узліссях і придорожніх лісополосах, в парках як декоративну рослину. Заготовляють у Волинській, Рівненській, Житомирській, Київській, Чернігівській, Сумській, Закарпатській, Львівській, Івано-Франківській, Чернівецькій областях, у гірських районах Криму. Запаси сировини значні [2].

Зростає в підліску хвойних і мішаних лісів, на лісових галявинах, вирубках, по чагарниках, схилах балок, високих піскових і кам'янистих берегах річок [1]. У горах може рости на висоті понад 2000 м над рівнем моря [3].

Горобина звичайна є високим морозостійким плодовим деревом, яка витримує морози до -50 °С. Невибаглива до ґрунтових умов: зустрічається як на багатих поживними речовинами ґрунтах, так і на бідних, на кислих і на слаболужних. Погано росте на торф'янисто-болотних, а також засоленних ґрунтах. На суглинних ґрунтах росте краще, ніж на піщаних [3].

Плоди горобини містять фенольні сполуки (катехіни, антоціани, флавоноли), каротин, фолієву кислоту, вітаміни С, В₂, К і Е, органічні кислоти (яблучна, винна, янтарна, щавлева, сорбінова, парасорбінова), цукри, спирт сорбіт, пектинові та дубильні речовини, мінеральні солі тощо. В листках знайдено значну кількість вітаміну С, каротиноїдів і фенольних сполук, а в квітках – кверцетин-3-глюкозид і кверцетин-3-софорозид [4].

Плоди горобини використовують насамперед як полівітамінний засіб при авітамінізмі. Вони входять до складу вітамінного чаю. Крім того, плоди мають в'язучу, послаблюючу, сечогінну, жовчогінну, кровозупинну та естрогенну дію. Препарати з горобини зменшують кількість холестерину в крові й жирів у печінці, що робить їх корисними при ожирінні. Сечогінні та послаблюючі властивості притаманні й препаратам з квіток рослини. Настій, відвар або сік плодів вживають при розладах травлення, гепатиті, гепатохолециститі, утрудненому жовчовиділенні, при каменях у нирках і сечовому міхурі, при явищах старечої атонії товстої й тонкої кишок, при дизентерії, геморої, маткових кровотечах у клімактеричний

період, при зупинці менструацій та як протизаплідний засіб. Свіжі плоди горобини корисно вживати при атеросклерозі, гіпертонії та нирковокам'яній хворобі [4].

Brunner U. (1985) досліджував протигрибкові властивості сорбінової кислоти, виділеної з плодів горобини звичайної. Екстракти з плодів горобини зупиняли ріст цвілевих грибів на хлібі і мармеладі, а також цвілевих і дріжджових грибів на виноградному агарі. Подальше очищення і УФ-дослідження показали, що протигрибковий компонент ідентичний сорбінової кислоті [5].

Лапин А.А. і співавт. (2007) досліджували антиоксидантні властивості продуктів рослинного походження, зокрема, лігнінів горобини звичайної. Антиоксидантні властивості лігніну пояснюються тим, що за своєю хімічною структурою лігніни, як і інші природні антиоксиданти, відносяться до поліфенольних сполук. Антиоксидантні властивості лігнінів вивчали методом кулонометричного титрування. Отримані дані показали, що лігніни проявляють виражену антиоксидантну активність, яку порівнювали з характеристиками відомих синтетичних антиоксидантів. Це вказує на можливість створення нових фармакологічних препаратів онко- та геропротекторної дії на основі природних лігнінів [6].

Olszewska M. (2008) займалась виділенням кверцетину, 8-метоксикемпферолу, кемпферолу, ізорамнетину та інших агліконів флавоноїдів з гідролізованого екстракту суцвіття, листків і плодів горобини трьох видів: горобини звичайної (*Sorbus aucuparia* L.), горобини круглолистої (*Sorbus aria* L. Crantz), горобини проміжної (*Sorbus intermedia* Ehrh.). Рівень загальних агліконів знаходиться в межах 687-1515 мг на 100 г сухої ваги суцвіття, 424-1078 мг/100 г— листків і 20-60 мг на 100 г— плодів залежно від виду горобини [7].

Olszewska M.A. і співавт. (2009) досліджували антиоксидантну активність суцвіття, листків і плодів горобини трьох видів залежно від їх поліфенольного складу. Антиоксидантний потенціал екстрактів із суцвіть, листків і плодів горобини звичайної, горобини круглолистої і горобини проміжної оцінювали за допомогою трьох лабораторних тест-систем (DPPH - 2,2-дифеніл-1-пікрилгідразил; TEAC - тролокс еквівалентна потужність антиоксидантом і FRAP - антиоксидантна активність). Висока активність, виражена у мкмоль еквівалентів тролоксу на грам сухої ваги, знаходилася в діапазоні 86,9-956,2 за DPPH аналізом, 65,3-577,2 за TEAC аналізом та 221,1-1915,2 за FRAP аналізом. Значна лінійна кореляція між цими значеннями і загальним вмістом фенолів, флавоноїдів, проантоціанідинів та ізомерів хлорогенової кислоти показали, що перераховані фенольні сполуки є детермінантами дослідження антиоксидантої активності. Суцвіття горобини звичайної володіє високою активністю та високим вмістом фенольних сполук (11,83% від загального числа фенольних сполук в перерахунку на галову кислоту, 4,35% ізомерів хлорогенової кислоти, 5,01% проантоціанідинів і 1,28% агліконів флавоноїдів) та є перспективним рослинним матеріалом, який володіє найбільшим потенціалом як джерело натуральних продуктів для здоров'я [8].

Вивченням антиоксидантної активності та визначенням вмісту аскорбінової кислоти та фенольних сполук їстівних плодів у природі займалися Jabłońska-Ryś E. і співавт. (2009). Об'єктом дослідження були плоди шипшини собачої (*Rosa canina* L.), ожини сизої (*Rubus caesius* L.), бузини чорної (*Sambucus nigra* L.), чорниці звичайної (*Vaccinium myrtillus* L.), терену колючого (*Prunus spinosa* L.), горобини звичайної (*Sorbus aucuparia* L.) і суниці лісової (*Fragaria vesca* L.). Визначали антиоксидантну активність плодів двома методами: FRAP і ABTS. Зразки плодів аналізували на вміст фенольних сполук (в перерахунку на галову кислоту) за методом Фоліна-Чокальте та на вміст вітаміну С за методом Тілманса. Терен колючий, горобина звичайна та суниця лісова проявили найнижчу антиоксидантну активність. Експертиза підтвердила високу кореляцію між антиоксидантою активністю та вмістом вітаміну С і фенольних сполук у досліджуваних плодах [9].

Dubey S. P. і співавт. (2010) вивчали біосинтез наночастинок срібла та золота з використанням екстрактів горобини звичайної. Водний екстракт з листків горобини звичайної був використаний як відновник для синтезу наночастинок срібла і золота з їх розчинів солей. Синтезовані наночастинки були сферичної, трикутної і шестикутної форми із середнім розміром від 16 до 18 нм. Досліджували вплив кількості екстракту, концентрації металу, температури і часу на синтез наночастинок. Наночастинки срібла і золота аналізували методом трансмісійної електронної мікроскопії, UV-VIS-спектроскопією, рентгенодифракційним методом,

енергодисперсійною рентгенівською спектроскопією та інфрачервоною спектроскопією з перетворенням Фур'є. Концентрація залишкових іонів срібла і золота вимірювали методом спектроскопії з індуктивно зв'язаною плазмою. Суспензії наночастинок срібла і золота дали максимум UV-VIS поглинання при 446 і 560 нм відповідно. Рентгенодифракційний метод проілюстрував характерну дифракційну модель фази природного срібла і золота. Визначали ІЧ-спектри екстракту листя горобини звичайної до і після створення наночастинок для виявлення можливих функціональних груп, відповідальних за перетворення іонів металів на металеві наночастинок [10].

Olszewska M. A. і співав. (2010) оцінювали вміст фенолів та антиоксидантний потенціал метанольного 70% екстракту із суцвіть і листків 16 видів роду *Sorbus* за допомогою двох взаємодоповнюючих систем лабораторних випробувань: очищуючий аналіз 2,2-дифеніл-1-пікрилгідрозил радикалів та тест перекисного окислення 2,2-азобіс-(2-амідинопропан) дигідрохлориду, індуковані лінолевою кислотою. Кластерний аналіз даних визначив десять зразків (суцвіття *Sorbus* (S.) *aucuparia*, *S. pohuashanensis*, *S. decora*, *S. koehneana*, *S. commixta*, *S. gracilis*, and *S. Sitchensis* та листки *S. wilfordii*, *S. pogonopetala*, and *S. gracilis*), які проявили високу антиоксидантну активність та містять високий вміст фенольних сполук [11].

Исаева Р.Я. і співав. (2010) досліджували фітонцидну активність деяких видів деревних рослин, які ростуть в зоні активного впливу промислових викидів та у відносно чистій лісопарковій зоні Гостра Могила. Контрольні рослини зростали поза зоною впливу забруднення. Колонії бактерій вирощували у м'ясопептонному агарі, гриби – на сусло-агарі. За ступенем пригнічення росту колоній мікроорганізмів фітонцидами бруньок і листків рослин, що зростали в різних за ступенем забруднення зонах, в порівнянні з контрольним варіантом, визначали рівень фітонцидної активності. Менш активними виявилися фітонциди бруньок горобини звичайної. До кінця вегетації фітонцидна активність зелених листків знижувалася [12].

Olszewska M. A. (2011) досліджувала зміни вмісту фенольних сполук та антиоксидантну активність екстрактів з листків горобини звичайної *in vitro*. Антиоксидантну активність визначали за допомогою двох тестів: DPPH (2,2-дифеніл-1-пікрилгідрозилу) – аналіз очищення радикалами та AAPH (2,2-азобіс-(2-амідинопропан) дигідрохлорид) - аналіз перекисного окислення індукованої лінолевої кислоти. Значення екстрактів за DPPH аналізом знаходилися в діапазоні від 0,40 до 0,57 мМ еквівалентів Trolox / г сухої ваги листків, що достовірно корелює ($R = -0,8480$, $p < 0,05$) з результатами перекисного окислення індукованої лінолевої кислоти. Значна лінійна кореляція була також виявлена між антиоксидантною активністю і загальним вмісту фенольних сполук за методом Фоліна-Чокальте. Найкращу антиоксидантну активність і високий вміст фенольних сполук проявили листки, заготовлені протягом трьох літніх місяців (червень-серпень) [13].

Висновок. Плоди горобини звичайної є офіційною сировиною в Україні. Останнім часом проводять експериментальні дослідження екстрактів горобини звичайної як антиоксидантного та антифунгіального засобу. Аналіз літературних джерел вказує на перспективність подальшого вивчення плодів горобини звичайної, як джерела для створення лікарських косметичних засобів з антимікробною і протизапальною активністю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гаммерман А.Ф. Дикорастущие лекарственные растения СССР / А.Ф. Гаммерман,
2. И.И. Гром. – М. : Медицина, 1976. – 287 с.
3. Горобина звичайна [Електронний ресурс] - Режим доступу до журн.: http://uk.wikipedia.org/wiki/Горобина_звичайна
4. Горобина звичайна [Електронний ресурс] – Режим доступу до журн.: <https://sites.google.com/site/sadliceu171/cover-page/new/gorobina-zvicaйна>
5. Лікарські рослини : Енциклопедичний довідник / За ред. акад. АН УРСР А. М. Гродзінського. – К. : Українська енциклопедія ім. М. П. Бажана, 1990. – С. 271.

6. Brunner U. Some antifungal properties of sorbic acid extracted from berries of rowan (*Sorbus aucuparia*) / U. Brunner // Journal of Biological Education. – 1985. - Vol. 19. - № 1. – P. 41-47.
7. Лапин А.А. Антиоксидантные свойства продуктов растительного происхождения / А.А. Лапин, М.Ф. Борисенков, А.П. Карманов, И.В. Бердник, Л.С. Кочева, Р.З. Мусин, И.М. Магдеев // Химия растительного сырья. – 2007. – № 2. – С. 79-83.
8. Olszewska M. Separation of quercetin, sexangularetin, kaempferol and isorhamnetin for simultaneous HPLC determination of flavonoid aglycones in inflorescences, leaves and fruits of three *Sorbus* species / M. Olszewska // Natural Product Research: Formerly Natural Product Letters. – 2008. – Vol. 48. - № 3. – P. 629-635.
9. Olszewska M. Antioxidant activity of inflorescences, leaves and fruits of three *Sorbus* species in relation to their polyphenolic composition / M. Olszewska, P. Michela // Natural Product Research: Formerly Natural Product Letters. – 2009. – Vol. 23. - № 16. – p. 1507-1521.
10. Jabłońska-Ryś E. Antioxidant capacity, ascorbic acid and phenolics content in wild edible fruits / E. Jabłońska-Ryś, M. Zalewska-Korona, J. Kalbarczyk // Journal of Fruit and Ornamental Plant Research. – 2009. – Vol. 17. - № 2. – P. 115-120.
11. Dubey S. P. Bioprospective of *Sorbus aucuparia* leaf extract in development of silver and gold nanocolloids / S. P. Dubey, M. Lahtinen, H. Särkkä, M. Sillanpää // Colloids and Surfaces B: Biointerfaces. – 2010. – Vol. 80. - № 1. – P. 26-33.
12. Olszewska M. Assessment of the Content of Phenolics and Antioxidant Action of Inflorescences and Leaves of Selected Species from the Genus *Sorbus* *Sensu Stricto* [Электронный ресурс] / M. Olszewska, S. Nowak, P. Michel, P. Banaszczyk, A. Kicel // Molecules. – 2010. – Vol. 15. - № 12. – P. 8769-8783. – Режим доступа до журн. : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21127463>.
13. Исаева Р.Я. Фитонцидная активность растений в условиях техногенной среды / Р.Я. Исаева, А.П. Швечикова, Т.М. Косогова // Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка. – 2010. - № 15. – С. 58-62.
14. Olszewska M. Variation in the phenolic content and in vitro antioxidant activity of *Sorbus aucuparia* leaf extracts during vegetation / M. Olszewska // Acta Poloniae Pharmaceutica - Drug Research. – 2011. – Vol. 68. - № 6. – P. 937-944.

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ РЯБИНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*SORBUS AUCUPARIA* L.)

А.Г. Грицык, Х.Р. Романько, Л.Н. Грицык, И.Л. Бензель, О.Л. Левчук

*В статье представлены результаты анализа литературных первоисточников относительно распространения и применения в медицине рябины обыкновенной (*Sorbus aucuparia* L.). Исследуемый объект является перспективным для создания лекарственных косметических средств с антимикробной и противовоспалительной активностью.*

Ключевые слова: рябина обыкновенная, фармакологическое действие.

PHARMACOLOGICAL ACTIVITY OF THE MOUNTAIN ASH (*SORBUS AUCUPARIA* L.)

A.R. Grytsyk, K. R. Romanko, L.M. Grytsyk, I.L. Benzel, O.L. Levchuk

*This article presents the results of analysis of the literature primary sources concerning spreading and use in medicine of the (*Sorbus aucuparia* L.). The study object is promising for the medicinal cosmetics development with antimicrobial and anti-inflammatory activity.*

Key words: Mountain ash, pharmacological activity.

**ДИНАМІКА МОРФУНКЦІОНАЛЬНОГО СТАНУ ПЕРШОКЛАСНИКІВ
ЗАГАЛЬНООСВІТНІХ ШКІЛ-ІНТЕРНАТІВ
З РІЗНИМИ ЖИТЛОВО-ПОБУТОВИМИ УМОВАМИ**

Завада М.І., Пластунов Б.А.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

На основі вивчення середньорічних приростів показників фізичного розвитку, гемодинаміки, розумової працездатності першокласників загальноосвітніх шкіл-інтернатів і гігієнічної оцінки умов їх життєдіяльності встановлено, що морфофункціональний розвиток та адаптація вихованців пов'язані з комплексним впливом житлово-побутових умов, харчування та йодозабезпечення дітей.

Ключові слова: першокласники, школи-інтернати, морфофункціональний розвиток, адаптація, умови перебування, харчування, йодозабезпечення.

Вступ. В Україні наприкінці 2011 р. налічувалося понад 90 тис. сиріт і дітей, позбавлених опіки батьків. Щороку близько 8 тис. дітей залишаються без піклування через позбавлення батьків права на виховання. Сповільнення темпів усиновлення цих дітей і на порядок більше число дітей, які виховуються у неповних, малозабезпечених сім'ях [1] і потенційно можуть залишитися без батьківської опіки, пролонгує на невизначену перспективу домінування державних форм опіки, у т.ч. в загальноосвітніх школах-інтернатах.

В інтернатах, головним завданням яких є створення належних житлово-побутових і психолого-педагогічних умов для нормального життя, навчання та дозвілля дітей, спостерігаються архітектурно-планувальні недоліки, порушення санітарно-гігієнічного режиму та навчально-виховного процесу, що збільшує ризик виникнення морфофункціональних відхилень, погіршує здоров'я й адаптацію дітей [2].

Мета дослідження – вивчення особливостей морфофункціонального розвитку вихованців залежно від житлово-побутових умов у загальноосвітніх школах-інтернатах.

Матеріали та методи досліджень. У 9 загальноосвітніх школах-інтернатах Львівської області, чотири з яких побудовані за типовими проектами (далі – типові інтернати), а п'ять розташовані у пристосованих будівлях (далі – пристосовані інтернати), упродовж двох років поспіль обстежено всіх зарахованих на навчання до перших класів дітей (224 дитини) 6 і 7 років – вікової групи з незавершеним формуванням організму, гетерохронністю розвитку і найвищим рівнем дезадаптації внаслідок стресу, зумовленого початком навчання [3]. На початку (1-2-й тиждень навчання) і наприкінці навчального року оцінювали фізичний розвиток за зростом (ЗР) і масою тіла (МТ); функціональний стан серцево-судинної системи за частотою пульсу (ЧП), систолічним і діастолічним артеріальним тиском (САТ, ДАТ) у спокої та після функціональної проби (20 присідань за 30сек) з подальшим розрахунком показника якості реакції (ПЯР) [4,5]; розумову працездатність за швидкістю перероблення зорової інформації (ШПІ) у коректурному тесті з кільцями Ландольта [6]. З метою уникнення можливого впливу вікового чинника на середні показники морфофункціонального стану дітей розраховували середньорічні прирости досліджуваних показників. Статистичне опрацювання результатів здійснювали із застосуванням критерію Стюдента за програмою Microsoft Excel.

Оцінку планування території та будівель, устаткування, мікроклімату й освітлення приміщень, організації режиму дня і навчально-виховного процесу в школах-інтернатах проводили загальноприйнятими методами, оцінку 92 добових раціонів харчування – розрахунковим методом за технологічними (калькуляційними) картами страв. Визначали відповідність хімічного складу та енергоцінності раціонів нормам фізіологічних потреб дітей відповідного віку за Наказом МОЗ України від 18.11.1999 р. № 272, а також відповідність денних продуктових наборів нормам харчування вихованців інтернатів за Постановою Кабінету Міністрів України від 22.11.2004 р. № 1591. Забезпечення організму дітей йодом оцінювали за показниками йодурії у разовій порції сечі [7].

Кількісну оцінку житлово-побутових умов, харчування та організації навчально-виховного процесу в інтернатах проводили за методом [8] у власній модифікації. Метод

передбачав визначення в балах основних груп показників санепідблагополуччя інтернатів: планування земельних ділянок; внутрішнього планування будівель; обладнання основних приміщень; санітарно-гігієнічного режиму в них; режимів дня й організації навчально-виховного процесу; організації фізичного виховання та рухової активності; відповідності харчування фізіологічним потребам дітей і нормам харчування; організації харчування, умов приготування та реалізації їжі; санітарно-протиепідемічного режиму й організації медичного забезпечення (1 бал – показник відповідав санітарним вимогам; 2 бали – наявні порушення, які можна виправити у короткий термін; 3 бали – істотна невідповідність показника санітарним нормам). Під час кількісної оцінки раціонів харчування і продуктових наборів, непередбаченої методом [8], наявні дефіцити енергії, окремих нутрієнтів і продуктів у межах до –5 % від норми конвертувалися в один бал, від –5 до –10 % – у 2 бали, менше –10 % – у 3 бали; їхні надлишки (за концепцією про необхідність збільшення на 10-15 % кількості поживних речовин і енергії в організованих колективах [9]) у межах до 15 % від норми – в один бал, 15-30 % – у 2 бали, понад 30 % – у 3 бали.

Результати та їх обговорення.

Середньорічні прирости показників фізичного розвитку, гемодинаміки, розумової працездатності дітей у школах-інтернатах, побудованих за типовими проектами і розташованих у пристосованих будівлях, наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Середньорічні прирости ($M \pm m$) показників фізичного розвитку, гемодинаміки, розумової працездатності дітей у школах-інтернатах різного типу

Стать Показники	Типові школи-інтернати		Пристосовані школи-інтернати	
	Хлопчики (n=44)	Дівчатка (n=51)	Хлопчики (n=75)	Дівчатка (n=54)
ЗР, см	3,7±0,3*	3,6±0,2*	2,8±0,1	2,5±0,2
МТ, кг	2,4±0,2*	1,8±0,2*	1,6±0,2	1,3±0,1
ЧП ₁ , уд./хв.	0,6±2,3	1,8±2,0	-3,7±1,8	0,6±2,3
ЧП ₂ , уд./хв.	-6,9±1,9	-7,6±1,9	-4,9±1,7	-3,0±2,2
САТ ₁ , мм рт.ст.	2,0±1,2*	3,4±1,2*	7,1±1,0	6,9±1,2
САТ ₂ , мм рт.ст.	0,7±1,1*	3,6±1,3*	6,0±0,9	7,9±1,2
ДАТ ₁ , мм рт.ст.	-4,7±1,0*	-4,5±0,8*	3,7±0,9	4,1±1,0
ДАТ ₂ , мм рт.ст.	-6,1±1,1*	-7,3±0,8*	6,3±0,8	6,9±1,0
ПЯР, ум.од.	0,14±0,03	0,19±0,02*	0,09±0,02	0,10±0,02
ШПІ, біт/сек	0,07±0,05*	0,20±0,05*	-0,13±0,02	-0,08±0,03

Примітки: * – вірогідно порівняно з відповідним показником у пристосованих інтернатах ($0,001 > p < 0,05$). Показники з індексом ₁ – у спокої, індексом ₂ – після функціональної проби.

Наприкінці навчального року порівняно з його початком у дітей в інтернатах різного типу спостерігалось збільшення зросту в середньому на 2,5-3,7 см і маси тіла на 1,3-2,4 кг, яке суттєво поступалося належним, розрахованим за емпіричними формулами [10] показникам (6-8 см, 2-3 кг) і свідчило про затримку адаптації дітей. У типових інтернатах середньорічні прирости зросту хлопчиків і дівчаток виявилися достовірно більшими на 0,9 і 1,1 см, маси тіла – на 0,8 і 0,5 кг відповідно, ніж у дітей в пристосованих інтернатах.

Наприкінці року в порівнянні з його початком частота пульсу дітей у спокої не зазнавала істотних змін, а середньорічні прирости цього показника не відрізнялися в інтернатах різного типу. Частота пульсу після функціональної проби в кінці року набувала тенденції до зменшення у хлопчиків з пристосованих інтернатів і зменшувалася на 7-8 уд./хв у хлопчиків і дівчаток з типових інтернатів, що свідчить про покращання тренуваності дітей. Систолічний тиск у спокої

в кінці року залишався практично незмінним у вихованців типових інтернатів і збільшувався у вихованців пристосованих інтернатів за вірогідно вищих (на 4-5 мм рт.ст.) середньорічних приростів його в останніх. Спрямованість змін і прирости систолічного тиску дітей після фізичного навантаження майже не відрізнялися від показників у спокої в інтернатах різного типу. При цьому діастолічний тиск відзначався різноспрямованими змінами: у спокої та після фізичного навантаження у дітей в типових інтернатах він зменшувався в середньому до 5-7 мм рт.ст., у пристосованих, навпаки, зростав до 4-7 мм рт.ст. за достовірної різниці його приростів в інтернатах різного типу. Показник якості реакції серцево-судинної системи дітей як ознака їх адаптації до фізичних навантажень характеризувався незначним покращанням упродовж року, але середньорічні прирости цього показника в інтернатах різного типу виявилися достовірно вищими лише у дівчаток, які виховувалися в типових інтернатах.

Різноспрямованими змінами відзначалася швидкість перероблення зорової інформації, яка наприкінці року зростала переважно у дівчаток з типових і зменшувалася у хлопчиків з пристосованих інтернатів за вірогідно більших середньорічних приростів цього показника у вихованців типових інтернатів.

Отже діти, які виховувалися в інтернатах, розташованих у пристосованих будівлях, наприкінці першого року навчання характеризувалися нижчими темпами фізичного розвитку, нижчою розумовою працездатністю і більш високими приростами артеріального тиску, ніж діти з інтернатів, побудованих за типовими проектами. У пристосованих інтернатах у дітей незалежно від статі виявлено ознаки слабшої адаптації за морфологічними показниками, а в дівчаток – слабшої адаптації системи кровообігу до фізичних навантажень.

В інтернатах, розташованих у пристосованих будівлях, частіше, ніж у збудованих за типовими проектами, спостерігалися недоліки зонування й улаштування ділянок (фізкультурно-спортивна зона і зона відпочинку відзначалися недостатніми площами, відсутністю необхідного інвентарю, нераціональним озелененням), внутрішнього планування (не задовольнялися вимоги до розміщення дітей різного віку в окремих блоках, організації зручних і коротких зв'язків між приміщеннями), організації водопостачання (навчальні приміщення не забезпечені водою, гаряча вода до душових і умивальників подавалася нерегулярно). Площі класів коливалися від 35 до 48 м² і не відповідали сучасним вимогам навіть у закладах, побудованих за типовими проектами. Достатні за загальною площею спальні були перевантажені, налічували 8-10, іноді – 16-20 місць. В школах-інтернатах, розташованих у пристосованих будівлях, у теплий сезон у класах після занять і спальнях після сну температура повітря перевищувала норми до 3°C, вологість – до 14 %, у холодний сезон – вологість до 15 %, що зумовлено передусім надмірною наповнюваністю приміщень. У пристосованих будівлях через нераціональну орієнтацію вікон і відсутність сонцезахисних пристроїв спостерігалася надмірна освітленість на партах і класних дошках, не передбачено місцеве освітлення дошки [2].

Разом з тим харчування вихованців у трьох пристосованих інтернатах не задовольняло потреби 7-річних дітей у вуглеводах, вітамінах А, С, РР і кальції, а в одному інтернаті – 6-річних дітей в енергії та майже всіх нутрієнтах. В одному пристосованому інтернаті та трьох типових інтернатах харчування першокласників перевищувало фізіологічні потреби в нутрієнтах – носіях енергії 6-річних дітей на 16-35 %, 7-річних на 5-26 %, а в четвертому – навіть потреби 11-13-річних дітей на 4-19 %, проте не завжди компенсувало їх потреби у вітамінах С, В₂, РР і кальції. Водночас у всіх інтернатах не виконувалися норми денного споживання овочів, сметани, меду і йодованої солі; у більшості з них – молока, м'якого і твердого сиру, риби, м'яса, ковбасних і кондитерських виробів, фруктів, цукру, олії, борошна, картоплі. Поряд з тим у більшості інтернатів спостерігалася понаднормове споживання крупів і макаронів, масла [2].

Окрім того, у пристосованих інтернатах число дітей з недостатньою забезпеченістю йодом збільшувалося упродовж року з 55,6 до 83,7 %, у типових, навпаки, зменшувалося з 84,3 до 71,6 %.

За застосованою кількісною оцінкою умов перебування, харчування та навчання вихованців (табл. 2) школи-інтернати, розташовані в пристосованих будівлях, відзначалися гіршими, ніж інтернати, побудовані за типовими проектами, показниками (більшою сумою

балів) планування земельних ділянок I (17-24 бали проти 16-18 балів), внутрішнього планування будівель II (34-38 і 31-33 відповідно), санітарно-гігієнічного режиму приміщень IV (43-45 і 41-43), режиму дня й організації навчально-виховного процесу V (33-35 і 32-33), організації фізичного виховання та рухової активності дітей VI (27-31 і 26-27), відповідності харчування фізіологічним потребам дітей і нормам харчування VII (99-108 і 90-99), організації харчування, умов приготування та реалізації їжі VIII (32-36 і 32 бали). Проте показники обладнання основних приміщень III та санітарно-протиепідемічного режиму IX суттєво не відрізнялися в інтернатах різного типу. У пристосованих інтернатах загальна сума балів становила 324-350, у типових – 314-326 балів.

Таблиця 2

Кількісна оцінка (у балах) показників санепідблагополуччя шкіл-інтернатів

Групи показників санепідблагополуччя	Оцінки (бали) санепідблагополуччя інтернатів								
	Типові інтернати				Пристосовані інтернати				
I	16	18	16	18	17	24	19	21	23
II	34	33	31	34	34	38	36	37	36
III	15	17	16	16	15	16	17	16	17
IV	42	41	43	43	43	43	44	45	45
V	32	33	32	33	33	33	35	34	34
VI	27	26	27	27	27	28	31	30	30
VII	90	97	97	99	99	108	102	108	99
VIII	32	32	32	32	33	32	36	35	32
IX	26	23	23	24	23	27	26	24	27
Разом	314	320	317	326	324	349	346	350	343

Отже, вихованці інтернатів, розташованих у пристосованих будівлях, зазвичай знаходилися у гірших житлово-побутових умовах. Водночас харчування вихованців, нераціональне і незбалансоване за вмістом усіх нутрієнтів та енергії в інтернатах різного типу, у пристосованих інтернатах відзначалося переважно недостатністю нутрієнтного та енергетичного складу раціонів, тоді як у типових інтернатах – їхньою надлишковістю. У пристосованих інтернатах гіршим виявилось і йодозабезпечення дітей. Очевидно, що в інтернатах – закритих колективах з обмеженим впливом зовнішніх чинників більш несприятливий комплекс факторів середовища життєдіяльності дітей, властивий інтернатам, розташованим у пристосованих будівлях, спричиняв більш істотний негативний вплив на морфофункціональний розвиток та адаптацію першокласників.

Таким чином, отримані результати підтверджують сформульований нами раніше висновок про несприятливий комплексний вплив харчування, йодозабезпечення, умов перебування та навчання на морфофункціональний розвиток та адаптацію вихованців шкіл-інтернатів молодшого шкільного віку; доводять доцільність запропонованого методичного підходу до оцінки зв'язків морфофункціонального розвитку дітей з кількісними показниками санепідблагополуччя інтернатів і визначення провідних чинників на основі кореляційного, дисперсійного або будь-якого іншого методу математичного аналізу, а також необхідність поступової відмови від експлуатації інтернатів, розташованих у пристосованих будівлях [2].

Висновки.

1. У першокласників інтернатів, розташованих у пристосованих будівлях з гіршими житлово-побутовими умовами, які поєднувалися з недостатністю нутрієнтного та енергетичного складу раціонів харчування і гіршим йодозабезпеченням, наприкінці навчального року спостерігалися нижчі темпи фізичного розвитку, нижча розумова працездатність і вищі прирости артеріального тиску, ніж в інтернатах, побудованих за типовими проектами.

2. Постає необхідність удосконалення методичних підходів до оцінки зв'язків морфофункціонального розвитку дітей з показниками санепідблагополуччя дитячих закладів і визначення на цій основі провідних чинників з метою розроблення ефективних профілактичних заходів, а також поступової відмови від експлуатації інтернатів, розташованих в пристосованих будівлях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Захист дітей, які потребують особливої уваги суспільства / Статистичний збірник. – Державна служба статистики України. – К., 2012. – 79 с.
2. Пластунов Б.А. Фізіолого-гігієнічна оцінка морфофункціонального стану й адаптації першокласників загальноосвітніх шкіл-інтернатів у регіоні йододефіциту / Б.А. Пластунов, М.І. Завада // Acta Medica Leopoliensia. – 2013. – № 3. – С.53–63.
3. Сисоєнко Н.В. Особливості адаптації школярів до навчального навантаження в сучасних загальноосвітніх закладах різного типу / Н.В. Сисоєнко // Актуальні проблеми гігієни праці, професійної патології і медичної екології Донбасу: збірник статей. – Донецьк: Каштан, 2005. – С. 372–374.
4. Чеберев Н.Е. Функциональные пробы в кардиологии / Н.Е. Чеберев. – Горький, 1988. – С. 7–8.
5. Донозологічна діагностика стану здоров'я населення у зв'язку з впливом факторів навколишнього середовища : Методичні рекомендації. МР 2.2.12.-068-2000. – Київ, 2000.
6. Наванатікян О.О. Визначення швидкості переробки зорової інформації за допомогою таблиць (в умовах виробництва) / О.О. Наванатікян, В.В. Крижанівська // Фізіологічний журнал. – 1970. – № 5. – С. 697–701.
7. Methods for measuring iodine in urine / [Dunn J.T., Grutchfield H.E., Gutekunst R., Dunn A.D.]. – Netherlands: ICCIDD, 1993. – P. 18–27.
8. Кучма В.Р. Подходы к оценке уровня санитарно-эпидемиологического благополучия образовательных учреждений для детей и подростков / В.Р. Кучма, О.Ю. Милушкина // Гигиена и санитария. – 2004. – № 3. – С. 47–50.
9. Кульчицька В.П. Нові фізіологічні норми потреб в основних поживних речовинах та енергії в харчуванні дітей / В.П. Кульчицька // Медицинские вести. – 1998. – № 2. – С. 6–9.
10. Педиатрия; под ред. Н.П. Шабалова. – СПб : Спец Лит, 2007. – С. 139.

REFERENCES

1. Children's protection that have especially attention of society: Statystychnyi zbirnyk. Kyiv: Derzhavna sluzhba statystyky Ukrainy; 2012 (in Ukrainian).
2. Plastunov B.A., Zavada M.I. Physiological-hygienic valuation of morphology-functional state and adaptation of first-form children in secondary boarding schools in iodine deficiency region. ActaMedicaLeopoliensia. 2013; 3: 53-63 (in Ukrainian).
3. Sysoienko N.V. Peculiarity of schoolchildren adaptation to educational load in modern general education institutions different types. Aktualni problemy hihieny pratsi, profesiinoi patolohii i medychnoi ekolohii Donbasu: zbirnyk statei. Donetsk: Kashtan; 2005: 372–374 (in Ukrainian).
4. Cheberev N.E. Functional samples in cardiology. Horkyi: HMI; 1988: 7–8. (in Russian).
5. Prenosological diagnostics of health state pupils in connection with environment factors: Metodychni rekomendatsii. MR 2.2.12.-068-2000:Kyiv; 2000 (in Ukrainian).
6. Navakatikian O.O., Kryzhanivska V.V. Determination of speed of processing of visual information by means of tables (in production conditions). Fiziolohichnyi zhurnal. 1970; 5: 697–701 (in Ukrainian).
7. Dunn J.T., Grutchfield H.E., Gutekunst R., Dunn A.D. Methods for measuring iodine in urine. Netherlands: ICCIDD; 1993.
8. Kuchma V.R., Mylushkina O.Iu. Approaches to evaluating the level of the sanitary-and-epidemiological well-being of educational establishments for children and adolescents. Gigena i sanitaria. 2004; 3: 47–50 (in Russian).
9. Kulchytska V.P. New physiological needs norms of in basic nourishing substances and energy in children's nutrition. Medytsynske vesti. 1998; 2: 6–9 (in Ukrainian).
10. Shabalov N.P., ed. Pediatrics. SPb.: Spets Lit; 2007 (in Russian).

**ДИНАМИКА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПЕРВОКЛАССНИКОВ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ШКОЛ-ИНТЕРНАТОВ
С РАЗНЫМИ ЖИЛИЩНО-БЫТОВЫМИ УСЛОВИЯМИ**

М.И. Завада, Б.А. Пластунов

На основании изучения среднегодовых приростов показателей физического развития, гемодинамики, умственной работоспособности первоклассников общеобразовательных школ-интернатов и гигиенической оценки условий их жизнедеятельности установлено, что морфофункциональное развитие и адаптация воспитанников связаны с комплексным влиянием жилищно-бытовых условий, питания и обеспечения детей йодом.

Ключевые слова: *первоклассники, школы-интернаты, морфофункциональное развитие, адаптация, условия пребывания, питание, обеспечение йодом.*

**DYNAMICS OF MORPHOLOGY-FUNCTIONAL STATE OF FIRST-FORM CHILDREN IN
SECONDARY BOARDING SCHOOLS WITH DIFFERENT LIVING CONDITIONS**

Zavada M.I., Plastunov B.A.

On the basis of investigation of the average annual of increase of physical development, hemodynamics, mental abilities of first-form children in secondary boarding schools and hygienic estimation of conditions of their vital functions have been detected, that morphology-functional development and adaptation of pupils are related to complex influence of living conditions, nutrition and iodine supply of children.

Key words: *first-form children, boarding schools, morphology-functional development, adaptation, living conditions, nutrition, iodine supply.*

ГІГІЄНИЧНІ АСПЕКТИ РИЗИКУ РОЗВИТКУ АУТОІМУННОГО ТИРЕОЇДИТУ УПРОДОВЖ 2000-2012 РОКІВ У РЕГІОНАХ З РІЗНИМ СТУПЕНЕМ ЙОДНОЇ ЕНДЕМІЇ

О.П. Касіян

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

Встановлено неоднорідність території Львівської області за вмістом йоду у питній воді; зв'язок між концентрацією йоду у воді різних за ступенем йодозабезпечення регіонів та титрами антитіл до тиреоглобуліну і тиреопероксидази. Відносний ризик виникнення аутоімунного тиреоїдиту виявився вищим серед населення регіонів з низьким вмістом йоду у питній воді. Для зниження ризику розвитку аутоімунного тиреоїдиту запропоновано диференційований підхід до проведення йодопротекції з урахуванням регіонального ступеня йодної ендемії та індивідуальної забезпеченості організму йодом.

Ключові слова: аутоімунний тиреоїдит, йод, відносний ризик, профілактика.

Вступ. Низький вміст йоду у ґрунті та воді і відповідно у продуктах місцевого походження, призвів до того, що близько 70 % населення України відчувають нестачу йоду у харчуванні. Як наслідок – поширений розвиток йододефіцитних захворювань (ЙДЗ) щитоподібної залози [1-3]. Проблема профілактики ЙДЗ на сьогодні є однією з найважливіших медико-соціальних проблем охорони здоров'я [4-6]. Традиційна профілактика ендемічного зобу, насамперед, спрямована на збільшення споживання йоду населенням біогеохімічних провінцій [7]. У Верховній Раді зареєстровано законопроект, у якому запропоновано вирішити проблему йододефіциту в Україні за допомогою обов'язкового йодування солі, що продається в магазинах. Проте багато науковців вважають, що продаж йодованої солі не тільки не є дієвим способом боротьби із йододефіцитом, але й у деяких випадках може зашкодити здоров'ю [7-10]. Ефективність масової йодопротекції шляхом використання йодованої кухонної солі зміцнила уявлення про однаковий підхід до проведення профілактичних заходів незалежно від рівня йодного дефіциту, тяжкості ендемії, впливу інших струмогенних факторів, поширеності інших видів тиреоїдної патології, таких як аутоімунний тиреоїдит (АІТ), тиреотоксикоз (особливо в старших вікових групах населення) тощо [11].

За останнє десятиріччя поширеність АІТ у населення України невпинно зростає [12,13]. Проте дійсна розповсюдженість даної тиреопатології в Україні до цього часу невідома, коливання показників поширеності АІТ навіть у сусідніх областях не виправдано значні [10].

Основну роль у виникненні АІТ, на думку багатьох науковців, відіграє генетична схильність [15-16]. Таким чином, основним етіологічним фактором виступає спадковість, у той час як фактори навколишнього середовища відіграють другорядну роль, спричиняючи реалізацію генотипу і модулюючи аутоімунний процес [1,12,13], тобто виступають т.з. тригерними факторами розвитку АІТ. Серед хімічних факторів індукції АІТ найчастіше розглядається надмірне споживання йоду [1,10,17]. Саме тому при проведенні в ендемічних регіонах йодної профілактики (масової, групової та індивідуальної) необхідно не лише збільшувати надходження йоду в організм з харчовими продуктами з високим вмістом цього мікроелементу, а й враховувати його індивідуальну потребу для окремо взятого індивідуума, враховувати ризик виникнення АІТ у кожному регіоні та проводити заходи щодо запобігання підвищення захворюваності на дану тиреопатологію серед різних віко-статевих груп населення.

З метою ліквідації ЙДЗ необхідно проводити моніторинг, завданням якого повинна бути насамперед оцінка рівня ендемічності регіону шляхом кількісного визначення йоду в об'єктах довкілля та його впливу на розвиток ЙДЗ. Вода виступає в ролі індикатора забезпеченості йодом досліджуваної місцевості [6,18]. Концентрація цього мікроелементу в місцевій питній воді відображає його вміст в ґрунті. Кількість йоду в ґрунті залежить від його типу. В чорноземах, глиноземах, каштанових ґрунтах вміст йоду досягає 50 мкг/г, в піщаних і підзолистих – до 10 мкг/г. З ґрунту йод попадає в ґрунтові води і з питною водою вживається людиною [1]. Залежно від рівня йоду у воді розрізняють різні ступені йодної ендемії певної місцевості: його вміст до 2 мкг/дм³ засвідчує високий ступінь ендемії, 2–3 мкг/дм³ – помірний і 3–4 мкг/дм³ – слабкий [1,2]. Оскільки вміст йоду у біосфері показник практично незмінний

[2,3], то дослідження щодо визначення вмісту даного мікроелементу у питній воді дадуть можливість правильно спланувати та вдосконалити ефективні методи і шляхи ліквідації йододефіциту, проводити йодну профілактику і лікування йодозалежних захворювань більш диференційовано з врахуванням недостатності йоду в організмі жителів кожного регіону. Таким чином, при проведенні йодної профілактики необхідно враховувати ризик виникнення АІТ у кожному регіоні та проводити заходи щодо запобігання підвищення аутоімунних захворювань щитоподібної залози [19], які на сьогодні є однією з найчастіших форм тиреоїдної патології [12,13].

Мета дослідження – встановити рівень ендемічності регіону шляхом кількісного визначення йоду у питній воді 20-ти районів та 6-ти великих міст Львівської області; виявити зв'язок між вмістом йоду та титрами антитіл до тиреоглобуліну (АТГ) та тиреопероксидази (АТПО), а також оцінити ризик виникнення аутоімунного тиреоїдиту упродовж 2000-2012 рр. у місцевостях з різним рівнем мікроелементу йоду у питній воді.

Матеріали та методи досліджень. Кількісне визначення концентрації йоду у питній воді проводили відповідно до методичних рекомендацій [20] методом інверсійної вольтамперометрії за допомогою аналізатора вольтамперометричного АВА-2 з діапазоном вимірювань вмісту йоду у воді від 0,002 до 0,500 мг/дм³ на базі санітарно-гігієнічної лабораторії Львівської обласної СЕС. Проби води відбиралися з джерел централізованого та децентралізованого водопостачання по 6-10 проб у кожному з 20-ти районів та 6-ти міст за адресами хворих на АІТ, які викопіювали з історій хвороб в архіві Львівського обласного ендокринного диспансеру (ЛОЕД). Для аналізу одного об'єкта зробили виміри двох паралельних проб (всього 336 аналізів).

Значення титрів антитіл до тиреоглобуліну (АТГ) і тиреопероксидази (АТПО) хворих на АІТ також викопіювали з історій хвороб у ЛОЕД.

Відносний ризик (RR) виникнення АІТ упродовж 2000-2012 рр. розраховано на основі результатів проведених епідеміологічних досліджень за допомогою комп'ютерної програми Ері Info, що рекомендована ВООЗ [21]. Для оцінки ризику розвитку тиреоїдиту серед мешканців різних щодо йодного забезпечення регіонів області використано проспективне епідеміологічне дослідження. Для встановлення RR розвитку АІТ усі райони та міста області поділено на дві групи: перша – йодозабезпечені населені пункти, у яких середня концентрація йоду становить понад 4 мкг/дм³, друга – йододефіцитні регіони, у яких даний показник менше 4 мкг/дм³.

Математичну обробку одержаних результатів здійснювали згідно праці [22] з використанням статистичного пакету STATISTICA.

Результати та їх обговорення. У результаті проведених досліджень виявлено неоднаковий ступінь йододефіциту в межах Львівської ендемічної області. Середні концентрації йоду у питній воді різних регіонів області коливались від 0,02 мкг/дм³ до 6,63 мкг/дм³. Із 336 аналізів питної води на вміст у ній мікроелементу йоду у 72 аналізах рівень йоду у питній воді був нижчий 2 мкг/дм³, що становить 21,4 % від загального числа проб; у 96 аналізах вміст йоду у питній воді коливався в межах від 2 до 3 мкг/дм³ (28,6 %); у 76 аналізах – від 3 до 4 мкг/дм³ (22,6 %); у 92 аналізах рівень йоду у питній воді вищий за 4 мкг/дм³ (27,4 %) (рис.).

Отже, у 27,4 % проб питної води, відібраних з джерел централізованого та децентралізованого водопостачання за адресами проживання хворих на АІТ середня концентрація йоду була вищою за 4 мкг/дм³, що говорить про достатнє забезпечення даної місцевості йодом. Натомість у 72,6 % проб вміст мікроелементу йоду у воді зафіксовано на рівні нижче 4 мкг/дм³, що свідчить про наявність високого, помірного та слабого ступеня йододефіциту у більшості регіонів Львівської області. При цьому навіть в межах одного району спостерігаються коливання концентрації даного мікроелементу на рівні різних ступенів йододефіциту.

Таким чином, показники вмісту йоду у питній воді області вказують на те, що більшість її території є йододефіцитною.

Середній рівень концентрації йоду у воді, яку відібрано із водорозподільчої мережі централізованого водопостачання ($2,92 \pm 0,17$ мкг/дм³) є дещо нижчим, проте істотно не

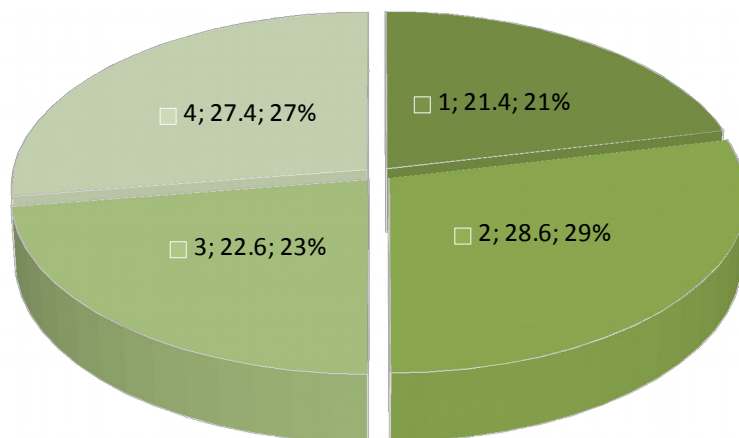


Рис. Розподіл населених пунктів Львівської області за ступенем йодної ендемії.

відрізняється від середнього рівня вмісту йоду у питній воді, відібраний з індивідуальних колодязів ($3,22 \pm 0,14$ мкг/дм³). Похибка вимірювань двох результатів паралельних аналізів однієї проби питної води становить менше 30 %, що вказує у всіх випадках на репрезентативність результатів проведених вимірювань.

З урахуванням того, що однією із перших ознак розвитку аутоімунних процесів в тканині щитоподібної залози є поява в сироватці крові АТГ та АТПО [10], визначення титрів яких використовується з метою діагностики АІТ, проведено оцінку зв'язку між рівнем йоду в питній воді та титрами зазначених антитіл хворих на АІТ. У регіонах з високим вмістом йоду у воді (понад 4 мкг/дм³) виявлено прямий кореляційний зв'язок слабкого ступеня між концентрацією йоду у питній воді і титрами АТГ хворих на АІТ ($r=0,26$; $p<0,05$) та зв'язок середнього ступеня між рівнем даного мікроелементу та титрами АТПО ($r=0,30$; $p<0,05$). У регіонах з наявним йододефіцитом за показником вмісту йоду у питній воді (менше 4 мкг/дм³) встановлено кореляційний зв'язок середньої сили між його концентрацією та титрами АТГ і АТПО ($r=0,33$ і $0,49$; $p<0,001$ відповідно). Таким чином, як у йодозабезпечених, так і у йододефіцитних регіонах виявлено кореляційні зв'язки між вмістом йоду у питній воді та титрами антитіл хворих на АІТ. Окрім того вищими вони виявились у регіонах з низьким вмістом йоду, що узгоджується з даними літератури [8,23,24].

Для оцінки ризику розвитку АІТ у регіонах з різною концентрацією йоду у питній воді проведено розрахунок RR виникнення даної тиреопатології у жителів йододефіцитних місцевостей за показниками середнього вмісту йоду у питній воді (дослідна група) по відношенню до жителів місцевостей із достатнім вмістом цього мікроелементу у воді (контрольна група) (табл.).

Таблиця

Відносний ризик виникнення АІТ серед населення йододефіцитних регіонів порівняно із йодозабезпеченими регіонами впродовж 2000-2012 рр.

Роки	Відносний ризик	Довірчий інтервал
2000	2,41	2,13-2,73
2002	1,98	1,78-2,20
2004	1,91	1,73-2,12
2006	1,70	1,55-1,86
2008	1,45	1,34-1,57
2010	1,54	1,42-1,68
2012	1,74	1,60-1,89

Примітка: у всіх випадках вірогідно щодо контрольного району, $p<0,001$.

Встановлено, що ризик розвитку АІТ у регіонах з наявним йододефіцитом був вищим у порівнянні із йодозабезпеченими регіонами серед дорослого населення області впродовж всього

досліджуваного періоду. Даний факт, ймовірно, зумовлений проведенням масової «німої» йодопрофілактики, яку було розпочато у Львівській області з 2004 р., адже на тлі недостатнього надходження йоду в організм додаткове його навантаження цим мікроелементом може спровокувати виникнення АІТ, оскільки за умов проживання упродовж багатьох років (кількох поколінь) у регіонах йодної ендемії у населення формується генетична адаптація до низького рівня обміну йоду, зміни якого можуть спричинити складні патологічні процеси дезадаптації організму в цілому і, зокрема, в тиреоїдному гомеостазі і функціонуванні імунної системи [9], а також ускладнити перебіг АІТ або ж ініціювати його [10]. Таким чином, вищий відносний ризик розвитку тиреоїдиту серед населення регіонів з концентрацією йоду нижче 4 мкг/дм³ порівняно з такими, де показник рівня цього мікроелементу у воді вищий за 4 мкг/дм³, ймовірно, вказує на більшу дезадаптованість щитоподібної залози за умов низького її забезпечення йодом.

Отже, процес компенсації йододефіциту слід починати з визначення ступеня ендемічності регіону шляхом проведення низки спеціальних досліджень, насамперед, визначення концентрації йоду в об'єктах навколишнього середовища, що дасть можливість проводити йодопрофілактику більш диференційовано. Оскільки не вся територія України є йододефіцитною і навіть в межах однієї області реєструється неоднаковий ступінь йододефіциту, проблему з дефіцитом йоду у різних регіонах необхідно вирішуватися по-різному. Суцільному йодуванню солі та інших продуктів харчування повинен передувати ретельний аналіз ситуації з питання йодозалежних захворювань у регіоні. При цьому використовувати препарати йоду потрібно індивідуально, в кожному випадку за призначенням лікаря під контролем показників лабораторно-інструментальних досліджень морфо-функціонального стану щитоподібної залози, і, в першу чергу, рівня йодурії та ультразвукового дослідження залози.

Висновки.

1. Виявлено неоднаковий ступінь йододефіциту в межах Львівської ендемічної області на основі показників вмісту йоду у питній воді.
2. Встановлено прямі кореляційні зв'язки між рівнем йоду у воді та титрами антитіл до тиреоглобуліну та тиреопероксидази хворих на аутоімунний тиреоїдит як у йодозабезпечених, так і у йододефіцитних регіонах.
3. Виявлено вищий відносний ризик розвитку тиреоїдиту серед населення регіонів з концентрацією йоду нижче 4 мкг/дм³ порівняно з такими, де показник рівня цього мікроелементу у воді вищий за 4 мкг/дм³.
4. При проведенні в ендемічних регіонах йодної профілактики (масової, групової та індивідуальної) необхідно враховувати ризик виникнення АІТ у кожному районі та проводити заходи щодо запобігання підвищення даної тиреопатології серед різних вікових та статевих груп населення не лише збільшуючи надходження йоду в організм, а й враховуючи його індивідуальну потребу для окремо взятого індивідуума.

ЛІТЕРАТУРИ

1. Боднар П.М. Ендокринологія / Боднар П.М. – Вінниця : Нова Книга, 2007. – 344 с.
2. Олійник В.А. Ендемічний зоб / В.А. Олійник // Лікування та діагностика. – 1997. – № 1. – С. 38–40.
3. Паньків В.І. Йододефіцитні захворювання: діагностика, профілактика, лікування. Проблеми ендокринної патології 2002; 2: 75-86.
4. Delange F. Iodine deficiency in Europe and its consequences / F. Delange // European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging. – 2002. – Vol. 2, N 29. – P. 404–416.
2. Iodine concentration in Norwegian milk Produced in Central-Southern Italy / L. Dahl, J.A. Opsahl, H.M. Meltzer [et al.] // British Journal of Nutrition. – 2003. – Vol. 90, N 3. – P. 679–685.
3. WHO, Global Database on Iodine Deficiency “Iodine status worldwide”. – Geneva, 2004. – 48 p.

4. Йододефіцит серед населення та його подолання / С.Т. Омельчук, С.І. Гаркавий, Н.Т. Музичук, А.Я. Кобзар // Науковий вісник національного медичного університету імені О.О. Богомольця. – 2006. – № 4. – С. 134–138.
5. Корзун В.Н. Проблеми і перспективи профілактики йододефіцитних захворювань у населення України / В.Н. Корзун, А.М. Парац, А.П. Матвієнко // Ендокринологія. – 2006. – Т. 11, № 2. – С. 187–193.
6. Лягинская А.М. Актуальные проблемы сочетанного действия на щитовидную железу радиации и эндемии / А.М. Лягинская, И.Я. Василенко // Медицинская радиология и радиационная безопасность. – 1996. – № 6. – С. 57–64.
7. Олійник В.А. Хронічний лімфоцитарний тиреоїдит (тиреоїдит Хашімото): сучасний стан проблеми (огляд літератури і власні результати) / В.А. Олійник // Ендокринологія. – 2006. – Т. 11, № 1. – С. 71–79.
8. Тимченко А.М. Ендемічний зоб (обговорення консенсусу та шляхів вирішення проблеми) / А.М. Тимченко // Міжнародний ендокринологічний журнал. – 2006. – № 3. – С. 9–12.
9. Валдина Е.А. Заболевания щитовидной железы / Валдина Е.А. – СПб. : Питер, 2006. – С. 109–126.
10. Кандрор В.И. Аутоиммунные заболевания щитовидной железы и апоптоз / В.И. Кандрор // Проблемы эндокринологии. – 2002. – Т. 48, № 1. – С. 45–48.
11. Autoimmune thyroiditis / V. Geenen, E. Warzee, M. Moutschen, J.J. Legros // Journal of Medicine Liege. – 2001. – N 2. – P. 72–78.
12. Bretz J.D. Apoptosis and autoimmune thyroid diseases: following a TRAIL to thyroid destruction? / J.D. Bretz, J.R. Baker // Clinical Endocrinology. – 2001. – N 1. – P. 1–11.
13. Chronic autoimmune thyroiditis in the child / D. Marinovic, J. Leger, C. Garel, P. Czernichow // Archive Pediatric. – 2000. – Vol. 67, N 12. – P. 1284–1292.
14. Гитун Т.В. Диагностический справочник эндокринолога / Гитун Т.В. – М. : АСТ, 2007. – 604 с.
15. Тлиашинова А.М. Многокомпонентная система в развитии заболеваний щитовидной железы (йод и эндо-экзогенные факторы) / А.М. Тлиашинова, С.А. Рустембекова // Международный эндокринологический журнал. – 2006. – № 2. – С. 71–74.
16. Визначення вмісту йоду у питній воді ендемічного регіону України, на прикладі Львівської області / О.П. Касян, Р.М. Павлів, О.А. Галай, О.В. Хабарова, А.К. Маненко[та ін.] // Практична медицина. – 2007. – Т. XIII, № 1. – С. 110–116.
17. Методика выполнения измерений массовой концентрации йода в воде питьевой и минеральной, соли, хлебобулочных изделиях, молочных продуктах методом инверсионной вольтамперометрии на твердом вращающемся электроде № 081/12-0092-03. – СПб, 2002. – 30 с.
18. Woodward M. Epidemiology: study design and data analysis / Woodward M. – New York : Chapman and Hall / CRC, 1999. – 607 p.
19. Антомонов М.Ю. Математическая обработка и анализ медико-биологических данных / М.Ю. Антомонов. – К., 2006. – 558 с.
20. Effects of chronic iodine administration on thyroid status in euthyroid subjects previously treated with antithyroid drugs for Graves Hyperthyroidism / E. Roti, E. Gardini, R. Minelli [et al.] // Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism. – 1993. – Vol. 26. – P. 928–932.
21. Pennington J. A review of iodine toxicity reports / J. Pennington // Journal of the American Dietetic Association. – 1990. – Vol. 90. – P. 1571–1581.

REFERENCES

1. Bodnar P.M. Endocrinology. Vinnytsia: Nova Knyha; 2007 (in Ukrainian).
2. Oliinyk V.A. Endemic goiter. Likuvannia ta diahnozyka. 1997; 1: 38-40 (in Ukrainian).
3. Pankiv V.I. Iodine deficiency diseases: diagnosis, prevention, treatment. Problemy endokrynnoi patolohii. 2002; 2: 75-86 (in Ukrainian).

4. Delange F. Iodine deficiency in Europe and its consequences / F. Delange // *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*. – 2002. – Vol. 2, N 29. – P. 404–416.
5. Iodine concentration in Norwegian milk Produced in Central-Southern Italy / L. Dahl, J.A. Opsahl, H.M. Meltzer [et al.] // *British Journal of Nutrition*. – 2003. – Vol. 90, N 3. – P. 679–685.
6. WHO, Global Database on Iodine Deficiency “Iodine status worldwide”. – Geneva, 2004. – 48 p.
7. Omelchuk S.T., Harkavyi S.I., Muzychuk N.T., Kobzar A.Ya. Iodine deficiency among the population and its overcome. *Naukovyi visnyk natsionalnoho medychnoho universytetu imeni O.O. Bohomoltsia*. 2006; 4: 134-38 (in Ukrainian).
8. Korzun V.N., Parats A.M., Matvienko A.P. Problems and perspectives of prevention of iodine deficiency disorders in the population of Ukraine. *Endokrynolohiia*. 2006; 11, 2: 187-93 (in Ukrainian).
9. Liahinskaia A.M., Vasilenko I.Ya. Actual problems of combined impact of radiation and endemia on thyroid gland. *Meditynskaia radiolohiia i radiatsionnaia bezopasnost*. 1996; 6: 57-64 (in Russian).
10. Oliinyk V.A. Chronic lymphocytic thyroiditis (Hashimoto’s thyroiditis): current state of the problem (literature review and own results). *Endokrynolohiia*. 2006; 11, 1: 71-9 (in Ukrainian).
11. Tymchenko A.M. Endemic goiter (discussion of consensus and ways of problem solution). *Mizhnarodnyi endokrynolohichnyi zhurnal*. 2006; 3: 9-12 (in Ukrainian).
12. Valdina E.A. *Thyroid diseases*. SPb.: Piter; 2006 (in Russian).
13. Kandror V.I. Autoimmune thyroid diseases and apoptosis. *Problemy endokrynolohii*. 2002; 48, 1: 45-8 (in Russian).
14. Autoimmune thyroiditis / V. Geenen, E. Warzee, M. Moutschen, J.J. Legros // *Journal of Medicine Liege*. – 2001. – N 2. – P. 72–78.
15. Bretz J.D. Apoptosis and autoimmune thyroid diseases: following a TRAIL to thyroid destruction? / J.D. Bretz, J.R. Baker // *Clinical Endocrinology*. – 2001. – N 1. – P. 1–11.
16. Chronic autoimmune thyroiditis in the child / D. Marinovic, J. Leger, C. Garel, P. Czernichow // *Archiv Pediatric*. – 2000. – Vol. 67, N 12. – P. 1284–1292.
17. Hitun T.V. *Diagnostic handbook of endocrinologist*. M.: AST; 2007 (in Russian).
18. Tliashynova A.M., Rustembekova S.A. Multicomponent system in the development of thyroid disease. *Mezhdunarodnyi endokrinolohicheskii zhurnal*. 2006; 2: 71-4 (in Russian).
19. Kasiyan O.P., Pavliv R.M., Halai O.A., Khabarova O.V., Manenko A.K. Determination of iodine in drinking water in endemic region of Ukraine, the example of Lviv region. *Praktychna medytsyna*. 2007; XIII, 1: 110-16 (in Ukrainian).
20. The method of measurement of the mass concentration of iodine in drinking and mineral water, salt, baked goods, dairy by stripping voltammetry on a solid rotating electrode N 081/12-0092-03. SPb.; 2002 (in Russian).
21. Woodward M. *Epidemiology: study design and data analysis* / Woodward M. – New York : Chapman and Hall / CRC, 1999. – 607 p.
22. Antomonov M.Yu. *Mathematical processing and analysis of biomedical data*. Kyiv; 2006 (in Russian).
23. Effects of chronic iodine administration on thyroid status in euthyroid subjects previously treated with antithyroid drugs for Graves Hyperthyroidism / E. Roti, E. Gardini, R. Minelli [et al.] // *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. – 1993. – Vol. 26. – P. 928–932.
24. Pennington J. A review of iodine toxicity reports / J. Pennington // *Journal of the American Dietetic Association*. – 1990. – Vol. 90. – P. 1571–1581.

**ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ
АУТОИММУННОГО ТИРЕОИДИТА НА ПРОТЯЖЕНИИ 2000-2012 ГОДОВ
В РЕГИОНАХ С РАЗНОЙ СТЕПЕНЬЮ ЙОДНОЙ ЭНДЕМИИ**

О.П. Касиян

Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого, Львов

Установлено неоднородность территории Львовской области за уровнем йода в питьевой воде; связь между концентрацией йода в воде разных за степенью йодообеспечения регионов и титрами антител к тиреоглобулину и тиреопероксидазе. Относительный риск возникновения тиреоидита оказался выше среди населения регионов с низким содержанием йода в воде. Для снижения риска развития аутоиммунного тиреоидита предложен дифференциальный подход к проведению йодопрофилактики с учетом региональной степени йодной эндемии и индивидуальной обеспеченности организма йодом.

Ключевые слова: *аутоиммунный тиреоидит, йод, относительный риск, профилактика.*

**HYGIENIC ASSESSMENT OF RISK
OF AUTOIMMUNE THYROIDITIS DEVELOPMENT DURING 2000-2012 YEARS
IN REGIONS WITH DIFFERENT LEVEL OF IODINE ENDEMICIA**

O.P. Kasiyan

Danylo Halytskyi Lviv National Medical University, Lviv

To succeed in determining of Lviv region non-homogeneity as to the iodine content in drinking water; correlation between the iodine concentration in water in areas with different level of iodine-sufficiency and antibody titers to thyroglobulin and thyroperoxidase. The relative risk of thyroiditis development proved to be much higher among people that inhabits the regions low-iodine content. In order to decrease the risk of autoimmune thyroiditis the differential approach in iodine-deficient prophylaxis is needed with due regard for iodine endemicia level and individual iodine supply of organism.

Key words: *autoimmune thyroiditis, iodine, relative risk, prophylaxis.*

МЕТОД ПРОФІЛАКТИКИ ТА ЛІКУВАННЯ ВАРИКОЗНОЇ ХВОРОБИ СИСТЕМИ НИЖНЬОЇ ПОРОЖНИСТОЇ ВЕНИ

П.П. Киричок, В.Р. Кокот, А.А. Петрух

Діагностичний центр Приватного підприємства «MeDiS», м. Львів

У статті представлена методика профілактики та консервативного лікування варикозної хвороби нижніх кінцівок. Зроблено припущення до того, що варикозна хвороба нижніх кінцівок є захисною реакцією нашого організму на венозну гіпертензію у системі нижньої порожнистої вени. Описана методика лікування варикозної хвороби системи нижньої порожнистої вени.

Ключові слова: варикозна хвороба нижніх кінцівок, венозна гіпертензія системи нижньої порожнистої вени, діафрагма, грудний та черевний тип дихання, вагітність, гімнастика, малий таз, рефлюкс.

«... Неправильно думати, що лікувальні заходи звершаються хірургічним втручанням. Хронічні захворювання системи нижньої порожнистої вени часто вимагають довічного лікування, і це потрібно роз'яснювати пацієнтам».

А.В. Літинський, П.І. Поляков, С.Г. Горелік [1]

Вступ: Новітні дослідження в Україні показали, що у 68% осіб, які вперше звернулися до лікаря, відмічене хронічне захворювання вен нижніх кінцівок причому у жінок – набагато частіше[2]. Початкову стадію захворювання було виявлено у 40% хворих. Пік захворювання припадає на вік 40-60 років. У переліку захворювань, що найбільш часто викликають втрату працездатності, хронічні захворювання вен нижніх кінцівок займають 14 місце [2].

Варикозна хвороба нижніх кінцівок, з одного боку, відноситься до числа «переважно жіночих» патологій, для виникнення яких вагітність є суттєвим фактором ризику, з іншого боку, на перебіг варикозної хвороби нижніх кінцівок чинять негативний вплив фізіологічні зміни, притаманні суто вагітності. Варикозна хвороба вен нижніх кінцівок та вен малого тазу є одним з головних чинників виникнення фетоплацентарної недостатності у вагітних [3].

В основі патології системи нижньої порожнистої вени є порушення венозного відтоку по венах нижніх кінцівок, малого тазу, нижньої порожнистої вени та виникнення венозної гіпертензії в перерахованих венозних басейнах. Фізіологічно венозний відтік забезпечує м'язово-венозна помпа, до котрої відносяться м'язи стопи, гомілки, стегна, черевної стінки, а також діяльність серцевого м'яза та дихання. Основну роботу у м'язово-венозній pompі виконують м'язи гомілки, котрі при скороченні «виштовхують» венозну кров [4]. До інших факторів, котрі полегшують повернення венозної крові, належать робота міокарда та акт дихання [5].

Роль клапанного апарату вен у венозному відтоку вивчена та описана у багатьох працях. Саме патології клапанного апарату відводиться основне місце в утворенні хронічної венозної недостатності нижніх кінцівок. Існують операційні методики, котрі направлені на корекцію венозних клапанів [6].

Лікувальні заходи при варикозній хворобі направлені на усунення симптомів хвороби, запобігання ускладнень, покращення якості життя хворих. Існують консервативний, хірургічний та флебосклерозуючий методи лікування. Консервативна терапія полягає в застосуванні компресійного трикотажу та фармакотерапії. Флебосклерозуючий метод, враховуючи значну кількість ускладнень, може застосовуватися або при зупинці кровотечі з варикозного вузла, або для облітерації вен навколо трофічної виразки [7]. Не дивлячись на багатовікову історію захворювання, оперативні засоби залишаються основними у лікуванні варикозної хвороби вен нижніх кінцівок та малого тазу [8]. Ряд авторів вважає, що вилікувати хворих на варикозну хворобу можливо лише за допомогою оперативного лікування [9,10]. Але більшість авторів ставляться до таких висловів скептично та з насторогою, вказуючи на те, що частота розвитку рецидиву варикозної хвороби вен нижніх кінцівок (н/к) після операції становить від 15% до 99%, що є актуальною медичною та соціальною проблемою

[11, 12, 13, 14, 15, 16]. Також, ряд авторів відмічає, що враховуючи велику кількість рецидивів варикозної хвороби після операційних втручань, основою успішного лікування захворювання є ретельна діагностика, котра дозволить вибрати адекватну тактику лікування [17, 18].

Мета дослідження: У зв'язку з тим, що найбільш поширені методи лікування варикозної хвороби нижніх кінцівок (н/к) - хірургічне втручання у плановому порядку та флебосклерозуюча терапія так і не вирішили проблему рецидиву варикозу [11, 12, 13, 14, 15, 16], метою нашої роботи є визначення основного чинника у розвитку венозної гіпертензії в системі нижньої порожнистої вени, та розробка лікувальних заходів, щоб почати впливати на нього як на основну причину варикозної хвороби.

Матеріали та методи дослідження: В нашому дослідженні вік пацієнток і пацієнтів був від 22 до 35 років. 20% жінок мали діагноз варикозна хвороба вен нижніх кінцівок при хронічній венозній недостатності (ХВН) 1-2 ступеня за Яблоковим-Савельєвим, тобто вони мали розширені підшкірні вени, набряк гомілок, що зникав за ніч, та початкові прояви трофічного дерматиту гомілок (свербіж). 80% жінок мали варикозну хворобу у початковій стадії ХВН 1 ступеня за Яблоковим-Савельєвим, тобто розширені підшкірні вени та набряк гомілок, котрий за ніч зникав. Чоловіки мали ХВН н/к 1-2 ступеню. При проведенні ультразвукової доплерографії (УЗДГ), використовуючи УЗ-сканер експерт класу «SonixOP» виробництва Канади, фіксували розширення устя ВПВ до 7-8 мм чи нормальний діаметр вени від 4 мм до 6 мм, патологічний сафено-феморальний чи сафено-поплітеальний рефлюкс в ортостазі при наявності неушкоджених стулок термінального клапану ВПВ та малої підшкірної вени (МПВ). Окрім того, у жінок при УЗДГ виявляли розширені до 2-5мм підшкірні вени проміжності, по яким фіксувався вено-венозний скид при натязі в ортостазі у басейн ВПВ чи МПВ. Всі УЗДГ дослідження були проведені як у кліностазі так і в ортостазі.

Результати та їх обговорення: Дослідивши на протязі трьох років 1000 пацієнтів, які звернулися до нас з приводу варикозної хвороби нижніх кінцівок, ми дійшли до висновків:

1. Варикозна хвороба у 90% обстежених припадає на жінок.
2. У жінок відсутній черевний (чоловічий, діафрагмальний) тип дихання.
3. Обстежені чоловіки з варикозною хворобою мали грудний (жіночий) тип дихання.

Для лікування венозної гіпертензії в системі нижньої порожнистої вени ми запропонували наступну методику:

- Засвоєння діафрагмального типу дихання.
- Виконання специфічних вправ, котрі б забезпечували стікання венозної крові з н/к та малого тазу, нижньої порожнистої вени до серця у статичному положенні.
- Своєрідну тривалість та періодичність вправ та дихання, спираючись на тривалість та періодичність рухів у тварин.

Ці вправи повинні виконуватися на протязі 1-ї хвилини не менш 20-30 разів на добу. Діафрагмальне дихання, після засвоєння його техніки, виконувалося пацієнтами на протязі всього дня, тобто під час роботи, ходьби, відпочинку, як тільки пацієнт згадував, що йому треба правильно дихати. Початкові вправи містили в собі положення пацієнта на спині з піднятими до гори ногами під кутом 80 градусів і при цьому пацієнт виконував діафрагмальне дихання. Через місяць, коли пацієнт засвоював техніку діафрагмального дихання, він переходив, поступово, починаючи з декількох секунд, до вправ «свічка» (стоячи на плечах з випрямленими ногами опираючись на стінку) чи до вправи стояння на голові – пацієнт сам вибирав яку з прав йому виконувати. Через тиждень, коли ці вправи були технічно засвоєні, пацієнт виконував їх на протязі 1-ї хвилини разом з діафрагмальним диханням до 20-30 разів на добу (дехто з пацієнтів робив вправи ще частіше). Контрольний огляд пацієнтів проводили через півроку застосовуючи клінічний огляд та УЗДГ. Через півроку у пацієнток з ХВН н/к 1 ступеня за Яблоковим-Савельєвим ми фіксували повне зникнення симптомів ХВН н/к та зникнення розширених підшкірних вен н/к і телеангіоектазій н/к, припинення сафено-феморального чи сафено-поплітеального рефлюксу та зникнення розширених підшкірних вен проміжності з вено-венозним скидом у басейн ВПВ та МПВ. У пацієнтів з ХВН н/к 1-2 ступеню через півроку фіксували повне зникнення ознак трофічного дерматиту, набряків та зменшення діаметру

вариксів підшкірних вен н/к, на УЗДГ реєстрували наявність сафено-феморального рефлексу, але вже не на протязі усієї фази натуги, а тільки на протязі двох секунд при натусі в ортостазі, далі стулки термінального клапану ВПВ повністю змикалися з припиненням рефлюксу, чи рефлюкс розповсюджувався не на протязі усього стовбура ВПВ, а фіксувалося його розповсюдження по ВПВ тільки на стегні кінцівки, на гомілку рефлюкс не поширювався. Через рік констатували повне припинення рефлюксу в ортостазі.

Разом з використанням нашої методики всі пацієнти проходили курс традиційної консервативної терапії венотоніками. Крім того, призначався компресійний трикотаж (панчохи, колготи чи гольфи, частіше панчохи) з профілактичним (10-15 мм.рт.ст.) рівнем компресії тільки тоді, коли пацієнт знаходився на своїй роботі, у вихідні дні та по за роботою еластичний трикотаж не використовувався. Профілактична компресія трикотажу була вибрана з приводу того, що ми вважаємо варикоз н/к проявом захисної реакції організму у відповідь на венозну гіпертензію у малому тазу та нижній порожнистій вені, застосування більш щільної компресії могло б порушити захисну реакцію організму, стиснувши підшкірні вени н/к. Такі випадки були у вагітних жінок, коли після призначення їм еластичного трикотажу 2-го компресійного класу пройшли набряки гомілок, але з'явився біль внизу живота. Тоді ми замінили 2-й компресійний клас трикотажу (панчохи) на профілактичну компресію і отримали позитивний результат від застосування цього рівня компресії разом з застосуванням нашої методики, розробленої для вагітних, та для пацієнток, що готувалися до екстракорпорального плодуутворення (ЕКП).

Сучасна людина значну частину свого часу проводить в сидячому положенні, в такому положенні працює і відпочиває. В сидячому положенні основний механізм м'язово-венозної помпи гомілки не працює. В той же час основним механізмом, що здійснює венозний відтік з малого тазу та нижніх кінцівок, є діяльність серцевого м'яза та акт дихання, а точніше - рух діафрагми. Якщо на діяльність серцевого м'язу людина впливати не може, то корегувати своє дихання людина може і вміє. Тому, головним чинником, що створює венозний відтік з нижніх кінцівок у людини в такому положенні - є акт дихання.

Дихання – основний фізіологічний процес для підтримки життя людини. Основну роль у створенні акту дихання належить діафрагмі. Діафрагма працює цілодобово, з кожним вдихом опускаючись подібно до поршня. У діафрагми є кілька отворів – для аорти, нижньої порожнистої вени і стравоходу. Екскурсія діафрагми маловпливає на черевну аорту. При скороченні ніжок діафрагми поглиблюється ложе аорти, і навіть при інтенсивному диханні артеріальний потік не порушується. А ось стан нижньої порожнистої вени обумовлений м'язовою роботою діафрагми. Так, при вдиху відбувається скорочення м'язових волокон діафрагми, вони, при скороченні, розтягують сухожильний центр отвір нижньої порожнистої вени набуває чотирихгранної форми. Таким чином, полегшується рух венозної крові з нижніх кінцівок, тазової та черевної областей. Навидиху діафрагма розслаблюється, отвір набуває форму щілини і грає роль венозного клапана для запобігання зворотного току крові. Діафрагма є венозною помпою організму. При недостатній її екскурсії формується венозний застій, кровообіг організму погіршується. Навпаки, глибоке дихання активно «переганяє» кров по організму.[20, 21, 22].

Основними чинниками, що впливають на венозний відтік з нижніх кінцівок, тазу та нижньої порожнистої вени у вертикальному положенні людини при ходьбі є м'язи гомілки, котрі при скороченні видавлюють венозну кров до гори та рух діафрагми, котрий тягне венозну кров далі з малого тазу по нижній порожнистій вені до серця. У вертикальному положенні, коли людина не рухається та в положенні сидячі, основним чинником венозного відтоку з нижніх кінцівок, малого тазу та нижньої порожнистої вени є рух діафрагми. М'язово-венозна помпа гомілки грає свою роль тільки при ходьбі та бігу, але в статичному положенні людини роль м'язово-венозної помпи дорівнює «нулю». Таким чином, основна роль у здійсненні венозного відтоку у системі нижньої порожнистої вени належить руху діафрагми, а точніше діафрагмальному (черевному, чоловічому) типу дихання.

Людині притаманні два типи дихання – це грудний (жіночий) тип дихання, та черевний, або діафрагмальний (чоловічий) тип дихання. Грудний тип дихання, котрий привалює у жінок, є для них природнім за жіночою фізіологією. Але при грудному типі дихання рух діафрагми

обмежений і «присмоктувальна» функція діафрагми послаблена, тому венозний відтік по венах нижніх кінцівок, малого тазу та нижній порожнистий вени обмежений, що поступово призводить до виникнення венозної гіпертензії у венах цих басейнів, в основному у венах малого тазу та нижній порожнистий вени. Тобто, грудний тип дихання рятує жінку при вагітності але у подальшому, при сучасному сидячому, малорухливому способі життя, призводить до появи венозної гіпертензії у системі нижньої порожнистої вени і як наслідок виникнення хронічної венозної недостатності н/к.

Грудний тип дихання не є фізіологічним для чоловіків, їм властивий черевний, діафрагмальний тип дихання, котрий забезпечує венозний відтік по системі нижньої порожнистої вени, що й обумовлює незначне поширення варикозної хвороби н/к серед чоловіків порівняно з жінками.

Сучасне лікування варикозу системи нижньої порожнистої вени зводиться тільки до усунення симптомів хвороби [7], на саму ж причину, котрою є венозна гіпертензія у системі нижньої порожнистої вени, сучасні методи лікування не впливають, ліквідуючи лише наслідки венозної гіпертензії шляхом хірургічного втручання, флебосклерооблітерації вен, що часто призводить до виникнення рецидиву [11, 12, 13, 14, 15, 16].

Враховуючи наведене, ми почали розглядати варикозну хворобу нижніх кінцівок не як самостійне захворювання, а як захисну реакцію організму від венозної гіпертензії малого тазу та нижньої порожнистої вени. Так само захищається жіночий організм при вагітності, перерозподіляючи венозну кров з малого тазу в поверхневу венозну систему кінцівок, промежини [23], тим самим, зменшуючи венозну гіпертензію органів малого тазу і небезпеку порушення трофіки плода. Так ми можемо пояснити причину рецидиву варикозної хвороби, навіть, після досконало проведених хірургічних втручань у плановому порядку.

В цьому дослідженні треба віддати шану нашим пацієнтам за те, що вони підійшли до свого одужання з ентузіазмом і вірою в успіх.

Висновки:

- 1 «Варикозна хвороба н/к» є проявом захисної реакції організму на появу венозної гіпертензії малого тазу, нижньої порожнистої вени.
- 2 Венозна гіпертензія системи нижньої порожнистої вени є наслідком не «прямоходження» людини, а є наслідком статичного положення людини за рахунок її малорухливості у сучасному способі життя.
- 3 Основна роль у венозному відтоку по системі нижньої порожнистої вени у статичному положенні людини належить екскурсії діафрагми, що створює акт дихання.
- 4 Для людини є фізіологічним черевний, діафрагмальний тип дихання.
- 5 Прояв варикозної хвороби н/к значно частіше спостерігається у людини, у якої превалює грудний тип дихання над черевним.
- 6 Застосування діафрагмального дихання та гімнастичних вправ з частотою і тривалістю згідно нашої методики разом з традиційною консервативною терапією повністю усуває ХВН н/к 1, 1-2 ступеня за Яблоковим-Савельєвим на протязі від шести місяців до року.
- 7 Застосування нашої методики добре підходить для людини віком 22-35 років, літня людина не зможе в повній мірі засвоїти гімнастичні вправи, та таке положення тіла може й негативно вплинути на стан її здоров'я. Спеціально для літніх людей ми розробили окремі навантаження та вправи, враховуючи супутні патології.
- 8 Лікування варикозної хвороби н/к при ХВН 1, 1-2 ступеня у плановому порядку краще починати не з призначення хірургічного втручання чи з застосування ендovasкулярної лазерної коагуляції вен, а з призначення лікування за нашою методикою.
- 9 Застосування нашої методики при підготовці жінок для ЕКП призвело до збільшення кількості позитивних результатів ЕКП.
- 10 Для вагітних нами розроблена окрема методика, враховуючи фізіологічний стан жінки, котра також принесла позитивний результат у підготовці до пологів і полягала у зникненні варикозу зовнішніх статевих органів, промежності, зникнення больового синдрому внизу живота.

ЛІТЕРАТУРА

1. А.В. Литынский, П.И. Поляков, С.Г. Горелик Современные проблемы варикозной болезни нижних конечностей, Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Медицина-Фармация, №10-1, том 18, 2012.
2. Л.М. Чернуха Заболевание вен – проблема, требующая решения, Здоров'я України, №6, 2011, С. 2-3
3. М.О. Шемяков Клініко-фізіологічне обґрунтування фізичної реабілітації вагітних жінок із фетоплацентарною недостатністю, які страждають на варикозну хворобу, Фізична, медична і психологічна реабілітація людей з інвалідністю, розділ 4, 2012, С. 512).
4. В.С. Савельев, Флебология, 2010, С. 61-63
5. В.С. Савельев, Флебология, 2010, С. 65-66
6. В.С. Савельев, Флебология, 2010, С. 52, 473, 511
7. Амбулаторная ангиология: руководство для врачей; под ред. А.И. Кириенко, В.М. Кошкина, В.Ю. Богачева. – М. : Литература, 2007)
8. В.С. Савельев, Флебология, 2010, С. 583
9. Г.Д. Константинова, Практикум по лечению варикозной болезни / Г.Д. Константинова, П.К. Воскресенский, О.В. Гордина и др. // Под ред. Г.Д. Константиновой. – М.: «Профиль». – 2006. – С. 188.
2. Савинов С.Г., Опыт хирургического лечения варикозной болезни методом CHIVA / С.Г. Савинов, В.А. Томин, С.Г. Гривенко и др. – Клінічна флебологія. – 2009. – Т.1. - №2. – С. 129-131
3. Гуч А.А. Хирургическое лечение варикозного поражения большой подкожной вены ноги. Современные взгляды на старые проблемы / А.А. Гуч, Л.М. Чернуха, А.О. Боброва // Клінічна хірургія. – 2010. - №2. – С. 15-20;
4. 12.Чернуха Л.М. Проблема варикозной болезни нижних конечностей сегодня. Наиболее дискуссионные вопросы / Л.М. Чернуха, А.А. Гуч, А.О. Боброва // Хірургія України. – 2010. - №1. – С. 42-49;
5. Швальб П.Г. Характер изменений венозной стенки в зависимости от причин рецидива варикозной болезни / П.Г. Швальб, Ю.И. Ухов, А.А. Царегородцев // Флебология. – 2009. - №4. – С. 26-31;
6. Ali S. M. Results and significance of colour duplex assessment of the deep venous system in recurrent varicose veins / S. M. Ali, M. J. Callam // European Journal of Vascular and Endovascular Surgery. – 2007. – Vol. 34. – P. 97 – 101;
7. Vascular medicine and endovascular interventions / T. W. Rooke, T. M. Silivan, M. R. Jaff. – Columbia:Blackwell Futura, 2007. – P. 331;
8. Vascular surgery / L. Hands, M. Murphy, M. Sharp, S. Ray-Chaudhuri. – New York: Oxford University Press. – 2007. – P. 471
9. Гавриленко, А.В. Ошибки в обследовании и лечении больных с варикозной болезнью нижних конечностей и их роль в возникновении рецидива болезни / А.В. Гавриленко // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2008. - №1;
10. Игнатьев, И.М. Диагностика и лечение послеоперационных рецидивов варикозной болезни / И.М. Игнатьев и др. // Ангиология и сосудистая хирургия. – 2003. - №1).
11. В.С. Савельев, Флебология, 2010, С. 61
12. Сафронов А.Г. Йога: физиология, психосоматика, биоэнергетика. 2010;
13. Синельников Р.Д., Синельникова Я.Р. Атлас анатомии человека, 1967г.,
14. Бюске Л.Мышечные цепи. Том 1, 2, Москва: МИК — 2011, 238 С. Биомеханика таза. Физиология мышц нижних конечностей. Мышечные цепи нижних конечностей.
15. В.С. Савельев, Флебология, 2010, С. 583.

METHODS OF PREVENTION AND TREATMENT OF VARICOSE DISEASES OF THE INFERIOR VENA CAVA

P.P. Kyrychok, V.R. Kokot, A.A. Petrukh

This article presents the method of prevention and conservative treatment of varicose veins of the lower extremities. It was supposed that varicose veins of the lower extremities is a defensive reaction of the body to venous hypertension in the system of the inferior vena cava. Also, in this article we describe a method of treatment of varicose veins of the inferior vena cava system.

Key words: *varicose veins of the lower extremities, venous hypertension, inferior vena cava system, diaphragm, thoracic and abdominal breathing, pregnancy exercises, pelvis, reflux.*

SPOSOBY ZAPOBIEGANIA I LECZENIA CHORÓB ŻYLAKOWATYCH W DOLNEJ ŻYŁE GŁÓWNEJ

P.P. Kyrychok, V.R. Kokot, A.A. Petrukh

W pracy przedstawiono metodę profilaktyki i leczenia zachowawczego żylaków kończyn dolnych. Zrobiono przypuszczenie, że żylaki kończyn dolnych jest reakcją obronna organizmu na nadciśnienie krwi żyłnej w układzie żyły głównej dolnej. Opisano sposób leczenia żylaków systemu żyły głównej dolnej.

Słowa kluczowe: *żylaki kończyn dolnych, nadciśnienie żyłne systemu żyły głównej dolnej, przepony, oddech klatki piersiowej i brzucha, ciąża, ćwiczenia, miednica, refluks.*

МЕТАБОЛІЧНА АДАПТАЦІЯ ДО АЛКОГОЛЮ В ЩУРІВ З РІЗНОЮ РЕЗИСТЕНТНІСТЮ ДО ЕТАНОЛУ ТА ГІПОКСІЇ

Л.П. Козак

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

Досліджували як співвідноситься стійкість до гіпоксії з резистентністю до етанолу, а також визначали показники вільнорадикальних та антиоксидантних процесів у тварин з різною метаболічною резистентністю до етанолу за умов експериментальної алкогольної інтоксикації. Встановлено, що довгосплячі щурі характеризуються низькою резистентністю до гіпоксії. Хронічна алкоголізація тварин з різною чутливістю до етанолу зумовлює активацію пероксидних процесів у тканині печінки щурів обох груп та зниження продуктів ліпопероксидації у крові, більш виражене у короткосплячих (КСп). Тварини різних груп відрізняються потужністю та специфікою антиоксидантного захисту в досліджуваній тканині, яка виявляється в крові КСп у переважному функціонуванні супероксиддисмутази і неферментативної антиоксидантної системи (загальної антиоксидантної активності, небілкові SH-групи) і зростанні активності каталази та загальної антиоксидантної активності тканині печінки КСп щурів. Виходячи з перебігу метаболічних перетворень при формуванні пристосувальних реакцій до алкогольної інтоксикації і враховуючи адаптаційний резерв, більш сприятливою у відношенні розвитку компенсаторних процесів є група короткосплячих тварин.

Ключові слова: *етанол, гіпоксія, пероксидне окиснення ліпідів, антиоксидантна активність.*

Відомо, що початкова резистентність тварин до різних ефектів етанолу контролюється генетично і є важливим показником регуляції швидкості та ступеня розвитку толерантності, а також обумовлена активністю систем, що метаболізують етанол та ацетальдегід [1, 2, 3]. Експериментальними дослідженнями доведено, що тварини однієї популяції з різною резистентністю до етанолу відрізняються також за толерантністю до гіпоксії, яка забезпечується набором гено- і фенотипових ознак організму [1]. Гетерогенність популяції за стійкістю до нестачі кисню проявляється не тільки на рівні організму, але і на органному та тканинному рівнях [4, 5, 6]. Відомо, що у тварин різних фенотипів за стійкістю до гіпоксії реакції ферментів метаболізму, окисного фосфорилування, антиоксидантної системи, вміст гормонів у відповідь на гіпоксичний вплив істотно відрізняються [4, 6]. Тому метою даного дослідження було встановити, як співвідноситься стійкість до гіпоксії з резистентністю до етанолу, а також визначити показники про- і антиоксидантних процесів у тварин з різною метаболічною резистентністю до етанолу за умов експериментальної алкогольної інтоксикації. Параметри даних процесів визначали у крові та тканині печінки, які перш за все залучені до реалізації компенсаторних процесів.

Матеріали та методи дослідження. Дослідження проведено на білих щурах-самцях масою 180-220 г. Для визначення резистентності щурів до етанолу використали тест на тривалість етаноліндукованого сну [32]. З цією метою щурам вводили 25%-ний розчин етанолу доочередно в дозі 4 г/кг маси. Поділ тварин за резистентністю до гіпоксії проводили за методом Березовського В.Я. Визначали активність ферментів глутатіонпероксидази (ГПО) [2], супероксиддисмутази (СОД) [2], активність каталази [2], концентрацію SH-груп [7], а також загальну антиоксидантну активність (I_{AOA}) [2]. Визначали вміст проміжного продукту пероксидного окиснення ліпідів (ПОЛ) малонового діальдегіду (МДА) [2] та вміст дієнових кон'югатів (ДК) [2]. Дослідження проводили згідно міжнародних вимог роботи з лабораторними тваринами. Результати досліджень опрацьовували статистично з використанням критерію t Стьюдента.

Результати досліджень і обговорення. Після введення 25-го % розчину етанолу реєстрували час перебування тварин у боковому положенні і, відповідно, тварин поділили на короткосплячих (КСп) (тривалість сну – 15 ± 5 хв) і довгосплячих (ДСп) (тривалість сну – 155 ± 15 хв). У результаті проведених досліджень виявилось, що у популяції щурів більшість тварин ДСп, і це складає 70% від загальної кількості тварин, які підлягали впливу тест-дозы етанолу. Через тиждень після введення 25 % -ного розчину етанолу виявляли індивідуальну стійкість тварин до гіпоксії. Встановлено, що ДСп щурі характеризуються підвищеною чутливістю і до умовного підняття на «висоту». Час перебування ДСп тварин на «висоті» був у межах від 40 ± 5 с

до 180 ± 10 с, а у короткосплячих – від 420 ± 15 с до 660 ± 15 с. Через два дні після поділу щурів на групи КСп і ДСп, вони як єдине джерело пиття отримували 15 %-ний розчин етанолу впродовж 30 днів.

Досліджено, що 30-ти денне вживання алкоголю КСп тваринами, призводить до вірогідного зниження вмісту ТБК-активних продуктів (МДА) у сироватці крові на 30,5 %, а концентрація дієнових кон'югатів (первинних продуктів ПОЛ) зростає на 37 % відносно контролю, що може бути пов'язане з розбалансуванням у різних ланках системи ліпопероксидації (рис. 1). За даних умов експерименту спостерігається зростання активності СОД (на 42 %), активність каталази знижена на 10 %. I_{AOA} в сироватці крові щурів вірогідно не відрізняється від його рівня у групі інтактних тварин.

Можливим поясненням зменшення рівня продуктів ПОЛ є те, що, з одного боку, етанол, судячи з даних літератури, є ефективною “пасткою” та нейтралізатором вільних радикалів, а, з іншого, – під впливом етанолу змінюється ліпідний склад в мембранах еритроцитів [1, 2]. Зниження концентрації одного з кінцевих продуктів ПОЛ у сироватці крові щурів може бути зумовлене, окрім згаданих факторів, низкою інших причин: по-перше, превентивною дією підвищеної активності СОД; по-друге, виснаженням субстратів ПОЛ (судячи зі зменшення вмісту ліпопротеїнів); по-третє, інтенсивним використанням продуктів ліпопероксидації в компенсаторних процесах. У даному випадку активація супероксиддисмутази відображає мобілізаційну реакцію організму, спрямовану на обмеження вільнорадикальних процесів.

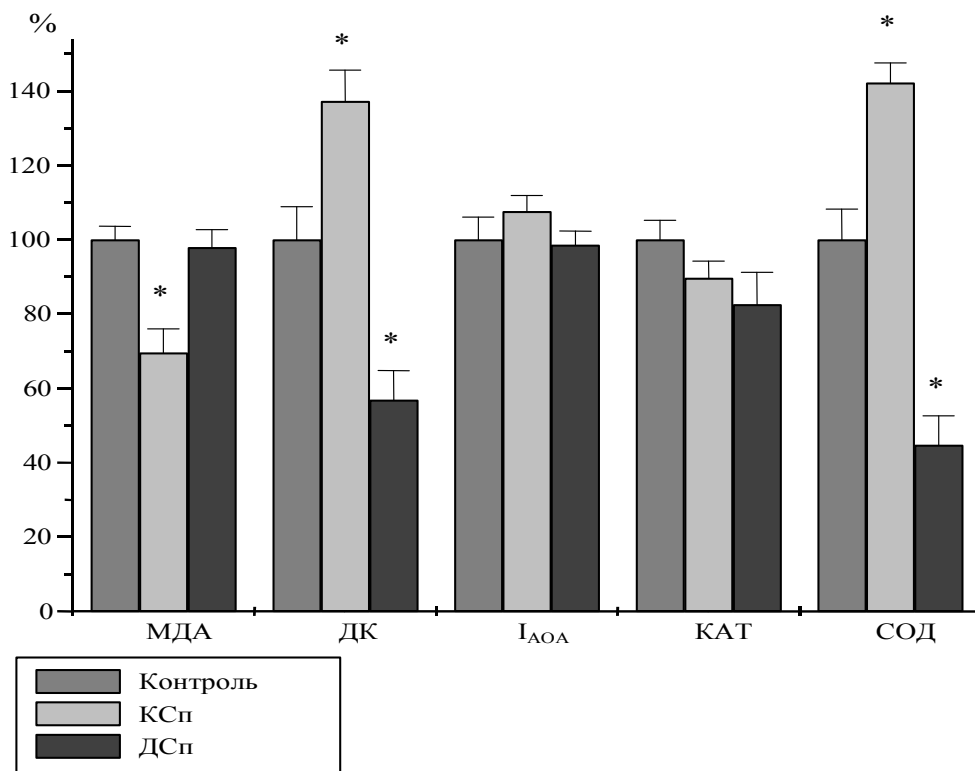


Рис. 1. Зміни ПОЛ та антиоксидантного захисту у крові коротко- та довгосплячих щурів після 30-ти денного вживання етанолу.

Примітка: * – вірогідність ($p < 0,05$) стосовно контролю

Концентрація загальних SH-груп у крові КСп щурів залишалася незмінною, кількість небілкових SH-груп зростала у 2 рази відносно контрольних значень, а білкових – знижувалась з $1,52 \pm 0,14$ до $1,43 \pm 0,13$ мкмоль/мл ($p < 0,05$). Зменшення кількості білкових SH-груп може свідчити про підвищення окислювальної модифікації білків та ферментів клітин. Збільшення кількості небілкових SH-груп у крові цієї експериментальної групи свідчить про те, що в організмі відбуваються зміни, спрямовані на захист клітин від більш глибоких ушкоджень.

При вивченні вільнорадикальних пероксидних процесів у печінці КСп тварин встановлено, що в цьому органі під впливом етанолу інтенсивність ПОЛ вірогідно підвищена (порівняно з контролем вміст МДА зростає на 55 %), а також збільшений майже у 2 рази вміст ДК (рис. 2). Це відбувається на фоні зниження активності СОД (на 32 %) та підвищення, порівняно з контролем, каталазної активності (на 14 %), на відміну від крові, де спостерігається зниження вмісту МДА. Значна інтенсивність ПОЛ і висока каталазна активність свідчать про те, що АОС не пригнічує пероксидні реакції, а координує їх і спрямовує потік відповідних метаболітів у оксидазні процеси, які насамперед забезпечують високу ефективність фосфорилування та активацію різних синтезів. Тобто, на вміст МДА впливає не тільки співвідношення інтенсивності ліпопероксидації та активності ферментів антиоксидантної дії, а й ефективність утилізації цього метаболіту в оксидазних процесах.

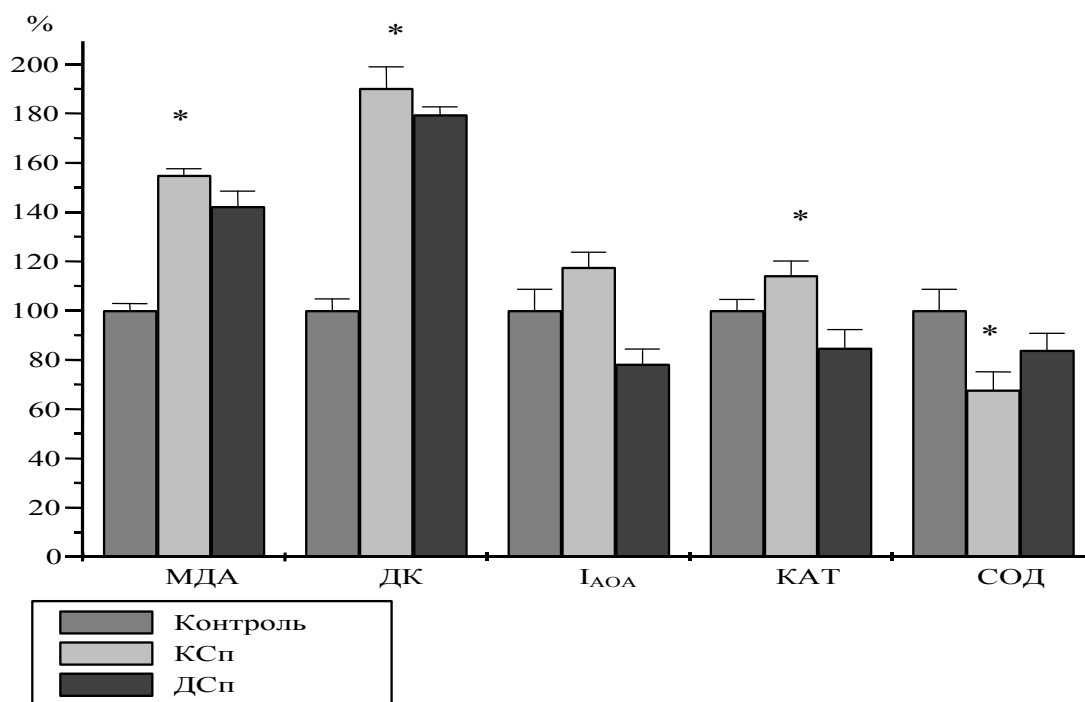


Рис. 2. Зміни пероксидних та антиоксидантних процесів у печінці коротко- та довгоспличих щурів після 30-ти денного вживання 15 % розчину етанолу.

Примітка: * – вірогідність ($p < 0,05$) стосовно контролю

За цих умов зафіксоване зростання I_{AOA} на 17,5 % у тканині печінки короткоспличих тварин, а також зниження концентрації небілкових SH-груп та тенденція до збільшення білкових – з $20,88 \pm 0,15$ мкмоль/мл у контролі до $22,16 \pm 0,17$ мкмоль/мл у досліді ($p < 0,05$). Це може свідчити, по-перше, про активне використання для інактивації вільнорадикальних процесів низькомолекулярних SH-вмісних компонентів цитоплазми (в першу чергу, глутатіону), а, по друге, про їх залучення до ресинтезу білкових молекул. Підвищений рівень ТБК-активних продуктів у печінці КСп щурів може бути ймовірним наслідком зниження активності окремих ферментів антиоксидантного захисту, зокрема, супероксиддисмутази, незважаючи на зростання активності каталази. За умов дії етанолу, при виснаженні ферментативної антиоксидантної системи, захист ліпідів мембран клітин печінки від пероксидного окиснення, ймовірно, забезпечується іншими ланками антиоксидантного захисту. На це вказує зростання I_{AOA} в печінці. Виявлені нами ультраструктурні зміни тканини печінки свідчать про інтенсивний перебіг апоптичних перетворень у клітинах печінки, які спрямовані на підтримання структурно-метаболічної основи гомеостазу за умов формування пристосувальних реакцій [2, 5, 6, 7]. Саме за цих умов межі компенсаторних реакцій не обмежуються локальними змінами і для такого стану найбільш адекватними є апоптичні перетворення, спрямовані на підтримання метаболічного гомеостазу органу чи клітини.

Порівняння показників вільнорадикальної ліпопероксидації та антиоксидантного захисту двох експериментальних груп свідчить про перебіг у крові та тканині печінки КСп щурів адаптивних реакцій із залученням як ензиматичних, так і неензиматичних систем антирадикального захисту. Однак, всупереч значній активації окремих ланок антиоксидантної системи, вільнорадикальні процеси переважали у тканині печінки тварин обох експериментальних груп.

Висновок. Хронічна алкоголізація тварин з різною чутливістю до етанолу зумовлює активацію вільнорадикальних пероксидних процесів у тканині печінки щурів обох груп та зниження продуктів ПОЛ у крові, більш виражене у короткоспличих. Тварини різних груп відрізняються потужністю та специфікою антиоксидантного захисту в досліджуваній тканині, яка виявляється в крові КСп у переважному функціонуванні СОД і неферментативної АОС ($I_{АОА}$, небілкові SH-групи) і зростанні активності каталази та $I_{АОА}$ у тканині печінки КСп щурів. Виходячи з перебігу метаболічних перетворень при формуванні пристосувальних реакцій до алкогольної інтоксикації і враховуючи адаптаційний резерв, більш сприятливою у відношенні розвитку компенсаторних процесів є група короткоспличих тварин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бардина Л.Р. Влияние ацетальдегида на этанол- и ацетальдегид метаболизирующие системы печени и мозга крыс / Л.Р. Бардина, Л.С. Пронько, В.И. Сатановская // Український біохімічний журнал. – 2003. – Т. 75, №6. – С. 129-133.
2. Козак Л.П. Вплив етанолу на стан антиокислювальної системи та ультраструктуру тканини печінки щурів / Л.П. Козак, В.І. Ковалишин // Актуальні проблеми профілактичної медицини. – 2012. – №10. – С. 75-81.
3. Острая алкогольная интоксикация: особенности фармакотерапии / Бонитенко Е.Ю., Ливанов Г.А., Васильев С.А. [и др.] // Российский биомедицинский журнал. – 2007. – Т. 4, №6. – С. 473-481.
4. Тимочко М. Ф. Особенности кислородного баланса в экстремальных условиях / М.Ф. Тимочко, Я. И. Алексевич, Ю. Г. Бобков // Hypoxia Med. J. – 1996. – №3. – С. 8–12.
5. Boveris A. The mitochondrial generation of hydrogen peroxide. General properties and effect of hyperbaric oxygen / Boveris A., Chance B. // Biochem. J. – 1973. – Vol. 134, №3. – P. 707–716.
6. Chance R. Hydroperoxide metabolism in mammalian organs. / Chance R., Sies H., Boveris A. // Physiol. Rev. – 1979. – Vol. 59 (3). – P. 527 – 605.
7. Фаломеев В.Ф. Фотоколориметрический ультрамикрометод количественного определения сульфгидрильных групп белков и небелковых соединений крови / В.Ф. Фаломеев. // Лаб. дело. – 1981. – №1. – С. 33 – 35.

ЛІТЕРАТУРА

1. Bardyna L.R., Pron'ko L.S., Satanovskaya V.Y. Vlyyanye atsetal'dehyda na etanol- y atsetal'dehyd metabolizyruyushchye systemy pecheny y mozha kryс. Ukrayins'kyu biokhimichnyy zhurnal. 2003; 75(6): 129-133. (in Ukrainian)
2. Kozak L.P., Kovalyshyn V.I. Vplyv etanolu na stan antyokyslyval'noyi systemy ta ul'trastrukturu tkanyny pechinky shchuriv. Aktual'ni problemy profilaktychnoyi medytsyny. 2012; 10: 75 - 81. (in Ukrainian)
3. Bonytenko E.Yu., Lyvanov H.A., Vasylyev S.A. y dr. Ostraya alkohol'naya yntoksykatsyya: osobennosty farmakoterapy. Rossyysky byomedytsynsky zhurnal. 2007; 4 (6): 473 - 481. (in Russian)
4. Tymochko M.F., Alekseyevych Ya.Y., Bobkov Yu.H. Osobennosty kyslorodnoho balansu v ekstremal'nykh uslovyakh. Hypoxia Med. J. 1996; 3: 8–12. (in Russian)
5. Boveris A., Chance B. The mitochondrial generation of hydrogen peroxide. General properties and effect of hyperbaric oxygen. Biochem. J. 1973; 134 (3): 707–716.

6. Chance R., Sies H., Boveris A. Hydroperoxide metabolism in mammalian organs. *Physiol. Rev.* 1979; 59 (3): 527 – 605.
7. Falomeev V.F. Fotokolorymetrycheskyy ul'tramykrometod kolychestvennoho opredelenyya sul'fhydryl'nykh hrupp belkov y nebelkovykh soedynenyy krovy. *Lab. delo.* 1981; 1: 33 - 35. (in Russian).

МЕТАБОЛИЧЕСКАЯ АДАПТАЦИЯ К АЛКОГОЛЮ В КРЫС С РАЗЛИЧНОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТЬЮ К ЭТАНОЛУ И ГИПОКСИИ

Л.П. Козак

Исследовали как соотносится устойчивость к гипоксии с резистентностью к этанолу, а также определяли показатели свободнорадикальных и антиоксидантных процессов у животных с разной метаболической резистентностью к этанолу в условиях экспериментальной алкогольной интоксикации. Установлено, что долгоспящие крысы характеризуются низкой резистентностью к гипоксии. Хроническая алкоголизация животных с разной чувствительностью к этанолу вызывает активацию пероксидных процессов в ткани печени крыс обеих групп и снижение продуктов липопероксидации в крови, более выраженное в короткоспящих (КСп). Животные разных групп отличаются мощностью и спецификой антиоксидантной защиты в исследуемой ткани, которая обнаруживается в крови КСп крыс в преимущественном функционировании супероксиддисмутазы и неферментативной антиоксидантной системы (общей антиокислительной активности, небелковые SH - группы) и росте активности каталазы и общей антиокислительной активности в ткани печени КСп крыс. Исходя из течения метаболических превращений при формировании приспособительных реакций к алкогольной интоксикации и учитывая адаптационный резерв, более благоприятной в отношении развития компенсаторных процессов является группа короткоспящих животных.

Ключевые слова: этанол, гипоксия, перекисное окисление липидов, антиоксидантная активность.

METABOLIC ADAPTATION TO ALCOHOL IN RATS WITH VARIOUS RESISTANT TO ETHANOL AND HYPOXIA

L.P. Kozak

It was investigated as resistance to hypoxia correlates with resistance to ethanol and determined indicators of free radical and antioxidant processes in animals with different metabolic resistance to ethanol in experimental alcohol intoxication. It was found that long sleep rats are characterized by low resistance to hypoxia. Chronic ethanol intoxication induced activation of peroxide processes in the liver tissue of animals with different sensitivity to ethanol and decreased lipid peroxidation products in the blood, more expressive in short sleep rats. Animals of both groups differ in capacity and specificity of tissues antioxidant defense, which is found in the blood of short sleep rats in the increase of superoxide dismutase and non-enzymatic antioxidant system (total antioxidant activity and non-protein SH-group) and the increase in catalase activity and total antioxidant activity in short sleep rats liver tissue. Based on the current metabolic transformations in the formation of adaptive responses to alcohol intoxication and considering adaptive reserve, more favorable in relation to the development of compensatory processes is short sleep animals.

Key words: ethanol, hypoxia, lipid peroxidation, antioxidant activity.

ФОСФОРНА АВАРІЯ: ОЦІНКА НАСЛІДКІВ, ДІАГНОСТИКА ТА ПРОФІЛАКТИКА УРАЖЕНЬ НАСЕЛЕННЯ ТА ЛІКВІДАТОРІВ

О.М. Колінковський¹, Д.Д. Зербіно²

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького ¹Кафедра гігієни та профілактичної токсикології, ²Інститут клінічної патології

Анотація

Мета - на основі досвіду техногенної фосфорної аварії біля с. Ожидів (Львівська область) 2007 р. розробити діагностичні та профілактичні заходи

Матеріали і методи

Нами було відібрано 110 проб з об'єктів довкілля на місці аварії, проведено 303 лабораторних дослідження, проаналізовано 1204 результатів лабораторних досліджень об'єктів довкілля, 532 медичних документа (історії хвороб, амбулаторні картки), 1469 результатів клінічних інструментальних та лабораторних досліджень у населення та ліквідаторів фосфорної аварії. Проведені розрахунки забруднення атмосферного повітря продуктами горіння фосфору з використанням програмного комплексу «Еол-Плюс».

Результати й обговорення

Нами встановлено, що відбулося забруднення атмосферного повітря з перевищенням максимальних разових гранично допустимих концентрацій в 2-23 рази за даними замірів та в 2-316 разів за розрахунковими даними. У клініці ураження переважали подразнення очей і дихальних шляхів, загальна інтоксикація та субфебрилітет, достовірне ($p < 0,01$) підвищення активності трансаміназ у крові на 4-6 день порівняно з днем поступлення. Нами був запропонований комплекс профілактичних заходів, спрямованих на попередження виникнення аварій з горінням жовтого фосфору, зменшення можливої зони забруднення, запобігання розвитку уражень населення та ліквідаторів аварії, сучасні підходи до діагностики та допомоги постраждалим при гострому інгаляційному отруєнні продуктами горіння фосфору.

Висновки

Описана клініка та запропоновані профілактичні заходи є важливими для захисту населення та ліквідаторів при подібних аваріях.

Ключові слова: фосфор, фосфорний ангідрид, клініка, діагностика, профілактика гострого інгаляційного отруєння продуктами горіння фосфору.

Вступ. З кожним роком в Україні і світі спостерігається зростання техногенної екологічно обумовленої патології та захворюваності [1,2,4]. Як показує практика, з розвитком технологій та техніки, не зникає, а стає дедалі актуальнішою проблема антропогенних екологічних аварій, надзвичайних ситуацій та катастроф [3]. Актуальність цих проблем вкотре підтвердилась в Україні через аварію на залізниці потяга з жовтим фосфором 16.07.2007 р. біля села Ожидів (Буський район Львівської області). Аварії, що супроводжувались горінням фосфору, мали місце в США (1984, 1986), Казахстані (1988), Росії (2004), Китаї (2007).

З фосфорною аварією подібного масштабу в Україні довелося зустрітись вперше. За даними обласних управлінь охорони здоров'я у зв'язку з аварією всього на стаціонарному лікуванні перебувало 414 осіб, з них у Львівській області – 327 осіб (в тому числі 79 дітей), Рівненській – 65, Волинській – 16, Тернопільській – 6. Описів клініки уражень осіб при невеликих «фосфорних» аваріях, що були в США (1984) та Казахстані (1988) в наукових публікаціях знайти не вдалося. Проблема, з якою зустрілись лікарі, токсикологи, гігієністи – практична відсутність досвіду та доступних джерел інформації, в яких викладений характер і напрямок дії продуктів горіння жовтого фосфору, а також клініка, діагностика, можливі ускладнення, способи лікування та профілактики гострих отруєнь. Аварія вказала на необхідність вивчення клініки ураження людей продуктами горіння жовтого фосфору, розробки діагностичних критеріїв для превентивної діагностики, поглиблення знань з токсикології фосфору і його сполук, розробки профілактичних заходів ураження ліквідаторів та місцевого населення.

Не зважаючи на те, що фосфор та його сполуки порівняно давно відкриті, він відноситься за класифікаціями В.В.Ковальського та В.І.Федорова (2006) [5] до групи елементів, що постійно знаходяться в живих організмах, проте навіть його вплив на фізіологічні функції недостатньо вивчений. Водночас незаперечно зростання хімічного антропогенного забруднення усіх складових довкілля явно випереджує наукове вивчення та формування об'єктивної

токсикологічної характеристики забруднювачів (Філов В.А., 2004) [6].

З'ясування особливостей техногенної катастрофи, спричиненої фосфором, на Львівщині важливе також з огляду на те, що територією України щорічно транспортуються за звітними даними Укрзалізниці тисячі тон жовтого фосфору, який широко використовується для виробництва реактивів, добрив, піротехніки, військової зброї і у значній кількості зберігається на складах підприємств.

Матеріали і методи дослідження. При проведенні клініко-токсикологічної експертизи нами була використана медична документація (історії хвороб, амбулаторні картки, картки повторних обстежень) 109 стаціонарних хворих (85 дорослих та 24 дітей), які були госпіталізовані за період з 17.07 по 21.07.2007 р. у лікарні Львівщини. Для оцінки самопочуття працівників на місці аварії під час виконання службових обов'язків та місцевого населення використовувався метод інтерв'ювання. Дані про клінічні прояви та лабораторні зміни в осіб, госпіталізованих з приводу гострого інгаляційного отруєння продуктами горіння жовтого фосфору, заносились до спеціально розробленої анкети і підлягали наступному аналізу і статистичній обробці. Проводили обчислення середнього арифметичного значення, стандартного відхилення та похибки середнього арифметичного значення і порівняння середніх значень двох вибірок за допомогою t – критерію Стюдента. Твердження про наявність істотних розбіжностей припускали за вірогідності помилки менше 0,05.

Визначення фосфатів у воді проводилось згідно ДСТУ ISO 6878:2003 «Якість води. Визначення фосфору. Спектрофотометричний метод із застосуванням молібдату амонію». Для оцінки забруднення атмосферного повітря продуктами горіння жовтого фосфору здійснено відбір проб повітря та визначення сполук фосфору (V) (фосфорний ангідрид, фосфорна кислота) згідно РД 52.04.186-89 «Руководящий документ. Руководство по контролю загрязнения атмосферы». При відборі проб повітря застосовувались електроаспіратор Тайфун, фільтри АФА-ХІІ-18. Визначення атомарного складу проб довкілля з ділянок аварії проведено на основі рентгенфлюоресцентного аналізу на приладі СЕР-01 (спектрометр енергії рентгенівського випромінювання), виробництва ООО «Елватех» з програмним забезпеченням ElvaX (ООО «Элватех»). Вимірювання проводились в режимі: напруга, що подається на рентгенівську трубку – 45 В, інтенсивність – 2000-2300, час експозиції – 300 с з попередньою пробопідготовкою шляхом концентрування водних розчинів методом випаровування. Дані про погоду викопійовувались з інформаційних повідомлень гідрометеорології у Львівській області і підтверджувались власними вимірами на місці аварії під час виконання замірів та відбору проб. З цією метою використовувались аспіраційний психрометр моделі МВ-4М, барометр-анероїд, а також прилад МЭС-101.

Для проведення розрахунків забруднення атмосферного повітря продуктами горіння фосфору ми використовували методику ОНД-86. Для побудови карти розрахункового забруднення використовували програмний комплекс Еол-Плюс, версія 5.23. Розрахунок проводили за речовиною 348 - кислота о-фосфорна, тому що ця сполука є базовою при трансформації оксидів фосфору при горінні жовтого фосфору і в умовах атмосфери є аерозолем (більшість часточок розміром близько 1 мкм) за даними Brazell R.S. (1984), Katz S. (1981), Van Voris P. (1987) [7,8,9].

Загалом нами було відібрано 110 проб з об'єктів довкілля, проведено 303 лабораторних дослідження, проаналізовано 1204 результатів лабораторних досліджень об'єктів довкілля, 532 медичних документа (історії хвороб, амбулаторні картки), 1469 результатів клінічних інструментальних та лабораторних досліджень у населення та ліквідаторів фосфорної аварії.

Результати досліджень та їх обговорення. У складі товарного потягу у зчипці під'їзду перевозилось 15 цистерн з фосфором, що становило надкритичну кількість – більше 500 т. Стан приземного шару атмосфери (спекотна погода) з 16.07 по 25.07.2007 р. був сприятливим для розтікання фосфору на значну площу, самозаймання, утримання і поширення повітряними масами продуктів горіння. Активне горіння фосфору відбувалося впродовж перших 6 годин. Інтенсивний викид в атмосферу продуктів горіння тривав перші 3 дні. Загалом забруднення атмосфери тривало близько тижня. Слідові кількості продуктів горіння фосфору в атмосферному повітрі населених пунктів ще виявлялися до 27.07, а на місці аварії до 15.08.

Поширення продуктів горіння від місця аварії на північний захід за переважним напрямком вітру обумовило звернення мешканців розташованих там населених пунктів до закладів охорони здоров'я в наступні після аварії дні.

Відповідно до проведених досліджень вмісту сполук фосфору в атмосферному повітрі населених пунктів в 50-ти км радіусі від місця аварії за напрямком вітру в перші дні реєструвалися різні рівні фосфорного ангідриду, які перевищували максимальну разову ГДК. Найвищі значення вмісту продуктів горіння за фосфорним ангідридом були лабораторно встановлені при контролі умов праці ліквідаторів під час підйому уламків цистерн та решток фосфору з місця аварії – 5,66 мг/м³; найвищі значення для населених пунктів становили 3,5 мг/м³ (села Янгелівка та Лісове), проби повітря були відібрані пізніше, ніж через 6 годин після припинення інтенсивного горіння фосфору. Розрахунок концентрацій продуктів горіння фосфору показав, що максимальні можливі концентрації становлять 82,1 мг/м³ поруч з місцем горіння на автошляху Львів-Київ, 47,4 мг/м³ – в найближчих населених пунктах (с. Янгелівка), 7,24 мг/м³ в населених пунктах в північному та північно-східному від аварії напрямках на відстані близько 6 км. Зона впливу (територія з концентраціями речовини в повітрі більше 0,05 ГДК за визначенням ОНД-86) за фактичними лабораторними замірами не виходила за межі 46 км в північному та північно-східному напрямках, 30 км – в східному напрямку, 25 км – в інших напрямках. Розрахункові значення перевищували поріг 0,05 ГДК для атмосфери далеко за межами 50-ти км радіуса.

Дослідження води на вміст загальних фосфатів (від 27.07.2007 р.) показали, що їх високі концентрації утримувалися на місці пожежі - 2000 мг/дм³ та в меліоративному каналі в 50 м від місця аварії - 114 мг/дм³, який впадає в р. Солотвину (притока р. Західний Буг). Для більшості джерел питного водокористування поблизу місця аварії (радіус 2 км) фосфати визначались в малих кількостях (на межі чутливості методів дослідження), зокрема в с. Ожидів у свердловині, глибиною 100 м – 0,01 мг/дм³, в накритій криниці, глибиною 15 м – 0,02 мг/дм³. За результатами рентгенфлюоресцентних досліджень у рідині, що утворилася на місці пожежогасіння, відсутні токсичні хімічні елементи (арсен, кадмій, свинець, кобальт тощо), які можуть бути супутніми домішками жовтого фосфору.

На основі даних лабораторних досліджень, розрахунків забруднення та анкет госпіталізованих осіб з певними скаргами на стан здоров'я та опитування ліквідаторів, що працювали в різні дні на місці аварії, встановлено залежність між виникненням біологічних ефектів та концентрацією продуктів горіння фосфору за фосфорним ангідридом та часом контакту (табл. 1).

Таблиця 1

Клінічні прояви отруєння та час відновлення в залежності від тривалості контакту та концентрації фосфорних продуктів у повітрі

Тривалість	Концентрація, мг/м ³	Ефект, наслідок, симптоми	Період відновлення	Час спостереження
15-20 хв	2-10	Відчуття пекучого болю в очах та ледь помітні ознаки подразнення слизової носових ходів у дорослих осіб.	1 день	1-2 дні
6 год	2-10	Короточасні зворотні зміни функції органів дихання та відчуття дискомфорту у дорослих осіб, звернень за медичною допомогою не було.	1 доба	7 діб
6-10 год	1-1,5	Легкий ступінь ураження у дітей молодшого віку та дітей зі сприяючими факторами (пекучий біль в ротовій порожнині ("язик пече") та горлі, пекучий біль очей, сльозотеча, біль голови, неспокійний сон, загальна слабкість, швидка втомлюваність, поганий апетит, нудота).	2-4 діб	7 діб

12-24 год	0,1-0,5	Значущих скарг та звернень за медичною допомогою у населення не спостерігалось.	-	1-2 доби
-----------	---------	---	---	----------

Отримані результати досліджень дозволили охарактеризувати загальні закономірності і особливості виникнення та розвитку гострого інгаляційного отруєння продуктами горіння жовтого фосфору. До основних закономірностей клінічної картини слід віднести: а) тривалість латентного періоду – 20 хв - 24 год; б) прямий причинно-наслідковий зв'язок між виникненням гострого отруєння та фактом контакту постраждалих з продуктами горіння жовтого фосфору під час аварії потягу; в) переважний шлях проникнення отрути до організму людини – інгаляційний; г) локалізація отрути під час контакту – дим від пожежі в епіцентрі або на території задимлення; д) типові скарги і клінічні прояви за частотою виникнення – респіраторно-кон'юнктивальний синдром, нейровегетативний синдром, гастро-інтестинальний синдром, шкірні порушення, зміни у пробах печінкових та ниркових функцій; е) характерна закономірність - чим ближче до епіцентру пожежі знаходився постраждалий, тим коротше латентний період і тим більше спектр скарг і виразність клінічних проявів у пацієнта.

Відмінності клінічної картини постраждалих дозволили встановити критерії розподілу гострого отруєння за ступенями тяжкості (табл. 2). Стерту клінічну картину мали пацієнти, які перебували на більшій відстані від епіцентру пожежі, в зонах розповсюдження диму на різній віддалі від первинного вогнища (зони різних концентрацій продуктів горіння). В них виявлялися ознаки токсичних реакцій, що відповідали наявним подразнюючим властивостям продуктів горіння, але не виникала повна клінічна картина гострого інгаляційного отруєння. Швидкість регресії токсичних реакцій співпадала з такою у групі з більш вираженими ознаками отруєння. Пацієнтам з окремими характерними токсичними реакціями встановлювався діагноз гострого інгаляційного отруєння продуктами горіння жовтого фосфору легкого ступеня тяжкості (табл. 2).

Таблиця 2

Динаміка розвитку інгаляційного отруєння продуктами горіння жовтого фосфору, тривалість періодів захворювання, перелік симптомів залежно від ступеня тяжкості ураження

Ступінь тяжкості	Латентний період	Період клінічного розпаду			Період одужання
		Поява симптомів	Гострі симптоми (в порядку появи)	Тривалість	
Тяжка	20 -30 хв	від 30 хв до 12 год	Пекучий біль очей, першіння у горлі, кашель, утруднене дихання на фазі вдиху, біль в животі, нудота, біль голови, багаторазова блювота, сильна слабкість, порушення свідомості до повної тимчасової втрати, свербіння відкритих ділянок шкірних покривів, які піддалися контакту з хімічною речовиною, гіпертермія.	4-6 діб	4-7 діб*
Середня	до 6 год	1 доба	Пекучий біль очей, пекучий біль у горлі та ротовій порожнині, кашель, утруднене дихання на фазі вдиху, біль в животі, нудота, біль голови, можлива блювота, млявість, сонливість, запаморочення, свербіння відкритих ділянок шкірних покривів, які піддалися контакту з хімічною речовиною, субфебрильна гіпертермія.	3-4 доби	2-3 доби*
Легка	до 24 год	1-2 доби	Пекучий біль очей, пекучий біль у горлі та ротовій порожнині, дискомфорт у горлі, покашлювання, біль голови, нудота, млявість, сонливість, свербіння відкритих ділянок шкірних покривів, які підпали під контакт з хімічною речовиною.	2-3 доби	1-2 доби*

* - Пролонгація регресії клінічних ознак отруєння спостерігалася у деяких дітей молодшої вікової групи, у пацієнтів з хронічними (в першу чергу астматичними проявами) захворюваннями дихальної системи, в осіб з наявними хронічними захворюваннями печінки, нирок, серцево-судинної системи, у людей з емоційно-лабільною психікою.

У незначної групи пацієнтів, що звернулися за медичною допомогою протягом 2-4 доби

від початку пожежі, спостерігалися гострі клінічні прояви, що не співпадали з характерними ознаками дії продуктів горіння фосфору. В цій групі осіб в усіх випадках після додаткових обстежень були верифіковані діагнози гострих соматичних (інфекційних та хірургічних) захворювань. Підставами для виключення діагнозу гострого інгаляційного отруєння продуктами горіння жовтого фосфору були: відсутність часово-просторового зв'язку з аварією; відсутність характерних клінічних ознак отруєння.

Змін у загальних аналізах крові і сечі як дорослих так і дітей, пов'язаних з отруєнням, встановлено не було. Також не відмічалось достовірних змін наступних показників біохімічного аналізу крові: прямий білірубін, кальцій, калій, натрій, хлор, загальний фосфор, холестерин, глюкоза, лужна фосфатаза. Фосфор в сироватці крові у дітей і дорослих, не залежно від ступеня важкості отруєння, виявлявся в кількості 1,2-2,2 мкмоль/л, що не виходило за межі норми (1,29-2,26 мкмоль/л). Ацетонемічний стан виявлявся у 30% дітей з підтвердженим діагнозом гострого інгаляційного отруєння продуктами горіння жовтого фосфору. Присутність ацетону від 1,5 до 15 мкмоль/л в сечі дітей виявлялась короткочасно лише в перший день госпіталізації. У всіх пацієнтів спостерігалась тенденція до підвищення рівня непрямого білірубину в крові на 3-4 день після отруєння. У близько 25% дітей і лише у 10% дорослих виявлялось поступове підвищення білірубину в крові від 25 до 56 ммоль/л на 4-6 день з наступною нормалізацією рівня на 6-8 день. Типовим було достовірне ($p < 0,01$) наростання активності трансаміназ (аланінамінотрансферази (АЛТ) та аспартатамінотрансферази (АСТ)) з досягненням максимуму на 4-6 день після контакту з продуктами горіння жовтого фосфору з наступним зниженням в процесі лікування (рис. 1). Очевидно, виявлені зміни рівня білірубину та активності «печінкових» ферментів в сироватці крові були ознаками реакції печінки на отруєння, що вказує на резорбтивні властивості сполук фосфору, особливо в дітей. Це дає підстави підозрювати латентне пошкодження функцій печінки у осіб, що знаходились під гострим інгаляційним впливом продуктів горіння жовтого фосфору.

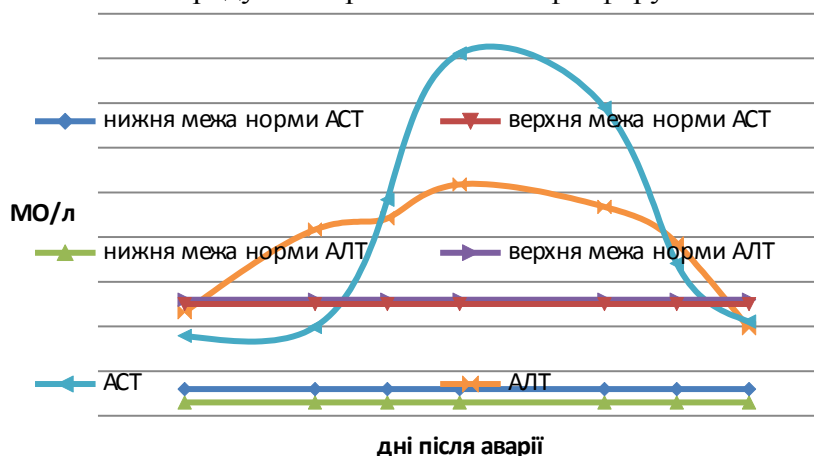


Рис. 1. Динаміка активності трансаміназ у крові осіб з перевищенням верхньої межі норми, $n=10$

Особливістю ураження дітей, в порівнянні з дорослими, були виражені шкірні прояви, ацетонемічний стан та більш виражені зміни з боку гепатобіліарної системи. Встановлена більша чутливість дітей до забруднення повітря продуктами горіння фосфору. Ймовірно, значущими факторами, що характеризують більшу чутливість дітей до дії продуктів горіння жовтого фосфору були: більший об'єм повітря, що вдихається на одиницю маси тіла за одиницю часу; порівняно тонкий шкірний покрив з більшим вмістом вологи і меншим шаром зроговілих лусочок; порівняно тонкі та більш проникні слизові дихальних шляхів і травного каналу; інтенсивніший обмін речовин в тканинах; спекотна погода; більша активність дітей; нижчий зріст.

Результати проведеного нами вивчення медичних статистичних даних виявили постійне зростання загальної захворюваності з 2003 по 2010 роки серед дітей до 14 років Львівської області (найбільш чутлива до забруднення атмосфери група населення). Ця ж динаміка

спостерігається в районах, що зазнали впливу під час фосфорної аварії. Проведено обчислення абсолютної різниці середніх відносних показників захворюваності в районах, що зазнали впливу фосфорної аварії, та районах неаварійних. Виявлено, що у всіх роках окрім 2004 захворюваність дітей до 14 років вища у неаварійних районах. У роки після аварії (2008-2010) ця різниця між показниками збільшується за рахунок нижчих відносних показників загальної захворюваності дітей в районах, що зазнали впливу аварії. Обчислені коефіцієнти Стюдента свідчать про відсутність достовірності різниці середніх показників загальної захворюваності дітей до 14 років для аварійних і неаварійних районів за всі роки. Вивчення захворюваності на пневмонію у дитячого населення області показало, що різниця середніх значень для аварійних та неаварійних районів недостовірна. Направленої тенденції щодо зростання, зменшення показників для дитячого населення аварійних районів в наступні після аварії роки встановити не вдалось. Аналіз захворюваності на бронхіальну астму у дитячого населення області показав, що середні значення для аварійних районів мають тенденцію до перевищення таких в неаварійних районах в 2006-2009 роках. Проте достовірної різниці між відносними показниками в самих аварійних районах до та після аварії не виявляється. Тобто дані райони, що зазнали впливу аварії, характеризувались відносно високими показниками захворюваності дітей на бронхіальну астму на рівні області і до фосфорної аварії.

Профілактичні заходи при фосфорних аваріях. Оптимальним методом припинення горіння в замкнених приміщеннях та резервуарах є застосування інертних газів. При проливах фосфору у піддон зупинити горіння потрібно шляхом обережного нашарування води на поверхню фосфорного витoku для припинення контакту з киснем. З-під шару води можна відкачувати фосфор герметичним рукавом, що поміщається на дно ємностей з шаром води. При витоків фосфору на відкритий ґрунт необхідно в короткий термін часу місце проливу оточити земляним валом та рівчаком середньої глибини для обмеження площі забруднення, доцільним є пожежогасіння сухим способом (пісок, подрібнені вапняк та глауканоліт, інші сорбенти та породи) для негайного припинення горіння у великих обсягах. Після зупинки інтенсивного горіння, потрібно проводити збір фосфору невеликими порціями при лабораторному контролі атмосферного повітря, що запобігатиме утворенню великих концентрацій продуктів горіння у повітрі. З точки зору хімічної взаємодії продуктів горіння фосфору ефективним заходом є зрошення хмари кислотних продуктів горіння розчинами соди, що сприятиме зменшенню площі поширення забруднення атмосфери агресивними кислотами фосфору.

Прогноз наслідків аварійної ситуації залежить від чистоти фосфору. Якщо в масі фосфору містяться сліди арсену, кадмію, ртуті, свинцю, потрібно враховувати високу токсичність сполук цих хімічних елементів. Попередній розрахунок зони забруднення доцільно проводити з використанням доступних програмних комплексів ЕОЛ, ТОКСИ+, АЕRМОD та інших, з урахуванням погодних умов, інтенсивності викиду та інших фактичних даних. Для ефективних заходів прогнозування наслідків аварії та розробки заходів евакуації та захисту територій та населення необхідний лабораторний контроль забруднення довкілля з можливістю експресного одержання результатів дослідження. При відсутності можливості оперувати даними лабораторних досліджень потрібно забезпечити проведення динамічної профілактичної діагностики. Наявність характерних ознак отруєння (подразнення дихальних шляхів та слизових, загальна слабкість, нудота) є показом до негайних заходів евакуації осіб з місця аварії.

Захист часом: на основі МВ 1.1.5.-088-02 «Обґрунтування гігієнічних нормативів шкідливих хімічних речовин у різних середовищах на основі системного підходу» та враховуючи досвід аварії нами одержано наступні рівняння для обчислення допустимого часу контакту з продуктами горіння фосфору за умов аварії: $\lg t = -1,98 \lg C + 3,16$ - для ліквідаторів (в інтервалі 10 мг/м³ для 15-хвилинної експозиції до 1 мг/м³ для 1 доби (1440 хв), $\lg t = -1,477 \lg C + 0,935$ – для населення (в інтервалі від 0,5 мг/м³ для 1-денної експозиції до 0,05 мг/м³ для місячної), де t-допустимий час перебування в зоні аварії, C – концентрація продуктів горіння фосфору в повітрі за фосфорним ангідридом. Розрахункові дані не суперечать даним спостережень під час аварії та даним закордонних авторів.

При довготривалому перебуванні в зоні забруднення обов'язково слід застосовувати засоби індивідуального захисту органів дихання – ізолюючі протигази, фільтруючі протигази за

ГОСТ 12.4.122-83 з маркуванням коробок В (жовтий з білою смугою), Е (чорний з білою смугою), М (червоний з білою смугою), в країнах Євросоюзу - Е-Р (двоколірний: жовтий, білий). При відсутності протигазів значно зменшити ризик отруєння можна шляхом застосування респіраторів.

Рекомендації: скоротити час перебування на відкритому повітрі; уникати перебування поза приміщенням у відкритому одязі та без взуття. (На поверхні рослин осідають продукти горіння фосфору, оскільки вони є важчими за повітря. Існує ризик опіків розчином фосфорних кислот при контакті ніг з росами.) Відкриті вікна в кімнатах завішувати складеною в кілька шарів марлею, зволоженою розчином соди питної. Рекомендоване лікувально-профілактичне харчування (раціон №4а) (еколого-захисне харчування для населення) з переважанням вуглеводів і мінімумом жирів, посиленим вмістом вітамінів С, Д, Е, В, РР, раціони збагачуються Са з метою дотримання фізіологічного співвідношення Са:Р 1:1, рекомендується вживання сульфатних та лужних мінеральних вод.

Невідкладна допомога полягає у санації порожнини рота та глотки з використанням 2% содового розчину. Очі промити водою і закапати 1-2 краплі 2% розчину новокаїну або 0,5% розчину дикаїна.

Висновки

1. Внаслідок аварії відбулося короточасне (до 3 діб) забруднення атмосфери 97 населених пунктів 32 сільських рад у 5 районах Львівської області з перевищенням ГДК_{м.р.} у 2-23 рази за даними замірів та в 2-316 разів за розрахунковими даними. В пробах довкілля з місця аварії домішки токсичних елементів (кадмій, арсен, свинець), які могли входити до складу товарного фосфору, були відсутні.
2. Ураження людей під час аварії біля с. Ожидів (Львівська область) мало інгаляційний характер і було викликане продуктами горіння жовтого фосфору (фосфорний ангідрид). У клініці ураження переважали наступні ознаки: подразнення очей та дихальних шляхів (гіперемія склер, гіперемія видимих слизових), загальна інтоксикація (млявість, загальмованість, нудота), та субфебрилітет.
3. У всіх госпіталізованих з приводу інгаляційного отруєння встановлена особливість – достовірне ($p < 0,01$) підвищення активності трансаміназ у крові на 4-6 день в порівнянні з днем поступлення.
4. Клінічні прояви отруєння спостерігалися у дітей при концентраціях фосфорних продуктів у повітрі близько 1 мг/м^3 і більше за фосфорним ангідридом, що, очевидно, обумовлено анатомо-функціональними особливостями дитячого організму. Особливістю ураження дітей порівняно з дорослими були виражені шкірні прояви, ацетонемічний стан та більш виражені зміни з боку гепатобіліарної системи (підвищення білірубіну в крові і активності АЛТ, АСТ, ГГТ, збільшення печінки).
5. Проведений нами аналіз медичних статистичних даних у Львівській області за 2003-2010 роки дозволив констатувати відсутність достовірного збільшення захворюваності дітей до 14 років на хвороби дихальної системи, які проживають в районах, що зазнали впливу фосфорної аварії, у порівнянні з іншими районами Львівської області.
6. Застосування запропонованих санітарно-гігієнічних заходів дозволить повністю запобігти ураженням або достовірно зменшити кількість постраждалих при надзвичайних ситуаціях, що супроводжуються горінням фосфору.

ЛІТЕРАТУРА

1. Zerbino D.D., Serdiuk A.M. Tchernivtsi chemical illness: New ecological disease? Lviv : Misioner, 1998. – 280 p. (Зербіно Д.Д., Сердюк А.М. Чернівецька хімічна хвороба: Нове екологічне захворювання? Львів : Місіонер 1998, 280 с.)
2. Kundiev Ju.I., Trahtenberg I.M. Chemical danger in Ukraine and measures on its warning Zhurnal AMN Ukraïni 2004, T. 10, № 2: 259–267. (Кундієв Ю.І., Трахтенберг І.М. Химическая опасность в Украине и меры по ее предупреждению. Журнал АМН України 2004; Т. 10, № 2: 259–267.)

3. Moskalenko V.F., Hruzieva T.S. Global threats a public health and modern strategies of fight against them. Naukovyi visnyk Natsionalnoho medychnoho universytetu imeni O.O. Bohomoltsia 2007; 1: 12–24. (Москаленко В.Ф., Грузева Т.С., Глобальні загрози громадському здоров'ю та сучасні стратегії боротьби з ними. Науковий вісник Національного медичного університету імені О.О. Богомольця 2007; 1: 12–24.)
4. Serdiuk A.M. Ecological safety of Ukraine. Dovkillia ta zdorovia 1996; 1: 4–7. (Сердюк А.М. Екологічна безпека України. Довкілля та здоров'я 1996, 1: 4–7.)
5. Fedorov V.I. The modern consisting of problem of analysis of inorganic elements in whey of blood. Klinicheskaja laboratornaja diagnostika 2006, 4: 8–14. (Федоров В.И. Современное состояние проблемы анализа неорганических элементов в сыворотке крови. Клиническая лабораторная диагностика 2006, 4: 8–14.)
6. Filov V.A., Ivin B.A. Chemical pollution of environment, toxicology and questions of information. Rossijskij himicheskij zhurnal 2004, Vol. XLVIII, # 2: 4–7. (Филов В.А., Ивин Б.А. Химические загрязнители окружающей среды, токсикология и вопросы информации. Российский химический журнал 2004, Т. XLVIII, № 2: 4–7.)
7. Brazell R.S., Moneyhun J.H., Holmberg R.W. Chemical Characterization and Toxicologic Evaluation of Airborne Mixtures. The Chemical and Physical Characterization of Phosphorus Smokes for Inhalation Exposure and Toxicology Studies. 1984. Final Report. ORNL/TM-9571. AD-A153 824. Oak Ridge National Laboratory, Oak Ridge, Tenn. 64.
8. Van Voris P, Cataldo DA, Ligothke MW, et al. 1987. Evaluate and characterize mechanisms controlling transport, fate and effects of Army smokes in the aerosol wind tunnel. Pacific Northwest Laboratories, Richland, Washington. 200.
9. Katz S, Snelson A, Butler R., et al. Physical and chemical characterization of military smokes 1981. DAMD17-78-C-8085; prepared by IIT Research Institute, Chicago, for the U.S. Army Medical Research and Development Command, Frederick, Md. 80.

Phosphoric failure: the estimation of consequences, diagnostics and prevention of defeats of population and rescuers

*O.M. Kolinkovskiy, D.D. Zerbino
Danylo Halitskiy Lviv national medical university*

Abstract

Aim was to develop diagnostic and prophylactic measures on the basis of experience of technogenic phosphorous failure near v. Ozhidiv (Lviv region), 2007 year.

Methods: We took 110 samples from the objects of environment in place of failure and conducted 303 laboratory researches. It was analysed 1204 results of laboratory researches of objects of environment, 532 medical documents (histories of illnesses, ambulatory cards), 1469 results of clinical instrumental and laboratory researches in a population and rescuers of phosphoric failure. It was calculated the contamination of atmosphere by the products of phosphorus burning using the programmatic complex «EOL-plus».

Results: We found, that contamination of atmosphere took place with the exceeding of one time maximal acceptable concentrations in 2-23 times from the laboratory data and in 2-316 times from the calculation data. It is set that the followings signs prevailed in the clinic of defeat: irritation of eyes and respiratory tracts, general intoxication and elevated temperature, reliable ($p < 0,01$) increase of transaminase activity in blood on 4-6 day as compared to the first day of contact. It was offered the complex of preventive measures, directed on warning of origin of failures with yellow phosphorus burning, diminishing of possible area of contamination, prevention of origin of defeats of population and rescuers, modern going diagnostics and Medicare measures in acute inhalation poisoning by the phosphorus burning products.

Conclusion: Described clinic and prophylactic measures are important for defence of population and rescuers at similar failures.

Key words: phosphorus, phosphoric anhydride, clinic, diagnostics, prevention of the acute inhalation poisoning by the phosphorus burning products.

Фосфорная авария: оценка последствий, диагностика и профилактика поражений населения и ликвидаторов

А.Н. Колинковский, Д.Д. Зербино

Львовский национальный медицинский университет имени Данилы Галицкого

Аннотация

Цель - на основе опыта техногенной фосфорной аварии около с. Ожидов (Львовская область) в 2007 г. разработать диагностические и профилактические мероприятия

Материалы и методы

Нами было отобрано 110 проб из объектов окружающей среды на месте аварии, проведено 303 лабораторных исследования, проанализировано 1204 результатов лабораторных исследований объектов окружающей среды, 532 медицинских документа (истории болезней, амбулаторные карточки), 1469 результатов клинических инструментальных и лабораторных исследований населения и ликвидаторов фосфорной аварии. Проведены расчеты загрязнения атмосферного воздуха продуктами горения фосфора с использованием программного комплекса «Эол-плюс».

Результаты и обсуждения

Нами установлено, что произошло загрязнение атмосферного воздуха с превышением максимальных разовых предельно допустимых концентраций в 2-23 раза по данным измерений и в 2-316 раз по расчетным данным. В клинике поражения преобладали раздражение глаз и дыхательных путей, общая интоксикация и субфебрилитет, достоверное ($p < 0,01$) повышение активности трансаминаз в крови на 4-6 день, в сравнении с днем поступления. Нами был предложен комплекс профилактических мер, направленных на предупреждение возникновения аварий с горением желтого фосфора, уменьшения возможной зоны загрязнения, предотвращения развития поражений населения и ликвидаторов аварии, современные подходы к диагностике и помощи пострадавшим при остром ингаляционном отравлении продуктами горения фосфора.

Выводы

Описанная клиника и предложенные профилактические меры необходимые для защиты населения и ликвидаторов при подобных авариях.

Ключевые слова: фосфор, фосфорный ангидрид, клиника, диагностика, профилактика острого ингаляционного отравления продуктами горения фосфора.

ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ МЕТИЛМЕРКАПТАНОМ, ЯК АКТУАЛЬНА ПРОБЛЕМА СЬОГОДЕННЯ

Н.О. Крупка

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

Проаналізовано стан проблеми забруднення атмосферного повітря метилмеркаптаном та результати сучасних досліджень багатовекторного спрямування пов'язаних з його неприємним запахом. Науково обгрунтовано перегляд ГДК з урахуванням механізму дії запахових речовин на організм людини. На основі затвердженого нового нормативу ГДК метилмеркаптану в атмосферному повітрі проведена гігієнічна оцінка забруднення атмосферного повітря Жидачівським ЦПК, яка відповідає реальним ольфакторним реакціям населення.

Ключові слова: метилмеркаптан, запах, атмосферне повітря, забруднення.

У сучасному світі багато гострих екологічних проблем, однією з яких є проблема неприємних запахів. Проблема нормування запахів на рівні стандартів у СНД не розглядалася, у той час як європейські країни вже зробили перші кроки у цьому напрямку. Запахи розрізняють органами чуття, навіть в малих концентраціях (значно менше ГДК) нижче тих, які можуть бути визначені сучасними методами аналізу. Тому нормування запахів є однією з достатньо складних задач, оскільки рівень неприємних запахів повинен бути знижений до рівня, який не сприймається органами чуття, чутливість яких може сильно відрізнятися у різних людей. Проблема боротьби з запахом є особливо актуальною для сучасних міст з високою щільністю забудови, де більш інтенсивно ведеться будівництво, а комфортність проживання населення знижена [1].

У розвинених країнах проблема нормування запахів вже вирішується з використанням різних підходів. Для багатьох європейських країн загальним є метод вимірювання запахів, затверджений у 2003 році Європейським стандартом EN13725 «Якість повітря – визначення концентрації запаху методом динамічної ольфактометрії». У Німеччині, Великобританії, Данії та ін. країнах вже існує налагоджена державна система регулювання запахів в атмосферному повітрі. У Нідерландах органи муніципальної влади самостійно вирішують допустимий рівень «подразнення» запахом залежно від типу діяльності підприємств. У Росії у 2006 році була проведена Міжнародна конференція «Актуальні питання оцінки і регулювання запаху», проте норми з оцінки запаху повітря відсутні. Джерела виділення неприємних запахів (одорантів) класифікують наступним чином: точкові, лінійні і площинні, рухомі і нерухомі, організовані і неорганізовані, постійні і залпові, тощо. До одорантів відносять сполуки сірки (сірководень, леткі меркаптани і ін.), азотвмісні речовини (аміак, аміни, ін.), ароматичні вуглеводні (фенол, толуол, ін.), органічні кислоти, тощо. Ряд технологічних процесів супроводжується виділенням одорантів, які перебувають у концентраціях, що не представляють небезпеки для здоров'я населення [1, 2, 3]. Потужним джерелом забруднення повітря метилмеркаптаном є підприємства целюлозно-паперової промисловості (з сульфатним методом технології), де метилмеркаптан є проміжним продуктом виробництва. Крім того, метилмеркаптан може поступати в атмосферу з викидами хімічних виробництв, де він використовується в технології (каучук, пластмаси, миючі засоби, пестициди). Як продукт гниття він поступає в атмосферне повітря від сміттєзвалищ, очисних споруд каналізації, підприємств м'ясної та молочної промисловості.

Мета дослідження. Проаналізувати та узагальнити результати сучасних та власних досліджень з питань вивчення неприємного запаху метилмеркаптану в атмосферному повітрі.

Матеріали та методи дослідження. Матеріалами слугували результати власних попередніх досліджень з перегляду ГДК метилмеркаптану в атмосферному повітрі. Проведено аналіз сучасних наукових публікацій з проблеми забруднення атмосферного повітря неприємним запахом метилмеркаптану.

Результати та їх обговорення. Метилмеркаптан CH_3SH має продукти перетворення, що окислюються в дисульфіді R-S-S-R ; сульфокислоти $2\text{SO}_3\text{H}$ або похідні $-\text{RSO}_2\text{Cl}$. Фізико-хімічні властивості метилмеркаптану: $M = 48,10$; без кольору; T° кипіння $5,95^\circ\text{C}$ при 760 мм рт. ст., t плавлення 123°C ; густина – $0,8665$ (20°C); леткість мг/м^3 20°C – 10 мг/м^3 ; насичена

концентрація при 20 °С – 1900 мг/м³; переважний агрегатний стан у повітрі – пари (п). Метилмеркаптани – органічні сірковмісні сполуки функціональною групою яких є меркаптогрупа SH, сполучена з органічним радикалом. Загальна формула алкіл-меркаптанів є C_nH_{2n} + SH.

Метилмеркаптан – органічна похідна сірководню і подібно до нього має дуже неприємний запах [4]. Вперше ще в колишньому СРСР в 1966-1968 рр. був встановлений гігієнічний норматив метилмеркаптану в атмосферному повітрі на підґрунті визначення нюхового відчуття на рівні 9×10⁻⁶ мг/м³ (II клас небезпеки) [5]. Тимофєєв В. П. [5] отримував метилмеркаптан шляхом розкладу метилізотіосечовини при дії на неї луку з подальшим нагріванням, при цьому вона розкладалась на метилмеркаптан і ціанамід, який полімеризувався і перетворювався у диціандіамід. Цим способом, як вважає автор, він отримував практично чистий газ, який мав в домішках – аміак, що повністю видалявся при промиванні газу розчином сірчаної кислоти. Для визначення концентрацій метилмеркаптану автор використовував метод амперонітратного титрування. Поріг нюхового відчуття вивчено на 20 волонтерах, випробовувалось 7 концентрацій від 0,00002 до 0,00039 мг/м³. Проведено 460 визначень. Максимально-відчутна концентрація 0,00024 мг/м³, максимально-невідчутна – 0,00002 мг/м³. Результати спеціальними методами статобробки не проводились. Методом електроенцефалографії на 7 особах встановлена порогова концентрація метилмеркаптану шляхом визначення умовнокортикального рефлексу на рівні – 0,000015 мг/м³, а підпорогова, тобто недіюча – 0,000009 мг/м³, яка була рекомендована як максимальноразова. Крім того, автор визначив ЛК₅₀ метилмеркаптану 6,2 мг/л (миші), 7,3 мг/л (щурі). Limolf метилмеркаптану 0,000024 мг/м³ – недіюча концентрація метилмеркаптану у хронічному досліді. Механізм дії метилмеркаптану на організм – за рахунок вільної SH-групи, метгемоглобін відновлюється до оксигемоглобіну, при цьому відповідно зменшується відсоток метгемоглобіну і збільшується кількість SH-груп; йде пригнічення активності каталази за рахунок зменшення метгемоглобіну. В цілому реєструється пригнічення окислювальних реакцій організму. Усі наведені дані носять характер гіпотези без цифрового матеріалу [6, 7].

У Німеччині ГДК метилмеркаптану в атмосферному повітрі складає 9 ×10⁻⁴ мг/м³, а в Австрії 3×10⁻⁴ мг/м³. Необхідно відмітити, що запропонований норматив вмісту метилмеркаптану в атмосферному повітрі – 9×10⁻⁶ мг/м³, як максимально разова ГДК фактично не «працював» тому, що була відсутня чутлива і специфічна методика визначення метилмеркаптану на рівні максимально разової ГДК (не кажучи вже про необхідність визначення 1/2 ГДК) і це було суттєвим недоліком раніше виконаної роботи. Пізніше для контролю забруднення атмосферного повітря метилмеркаптаном було рекомендовано фотометричний метод, проте цей метод у зв'язку з малою чутливістю, використовується для визначення середньодобових концентрацій з відбором великого об'єму повітря (приблизно 36 м³) з тривалістю відбору проби упродовж 24 годин, тобто фактично визначались середньодобові концентрації, а не максимально разові, як того вимагала система контролю. За даними контролюючих служб, рівні середньодобових концентрацій метилмеркаптану в м. Братську і м. Архангельську перевищували ГДК більше, ніж у 100 і 200 разів відповідно. З метою індикації метилмеркаптану в повітрі робочої зони розроблений полярографічний метод [7]; колориметричний метод, чутливість якого 2,5 мкг в аналізованому об'ємі (А.А. Беляков, С.Ш. Гронсберг, 1970); в крові – газохроматографічний метод (Doizari W. H., Ziewe H. S., 1973). У переліку стандартів американського товариства з досліджень і матеріалів (А STM) за контролем якості повітря включений стандарт Д 2913-87. Розроблено метод визначення [8] алкілмеркаптанів в атмосферному повітрі заснований на твердофазному концентруванні мікродомішок на газохроматографічному аналізі термодесорбованих мікродомішок з використанням полум'яно-фотометричного або фотоіонізаційного детектора. Відбір проб повітря проводять з допомогою послідовно з'єднаних сорбційної колонки, аспілятора і газового лічильника впродовж 20 хв; на вході встановлюють вологопоглинач, а сорбційну колонку поміщають в ємність Дьюра з рідким азотом. Потім проводять визначення

маси метилмеркаптану відповідно до формул розрахунку, враховуючи ГДК метилмеркаптану – 1×10^{-4} мг/м³.

Як відомо, метилмеркаптан є атмосферним забруднювачем у районі розташування целюлозно-паперових комбінатів. Визначення порогу відчуття запаху метилмеркаптану і суміші його з продуктами розкладу при різній тривалості проводились відповідно до методичних вказівок [9] на ольфактометрі В.А. Рязанова і співавторів (1957). У колишньому СРСР і тепер в Україні ГДК метилмеркаптану в повітрі робочої зони затверджена на рівні 0,8 мг/м³ (пари), II клас небезпеки [10]. У повітрі робочої зони в США встановлено норматив метилмеркаптану 0,98 мг/м³; Німеччині, Швейцарії, Швеції, Данії, Фінляндії, Австрії – 1 мг/м³, а в Швейцарії і Фінляндії встановлена середньо-змінна концентрація відповідно на рівнях 2 і 3 мг/м³. За даними Шугаєва Б.Б. [7] ГДК метилмеркаптану 0,8 мг/м³ в повітрі робочої зони не виключає несприйняття його впливу в особливо чутливих осіб.

ГДК метилмеркаптану у воді поверхневих водойм 0,0002 мг/дм³, IV клас небезпеки – органолептична (запах) лімітуюча ознака шкідливості. За даними Lim ig – 9,2 мг/м³ для кролів під впливом метилмеркаптану впродовж 30 хвилин, виникає порушення частоти дихання і координації рухів. Це проходить на тлі наркотичного ефекту і м'язевою скутістю та судомною дією за рахунок збудження кори головного мозку. У людини Lim ig співпав з Lim ac 1-2 мг/м³, при впливі метилмеркаптану впродовж 30 хвилин, що призводить до головного болю і рефлекторної нудоти з порушенням дихання, та зниження працездатності. За даними проведених досліджень [5, 11, 12,], у тварин (білі щурі, миші, кролі) під впливом великих концентрацій виникає загальне пригнічення, розлади дихання і координації рухів, бокове положення; загибель настає від зупинки дихання. Середньосмертельна концентрація ЛК₅₀ (CL₅₀) для білих мишей: 1700 (1700 ч 2460) мг/м³ при експозиції 2 години. Для білих щурів: ЛК₅₀ (CL₅₀) - 1200 (770 ч 1860) мг/м³ при експозиції 4 години. Поріг гострої інгалаційної дії Lim ac – для білих щурів – 9,5 мг/м³ (експозиція 4 години); поріг гострої інгалаційної дії для людини: Lim ac – 1-2 мг/м³ (експозиція 30 хвилин). Lim ig для кролів – 9,2 мг/м³ (експозиція 15 хвилин), а для людини 0,0001-0,0003 мг/м³, за іншими даними – 0,00002 мг/м³. При вдиханні метилмеркаптану 100 мг/м³ по 6 годин щоденно частина білих щурів загинула в кінці другого місяця експозиції, тобто препарат має кумулятивні властивості. Його вплив – 40-200 мг/м³ по 3 години на день протягом 3 тижнів приводив до змін активності ферменту АТФ у головному мозку, легенях і селезінці щурів. У людей, що вдихали метилмеркаптан концентрацією 0,001-0,002 мг/л протягом 5 хв., знижувалась працездатність. У групи працівників лабораторії синтезу сіркоорганічних сполук із стажем роботи 5 років, які потрапляли під дію концентрацій метилмеркаптану (0,002-0,02 мг/л + вуглеводні 0,001-0,2 мг/л + ртуть 0,000001 % мг/л + бензол до 0,02 мг/л) не було виявлено ознак професійних уражень. Необхідно відмітити, що метилмеркаптан проникає per cutanum, при цьому проходить сенсibilізація шкіри. В організмі метилмеркаптан метилується до диметилсульфіду і 40 % виділяється у вигляді СО₂, 30 % – із сечею у вигляді сульфатів [5, 6]. Результати вивчення рефлекторної дії метилмеркаптану проведені групою авторів [11, 12] свідчать про те, що при розкладі метилмеркаптану в суміші з повітрям, продукти розкладу, які утворюються, не підсилюють запаху. Автори зробили висновок, що, крім 9×10^{-6} мг/м³ максимально разової ГДК метилмеркаптану в атмосферному повітрі необхідно рекомендувати для затвердження як норматив ГДК максимально-разової метилмеркаптану на рівні 1×10^{-4} мг/м³. Вивчення швидкості розкладу метилмеркаптану в повітрі ґрунтувалось на оцінці залишкових концентрацій метилмеркаптану із збільшенням часу його контакту з киснем повітря: чим менша була залишкова концентрація речовини, тим сильнішим був її розклад речовини. Кількісна оцінка швидкості розкладу метилмеркаптану, проводилась за оцінкою величини напівперіоду його розкладу (час, упродовж якого концентрація метилмеркаптану зменшувалась у 2 рази), тобто він розкладається на 50 %. Для вивчення швидкості розкладу метилмеркаптану в повітрі готували суміш цієї речовини з повітрям у скляних 1-літрових ємкостях із початковими концентраціями: 2,0; 2×10^{-1} ; 2×10^{-2} ; 2×10^{-3} ; 2×10^{-4} мг/л. Аналіз суміші на вміст метилмеркаптану проводився відразу після приготування і через 30, 60, 90 і 120 хвилин після приготування. Відібрані проби свідчать про те, що через 30

хвилин початкові концентрації (100 %) метилмеркаптану знизились до 79,6-95,6%; через 60 хвилин – до 72,5-85,2%; через 120 хвилин – 63,0-69,5% [11, 12]. Встановлена швидкість розкладу метилмеркаптану, очевидно, не може суттєво впливати і на результати оцінки при гігієнічному обґрунтуванні ГДК тому, що його контакт з киснем повітря менш тривалий у порівнянні з періодом розкладу речовини.

Наведені вище результати щодо токсиколого-гігієнічних аспектів біологічної дії метилмеркаптану свідчать про те, що на підґрунті вивчення рефлекторних реакцій у волонтерів санітарний стандарт метилмеркаптану, встановлений в експериментально-лабораторних умовах, потребує перегляду, враховуючи особливості експлуатації целюлозно-паперових комбінатів. Для вирішення проблеми забруднення повітря метилмеркаптаном в районі Жидачівського целюлозно-паперового комбінату (ЦПК) Львівської області у 1998-99 рр. на кафедрі гігієни та профілактичної токсикології ЛНМУ ім. Данила Галицького під керівництвом проф. Маненка А.К., за участю Хоп'як Н.А. та Крупки Н.О. було розроблено матеріали з перегляду ГДК метилмеркаптану в атмосферному повітрі.

Оскільки метилмеркаптан має неприємний запах, а ми цей препарат сприймаємо органами чуття (нюху), то питання фізіології нюху, яке ще остаточно не вивчене, для нас особливо актуальне. Відомо, що ксенобіотики впливають на метаболічні процеси в організмі і одночасно на його ферментні системи, які в тій, чи іншій мірі впливають на метаболізм хімічних речовин [13]. Взаємозв'язок тих процесів значною мірою і визначає механізм дії шкідливих речовин. З джерел літератури [14, 15, 16, 17], якщо надходить рецептор з пахучою молекулою, то активується так званий G - протеїн, за участю якого проходить виділення ацетилхоліну, який, своєю чергою, розкриває корки іонних каналів через котрі позитивно заряджені частинки прямують всередину клітини, і при цьому утворюється електричний сигнал. Електричний сигнал поступає в головний мозок за умови активації G-протеїну, що гідролізується в організмі ацетилхолінестеразою, яка входить до складу холінергічних синапсів, відіграє виключно важливу роль у процесі нервової медіації. [15, 18], тому, на наш погляд, цей фермент у тканинах головного мозку і еритроцитах має особливе значення для обґрунтування механізму дії метилмеркаптану на організм.

Існує багато теорій нюху, серед яких вібраційно-хвильова та стереохімічна, які підтвердили інші автори [19, 20]. Але ні один з них не дав відповіді на запитання: як видаляються з рецепторних клітин одоранти, що відіграли свою роль, щоб звільнити нюховий рецептор для наступних подразників. Окремі вчені [15, 21, 22, 23, 24] висунули теорію нюху, істотну роль в якій відіграє "імунологічна" ланка. Якщо проаналізувати шлях метилмеркаптану, який діє на нюх, то слід відмітити, що носії запаху повинні досягнути нюхових клітин, які покривають слизову оболонку. При цьому відбувається не просто дифузія запахових молекул, а захоплення їх специфічними білками, які приносять молекули до рецепторів нюхових клітин [25]. Але контакт запахової молекули із «своїм рецептором» нюхової клітини ще не означає, що мозок відразу визначить, яке джерело запаху перед людиною, оскільки мозок відповідає лише на електричні сигнали. Питання перетворення хімічної інформації запаху в прийнятну для мозку електричну вирішили сучасні вчені [17-24]. Згідно з проведеними дослідженнями, підтверджено наявність функціонального зв'язку між рецепторами нюхового шару клітин і G-протеїном [26, 27]. Протеїн G-мембранний імунорегуляторний білок, що продукується в печінці купферовськими ретикуло-ендотеліальними клітинами і гепатоцитами [28, 29, 30, 31, 32]. Вважається, що G-протеїн є компенсаторним антагоністом, бо його зростання в сироватці крові є компенсаторною відповіддю на вплив хімічного алергену (як реакція відповідь цілісного організму), при цьому ця компенсаторна дія в клітинах головного мозку сприяє підвищенню провідності і передачі електричного сигналу [33, 34]. G-протеїн в біосередовищі визначається методом моноклональних антитіл за допомогою проточної цитофлюориметрії і може вказувати на наявність функціонального зв'язку з рецепторами нюхового шару. Ряд авторів [28, 35, 36, 37], вважають, що імуноглобулін Ig G, який продукується В-лімфоцитами і присутній у сироватці крові у найбільших концентраціях, порівняно з імуноглобулінами інших класів, він має активність значно вищу, ніж інші природні антитіла, які являють собою комплекс імуноглобулінів з R-білками (зовнішньоклітинними ділянками молекул рецепторних білків, які

скидаються з клітинної поверхні в процесі катаболізму). Запропонований механізм нюхової реакції організму, на нашу думку, можна застосовувати для гігієнічної оцінки впливу інших пахучих сірковмісних речовин, а саме: меркаптанів, які в процесі гідролізу і біотрансформації утворюють такі ж проміжні і кінцеві продукти як і диметилсульфоксид, диметилсульфіди, диметилдисульфід, сульфід, диметилсульфони, тому наведене ми використали для перегляду ГДК метилмеркаптану в атмосферному повітрі на підставі даних літератури та приймаючи до уваги результати наших досліджень.

При науковому обґрунтуванні перегляду ГДК метилмеркаптану з 9×10^{-6} мг/м³ до 1×10^{-4} мг/м³ за результатами досліджень визначення порогу нюхового відчуття препарату проведеного деякими авторами [11 12], на 25 волонтерах було зроблено висновок про те, що при розкладі метилмеркаптану в суміші з повітрям, продукти розпаду, що утворюються не підсилюють запах. Крім того, зменшення кута нахилу прямої з 27° при ольфактометрії відразу після приготування суміші до 16° через 5 годин після її приготування свідчить про зниження небезпеки розвитку ольфакторних реакцій, в міру збільшення утворення продуктів розпаду метилмеркаптану (диметилсульфіду, диметилдисульфід, H₂S тощо). У зв'язку з отриманими результатами, було зроблено висновок, що запропонована замість 9×10^{-6} мг/м³ максимально-разова ГДК метилмеркаптану в атмосферному повітрі на рівні 1×10^{-4} мг/м³ може бути рекомендована для затвердження як норматив, так як продукти розпаду речовини не мають більшого ступеня запаху, ніж сам метилмеркаптан.

Вищенаведені експериментальні дослідження були перевірені результатами анкетного опитування щодо впливу на здоров'я населення викидів Жидачівського ЦПК, яке було проведене сумісно з районною СЕС. Аналіз анкетного опитування 131 особи населення, що проживає в межах СЗЗ Жидачівського ЦПК, свідчить, що відмічають слабкий періодичний запах, без хворобливих явищ – 58 осіб (44,27% від загальної кількості опитаних); реєструють слабкий періодичний запах із хворобливими явищами (більш голови, головокружіння) – 46 осіб (35,10%); відчують сильний періодичний або постійний запах з хворобливими явищами (кашель, біль голови, головокружіння, нудота) – 14 осіб (10,6%) і практично така ж сама кількість опитуваних не відчували запаху – 13 осіб (10%). Наведений відсоток реакцій-відповідей населення можна співвіднести до запаху від 2,1 до 3,0 балів, спираючись на ГДК 1×10^{-4} (0,0001 мг/м³), бо 250 – разове перевищення ГДК 9×10^{-6} (0,000009 мг/м³) – 0,002250 мг/м³ відповідає рівню 3,2-4,0 бали за запахом і всі 131 з опитуваних (100%) повинні були б відчувати сильний запах з клінічними проявами (це підтверджується теоретичними, прогнозованими кривими залежності відчуття в балах, які пропорційні логарифмові концентрацій і відповідають психофізичному закону Вебера-Фехнера) [38]. Виходячи з наведеного, можна стверджувати, що запропонований механізм запахових реакцій має не тільки суто науковий характер, але може бути використаний з практичною метою – обґрунтування і перевірки існуючих санітарних стандартів запахових речовин в атмосферному повітрі [39].

На основі проведеної гігієнічної оцінки забруднення атмосферного повітря викидами Жидачівського (ЦПК), використовуючи результати інвентаризації джерел викиду забруднювальних речовин лабораторії відділу охорони навколишнього середовища ВАТ «Кінескоп», слід відмітити, що перевищення ГДК спостерігалось у двох випадках: сірководню в 2,5 рази і метилмеркаптану в 250 разів, причому, остання цифра не може не насторожувати в плані вірогідності або самої величини ГДК, або результатів інвентаризації. Справа в тому, що ГДК максимально разова (20-хвилинна) метилмеркаптану була встановлена [5] на рівні 9×10^{-6} мг/м³ (0,000009 мг/м³) на основі рефлекторної (ольфакторної) лімітуючої ознаки шкідливості, тобто здатності метилмеркаптану викликати відчуття запаху. Ця ГДК майже в 90000 разів нижча, ніж ГДК в повітрі робочої зони (0,8 мг/м³ – у колишньому СРСР, 1 мг/м³ – США). Така значна різниця між ГДК в повітрі робочої зони і атмосферному повітрі не зустрічається, за винятком метилмеркаптану, ні в одній з речовин, для яких встановлені відповідні нормативи (звичайно ця різниця становить або 10, або 1000). Враховуючи дуже низьку величину ГДК метилмеркаптану, неможливо отримати достатньо чутливий метод (на рівні 1/2 ГДК) в атмосферному повітрі. Не можна не враховувати, що метилмеркаптан під дією кисню повітря

переходить в диметилсульфід → диметилсульфон → метилсульфанілову кислоту, хоч за даними авторів [11, 12], зниження його концентрації на 50 % за час, що дорівнює 180 хвилин, значно менше зниження концентрацій, що могло статися при руху повітря із швидкістю 5-10 м/сек. Тому Комітет з гігієнічної регламентації і реєстрації хімічних речовин колишнього МОЗ СРСР ще у 1990 р рекомендував МОЗ затвердити максимально разову ГДК метилмеркаптану (переглянуто) на рівні 1×10^{-4} мг/м³ (0,0001 мг/м³) терміном на 3 роки, а МОЗ затвердив величину ОБРВ – 9×10^{-6} мг/м³ (IV класу небезпеки). Бюро федеральної комісії санітарно-гігієнічного нормування при Держкомсанепідемнагляді Росії вирішило залишити максимально разову величину метилмеркаптану на рівні 1×10^{-4} мг/м³ за умови надання федеральній комісії відомостей щодо стану здоров'я населення і фактичного вмісту метилмеркаптану в атмосферному повітрі конкретних територій та після розшифрування продуктів трансформації метилмеркаптану.

Використовуючи розрахункові приземні концентрації забруднення в межах житлової забудови, проведена нами гігієнічна оцінка забруднення атмосферного повітря Жидачівським ЦПК відповідно до ДСП-201-97, № 201 [40], свідчить про те, що сумарний показник прогнозованого забруднення атмосферного повітря (ПЗ) сумішшю речовин становить: Σ ПЗ-28491,8% ; а гранично допустиме забруднення ГДЗ – 479%. Кратність перевищення ГДЗ за провідним компонентом метилмеркаптаном [40], індивідуальне значення, ПЗ якого становить 22 500, а кратність перевищення його стандарту [40] – 46,97 разів, тобто є недопустимий рівень забруднення з дуже небезпечним ступенем небезпечності (> 8), якщо спиратись на стару ГДК (0,000009 мг/м³); якщо ж орієнтуватись на нову ГДК, то кратність перевищення ГДЗ за провідним компонентом буде становити 4,27, тобто рівень забруднення – недопустимий, помірно небезпечний. Залежно від нормативу ГДК метилмеркаптану, розрахунковий рівень забруднення атмосферного повітря можна класифікувати як дуже сильний (при ГДК 10×10^{-6} або 0,000009 мг/м³) з 250 - разовим перевищенням ГДК на межі СЗЗ і як помірний (при ГДК 1×10^{-4} або 0,0001 мг/м³), з 23 - разовим перевищенням ГДК на межі СЗЗ, що найбільше відповідає реальним ольфакторним реакціям населення, яке проживає в межах СЗЗ, на реальні запахи метилмеркаптану. Проаналізовані показники стану здоров'я населення чітко підтвердили теоретичні прогнози про те, що при кратності перевищення ГДК в 10 раз реєструвалось зростання специфічної захворюваності, пов'язаної із забрудненням атмосфери. У м. Жидачеві реєструвалась захворюваність (на 1000) пневмоніями 7,1-8,7; проти 2,7-3,7 в м. Трускавці (контрольний «умовно чистий» населений пункт); хронічними бронхітами 3,51-2,44 проти 0,5-0,8; і бронхіальною астмою 1,9-2,1 проти 0,1-0,2; – у м. Трускавці, що в два і більше разів більше, ніж в населеному пункті, де немає викидів сморідних речовин. Це підтверджується і більш ніж 100% погіршенням показників смертності серед дорослих і дітей, спричиненої захворюванням органів дихання і їх структури [41].

Таким чином, співставлення реакцій-відповідей населення на запах метилмеркаптану, показників стану здоров'я і очікуваного впливу, розрахункового індексу забруднення атмосфери з прогнозованими концентраціями метилмеркаптану, дозволяє стверджувати, що, як офіційну, необхідно використовувати ГДК метилмеркаптану на рівні 1×10^{-4} (0,0001 мг/м³ (IV клас небезпеки), бо цей норматив був ще затверджений МОЗ колишнього СРСР і повинен би використовуватись і в гігієнічних стандартах України. Тому Комітетом з питань гігієнічного регулювання МОЗ України затверджено Список № 3 «Гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин (ГДК) в атмосферному повітрі населених місць» від 23.02.2000 р., наказ МОЗ України № 30, у якому ГДК (максимальноразова) метилмеркаптану (IV клас небезпеки) затверджена на рівні 0,0001 мг/м³.

Щоб запобігти прогресуючому забрудненню Жидачівського району, для того, щоб зберегти здоров'я його мешканців необхідно врахувати усі негаразди та загрози в планах розвитку району («Стратегія розвитку Жидачівського району до 2015 року») і екологічні аспекти. Під час вирішення стратегічних питань розвитку району домінантне місце повинні займати проблеми екології та охорони довкілля, оскільки від них залежать рівень здоров'я та комфорт проживання громади району. На вирішення цієї проблеми спрямована створена

концепція політики Жидачівського району Львівської області в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів, благоустрою, екологічної безпеки та стану здоров'я людей, яка слугувала для розробки «Комплексної програми екологічної безпеки Жидачівського району на період до 2015 року» (на виконання ст. 6 Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища»). На початку роботи над Комплексною екологічною Програмою надзвичайно важливим є акцент тісної співпраці з підприємствами-забруднювачами, громадськими організаціями та місцевим населенням. Задля досягнення цієї мети, виходячи з реального стану екологічної ситуації у районі, необхідно врахувати основні пріоритети охорони довкілля, раціонального використання природних ресурсів, збереження та забезпечення здорового способу життя мешканців району, дотримання екологічної безпеки в районі [42].

Неприємний запах однозначно має негативний вплив на психічне та фізичне здоров'я населення. Вперше проблема неприємного запаху у м. Львові виникла декілька років тому і в міської влади та ЛКП «Львівводоканал» було більш ніж достатньо часу, щоб ретельно вивчити це питання, зважити всі «за» та «проти» та назвати джерело смороду. За даними публікацій [42, 43, 44, 45] основним складником каналізаційного смороду є метантиол (метилмеркаптан), який утворюється при різних процесах деградації сірковмісних органічних сполук, в першу чергу при гнитті білків, до складу яких входять сірковмісні амінокислоти, він знаходиться також в людських екскрементах, будучи разомз'єднаним гетероциклічним з'єднанням (скатолом) причиною їх неприємного запаху. З медичної точки зору метантиоли мають виражену алергенну дію, впливають на центральну нервову, серцево-судинну систему людини, подразнюють дихальні шляхи [43, 44].

На замовлення ЛКП «Львівводоканал» проведено дослідження підприємством «Еко-Захід», яке відібрало проби повітря у місцях підключення каналізаційних колекторів промислових підприємств до міської каналізації. Результати аналізів відібраних проб повітря зафіксували метилмеркаптан, сірководень та аміак як джерела неприємного запаху в точці під'єднання колектора від підприємства «Ензим» у районі вулиць Богданівської і Пластової. Аналіз проб стоків цієї компанії засвідчив системне перевищення гранично допустимих концентрацій у 10-12 разів. Проте ці результати не належать до таких, які б оцінювали стан забруднення атмосферного повітря тому, що проводились всередині каналізаційних колодязів. Відповідно до висновків «Еко-Захід» щодо сірководню та аміаку, то це добре відомі органічні речовини, що не можна сказати про метилмеркаптан, перевищення концентрації якої зафіксовано у стічних водах. Якщо ж цитувати нейтральне джерело інформації – «Вікіпедію», то: «метилмеркаптан утворюється при різних процесах деградації сірковмісних органічних сполук, насамперед при гнитті білків, у склад яких входять сірковмісні амінокислоти. Він також є у людських виділеннях, будучи разом із скатолом причиною їх неприємного запаху». В офіційному повідомленні прокуратури області, яке розміщено на сайті відомства, зазначено: «Гідравлічні затвори на дощовій каналізації, яка безпосередньо з'єднана з побутовою каналізацією і каналізаційно-очисними спорудами, відсутні, що призводить до зворотної вентиляції каналізаційних колекторів, і неприємні запахи через дощоприймачі піднімаються у повітря (вказане є основною причиною неприємного запаху у Львові)».

Проблема неприємного запаху метилмеркаптану турбує не лише фахівців профілактичної медицини та лікувального профілю, але й інших спеціалістів. Сьогодні ця проблема зведена в ранг наукової, залучаючи такі науки, як бактеріологія, хімія, фізіологія і психологія джерела неприємного запаху. Уже досить давно люди знають про таку проблему як поганий запах з рота – «халітоз» або галітоз (від латинського слова *halitus* – дихання і грецького *-osis*, що говорить про порушення нормального стану). На даний момент причини неприємного запаху добре вивчені і в 85-90% випадків джерело неприємного запаху знаходиться в порожнині рота. Додатковими джерелами неприємного запаху можуть бути: погана гігієна порожнини рота; запалення ясен; погано виконана робота стоматолога, не очищені протези; абсцеси. Іноді поганий запах пов'язаний із захворюваннями пародонту, руйнуванням ясен. Сірководень і метилмеркаптан є не тільки продукти з неприємним запахом, але й токсичні. Другим джерелом неприємного запаху може бути порожнина носа і носові ходи (5 до 10% випадків). Виявлення і лікування халітоза може здатися не серйозною проблемою в оточенні інших проблем в медицині, але присутність

даного феномена може значно позначитися на житті та відносинах окремо взятої людини. Враховуючи свіжий підхід науковців, на даний момент не викликає сумнівів те, що неприємний запах з рота викликаний сірковмісними речовинами, які виникають в результаті життєдіяльності мікроорганізмів. Дослідницької групою з Торонто було виявлено, що можна кількісно оцінити сірковмісні речовини, що викликають неприємний запах. У 1999 році Alfredo Sanz-Medel – хімік з Іспанії зробив доповідь про іншу техніку непрямого виявлення концентрації таких речовин оптично вимірюючи світіння, викликане реакцією сірковмісних речовин з ртуттю. Такі технології в майбутньому можуть привести до появи кишенькових датчиків (халіметрів).

Як свідчить оглядовий аналіз публікацій з питань впливу неприємного запаху на організм людини, то слід відмітити етіологічну роль метилмеркаптану у виникненні патології та раку щитоподібної залози. Вчені вважають, що зоб є еколого-залежним захворюванням і може бути індикатором екологічного неблагополуччя населених місць [46].

Аналіз сучасного стану забруднення атмосферного повітря метилмеркаптаном і оцінки його небезпеки для населення засвідчив необхідність подальшого вивчення, упровадження екологічного аудиту, сертифікаційних систем екологічного управління якістю навколишнього середовища. Необхідно інтенсифікувати розробку нових нормативів та переглядати вже існуючі ГДК з урахуванням міжнародних вимог та новітніх знань. Наші дослідження є підтвердженням прагнення людства жити у прогнозованому, стабільно-економічному та захищеному від впливу шкідливих факторів суспільстві [47, 48], що є головною вимогою наступних поколінь.

Висновки.

1. Вирішенню проблеми забруднення атмосферного повітря неприємним запахом метилмеркаптаном присвячено дуже багато наукових статей та публікацій упродовж десятиріч, що є підтвердженням важливості її вивчення. Встановлений гігієнічний норматив метилмеркаптану в атмосферному повітрі у 60-х роках на рівні ГДК 9×10^{-6} мг/м³ (II клас небезпеки), був переглянутий і затверджений наказом МОЗ України № 30, від 23.02.2000 р у якому ГДК (максимально допустима) метилмеркаптану (IV клас небезпеки) на рівні 0,0001 мг/м³.
2. При науковому обґрунтуванні перегляду матеріалів з ГДК метилмеркаптану в атмосферному повітрі зроблено акцент на вивчення механізму дії запахових речовин на організм людини, який може бути використаний з практичною метою - обґрунтування і перевірки існуючих санітарних стандартів запахових речовин в атмосферному повітрі; проведено анкетне опитування, щодо впливу на здоров'я населення викидів Жидачівського ЦПК, співставлення реакцій-відповідей населення на запах метилмеркаптану, показників стану здоров'я і очікуваного впливу.
3. Відповідно до проведеної гігієнічної оцінки забруднення атмосферного повітря Жидачівським ЦПК, розрахунковий рівень забруднення атмосферного повітря можна класифікувати як помірний (при ГДК - 0,0001 мг/м³), з 23-разовим перевищенням ГДК на межі СЗЗ, що найбільше відповідає реальним ольфакторним реакціям населення, яке проживає в межах СЗЗ, на реальні запахи метилмеркаптану.
4. Проаналізовано результати сучасних досліджень багатовекторного спрямування, пов'язаних з неприємним запахом метилмеркаптану (зокрема у м. Львові) та недостатньо вивченої ролі органів чуття, що потребують подальшого вивчення та опрацювання нових технологій з метою підвищення рівня екологічної освіти населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Долина Л.Ф., Данько Т.Т., Беляева В.В. Загрязнение воздушной среды помещений неприятными запахами и методы их устранения. / Л.Ф. Долина, Т.Т. Данько, В.В. Беляева // Экология і природокористування, - 2008, вип.11. - С. 143-152.
2. Долина Л.Ф. Мониторинг окружающей среды и инженерные методы охраны биосферы. / Л.Ф. Долина / Проектирование мониторинга. Часть 2. Днепропетровск: Континент.- 2004. - 105 с.
3. Запахи вашего дома // Экология и жизнь. – 2007. - № 2 (63) – С. 69-71.

4. Лазарев Н. В. Общие основы промышленной токсикологии / Н. В. Лазарев. - М. - Л., Медгиз, 1938. - 387 с.
5. Тимофеев В. П. Санитарно-гигиеническая и токсикологическая характеристика метилмеркаптана и диметилсульфида: автореф. дис. на соискание наук, степени канд. мед. наук. - Л., 1968. - 20 с.
6. Измеров Н. Ф. Параметры токсикометрии промышленных ядов при однократном воздействии / Н. Ф. Измеров, И. В. Саноцкий, Н. Н. Сидоров - М.: Медицина. - 1977. - С. 103-197.
7. Шугаев Б. Б. Токсичность алифатических йодзамещенных углеводородов / Б. Б. Шугаев // Токсикология и гигиена продуктов нефтехимии и нефтехимических производств. - Ярославль. - 1972. - С. 220-223.
8. МУК 4.1.619-96. Методические указания по газохроматографическому определению меркаптанов (метил-, этил-, пропил-, бутил-меркаптанов) в атмосферном воздухе. - Введ. 31.10. 1996. - М., 1996. - 9 с.
9. ВМУ № 4681-88. Временные методические указания по обоснованию предельно допустимых концентраций (ПДК) загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест. - М., 1989. - С. 5-21.
10. ГОСТ 12.1.0005-88. ССБТ общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны. - Введ. 01.01.89. - М., 1988. - 75 с.
11. Пинигин М. А., Сафиулин А. А., Растеников Е. Г. Обоснование максимальной разовой ПДК метилмеркаптана в атмосферном воздухе: Отчет по договору № 7 /IV-89. - М., 1989. - 10 с.
12. Пинигин М. А., Сафиулин А. А. Разработка максимально разовой ПДК метилмеркаптана в атмосферном воздухе с учетом продуктов его превращения: Отчет НТР Центра экогигиены. - М., 1993. - 30 с.
13. Кацнельсон Б. А.. О путях интеграции гигиенического и экологического нормирования / Б. А. Кацнельсон, В. С. Безель// Гигиена и санитария. - 1994. - № 2. - С. 56-58.
14. Костюк П. Г. Лауреаты Нобелевской премии 1991 года по физиологии и медицине Е. Нейер и Б. Закман / П. Г. Костюк// Природа. - 1992. - № 1. - С. 93-101.
15. Николаев Г. Утраченное первенство / Г. Николаев // Наука и жизнь. - 1993. - № 6. - С. 60-64.
16. Neher E. Nobel lecture Ion channels for communication between and within cells / E. Neher// Neuron. - 1992. - Bd. 8, № 4. - S. 605-612.
17. Neher E. The patch clamp technique / E. Neher, B. Sakmann // Scientific Amer. - 1992. - V. 266., - № 3. - P. 28-35.
18. Racca C. Expression of AMPA-glutamate receptor B subunit in rat hippocampal GABAergic neurons / C. Racca, M. V. Catania, H. Monyer, B. Sakmann// Europ. J. Neuroscience. - 1996. - V. 8, № 8. - P. 1580-1590.
19. Основы сенсорной физиологии: Пер. с англ. / Под ред. Р. Шмидта. - М.: Мир, 1984. - С. 39-93; 247-256.
20. Плужников М. Среди запахов и звуков / М. Плужников, С. Рязанцев. - М.: Мол. гвардия. - 1991. - С. 83-159.
21. Пропедевтика оториноларингології / О. Кіцера, О. Борисов, Ю. Бариляк, Б. Кривобок. - Львів. - 1993. - С. 7-49.
22. Пухлик Б. М. Иммунологическая, аллергологическая диагностика и иммунокоррекция в практике врача. / Б. М. Пухлик - Винница, 1992. - С. 4-67.
23. Neher E. Ion influx as a transduction signal in mast cell / E. Neher // Int. Archives Allergy Appl. Immunol. - 1991. - V. 94, № 1-4. - P. 47-50.
24. Neher E. H. Cell physiology. Secretion without full fusion (news;comment) / E. H. Neher// Nature. - 1993. - V. 363, № 6429. - P. 497-498.
25. Sakmann B. Nobel Lecture. Elementary steps in synaptic transmission revealed by currents through single ion channels / B. Sakmann // Neuron. - 1992. - V. 8, № 4. - P. 613-629.
26. Presynaptic depression at a calyx synapse: the small contribution of metabotropic glutamate receptors / [von H. Gersdorf, R. Schneggenburger, S. Weis, E. Neher] // J. Neuroscience. - 1997. - V. 17, № 21. - P. 8137-8146.

27. Acetylcholine receptor epsilon-subunit deletion causes muscle weakness and atrophy in juvenile and adult mice [Witzemann V., Schwarz H., Koenen M., Berberich C., Villarroel A., Werning A., Brenner H.R., B. Sakmann. B.] // *Proceedings National Academy of Sciences of the USA*. - 1996. - V. 93, № 23. - P. 13286-13291.
28. Кульберг А. Я. Иммуноглобулины как биологические регуляторы. / А. Я. Кульберг. - М., 1975. - 182 с.
29. Кульберг А. Я. Молекулярная иммунология. / А. Я. Кульберг. - М.: Высшая шк., 1985. - 286 с.
30. Кульберг А. Я. Регуляция иммунного ответа / А. Я. Кульберг. - М.: Медицина, 1986. - 224 с.
31. Кульберг А. Я. Рецепторы клеточных мембран. / А. Я. Кульберг. - М.: Высшая шк., 1987. - 103 с.
32. Nemoto K. Intracellular signal sinIgG-media tedanaphyl acticcontr action of singles mooth muscle cells / K. NemotoK., T. Okamura // *Arerugi-JapaneseJ. Allergology*. - 1992. -V. 41, № 1. - Pt. 2. - P. 125-134.
33. Меджитов Р. М. G-белок, стимулирующий GTP азную активность протоонкобелка P21 / Р. Меджитов // *Биохимия*. - 1991 - Т. 56, вып. 7. - С. 1337-1339.
34. Stuart G.J. Patch-clamp recordings from the soma and dendrites of neurons in brain slices using infrared video microscopy / Stuart G.J., Dodt H.U., Sakmann B. // *Pflugers Archiv-Europ. J. Physiology*. - 1993 - V. 423, № 5-6. - P. 511-518.
35. Doroshenko P. Novel chloride conductance in the membrane of bovine chromaffin cells activated by intracellular GTR gamma S / Doroshenko P., Penner R., Neher E. // *J. Physiology*. - 1991. - V. 436. - P. 711-724.
36. Developmental and regional expression in the rat brain and functional properties of four NMDA receptors [Monyer H., Burnashev N., Laurie D.J., Sakmann B., Seeburg P.H.] // *Neuron*. - 1994. - V. 12, № 3. - P.529-540.
37. Nemoto K. Intracellular signals in Ig G-mediated anaphylactic contraction of single smooth muscle cells / Nemoto K., Okamura T. // *Arerugi-Japanese J. Allergology*. - 1992. -V. 41, № 1. - Pt. 2. - P. 125-134.
38. Штабський Б. М. Ксенобіотики, гомеостаз і хімічна безпека людини / Б. М. Штабський, М. Р. Гжегоцький. - Львів: Видавничий дім "Наутікус", 1999. - С. 103-168.
39. Устиненко А. Н. Влияние атмосферных загрязнений на здоровье населения и иммунную реактивность: Обзор / А. Н.Устиненко, М. Э.Эглите, И. А. Иванова// *Гигиена и санитария*. - 1990. - № 8. - С. 11-15.
40. ДСП-201-97. Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами). - Введ. 9.07.97. - К., 1997. - 57 с.
41. Урбах В. Ю. Статистический анализ в биологических и медицинских исследованиях / В. Ю. Урбах - М.: Медицина, 1975. - 295 с.
42. Черниченко І.О. До питання оцінки стану забруднення атмосферного повітря і його безпеки для населення / І. О. Черниченко, Я. В. Першегуба, О. М. Литвиченко // *Довкілля та здоров'я*. - 2009. - № 3. - С.19-22.
43. Козлова О. Л. Влияние длительного ингаляционного контакта с ксенобиотиками на состояние иммунной системы работников химических предприятий / О. Л. Козлова // *Медицина труда и пром. экология*. - 2003. - № 2. - С. 39-42.
44. Зербіно Д. Д. Екологічна патологія і екологічні хвороби - нова проблема медицини / Д. Д. Зербіно // *Українські екологічні сторінки* - 1996. - Вип.2. - С. 17-18.
45. Яворська О. М. Місце України в процесі глобального забруднення атмосферного повітря. О. М. Яворська // *Науковий вісник НЛТУ України*. - 2010. - Вип.20.14 - С. 93-99.
46. Безруков О.П. Гігієнічні аспекти формування захворювань щитоподібної залози в Кримському регіоні, їх профілактика і лікування.: автореф. дис.на здобуття наук, ступеня д-ра. мед. наук: спец. 14.02.01 — гігієна та професійна патологія. Інститут гігієни та мед. екології ім. О.М. Марзєєва АМН України / О.П.Безруков - Київ, 2010. - 26с.

47. Журавльова Ж. А. Протидія глобальним екологічним загрозам: місце України у міжнародному співробітництві. / Ж. А. Журавльова // Стратегічні пріоритети, 2008. - №4 (9). - С. 212-219.
48. Сторожук Л. Джерела забруднення атмосферного повітря в Україні / Л. Сторожук // СЕС Профілактична медицина. - 2011. - №3. - С. 36-39.

REFERENCES

1. Dolina L.F., Danko T.T., Belyayeva V.V. Air pollution of premises by unpleasant odors and methods of their elimination. *Yekologiya i pryrodokorystuvannya*. 2008; 11: 143-152 (in Russian).
2. Dolina L.F. Environmental monitoring and engineering methods of biosphere protection / *Proyektirovaniye monitoringa*. Chast 2. Dnepropetrovsk: Kontinent; 2004 (in Russian).
3. Odors of your home // *Ekologiya i zhizn*. 2007; 2 (63): 69-71 (in Russian).
4. Lazarev N.V. General framework of industrial toxicology. - M.-L.: Medgiz; 1938 (in Russian).
5. Timofeyev V.P. Sanitary-hygienic and toxicological characteristics of methyl mercaptan and dimethyl sulfide. Dr. med. sci. diss. L.; 1968 (in Russian).
6. Izmerov N.F., Sanotskiy I.V., Sidorov N.N. Parameters of industrial poisons toxicometry by single exposure. M.: Meditsina; 1977 (in Russian).
7. Shugayev B.B. Toxicity of aliphatic iodinesubstituted hydrocarbons. *Toksikologiya i gigiyena produktov neftekhimii i neftekhimicheskikh proizvodstv*. Yaroslavl; 1972 (in Russian).
8. Methodical guidelines by gas chromatographic determination of mercaptans (methyl-, ethyl-, propyl-, butyl-mercaptan) in the atmospheric air. MG 4.1.619-96. M., 1996 (in Russian).
9. Temporary methodical guidelines to substantiate the maximum permissible concentration (MPC) of pollutants in air of residential areas. TMG 4681-88. M., 1989 (in Russian).
10. State Standard 12.1.0005-88. Occupational safety standards system (OSSS). General hygiene requirements to the working area. M., 1988 (in Russian).
11. Pinigin M.A., Safiulin A.A., Rastenikov Ye.G. Justification of MAC of methylmercaptan in air: Otchet po dogovoru № 7 /IV-89. M., 1989 (in Russian).
12. Pinigin M.A., Safiulin A.A. Development of MAC of methylmercaptan in air, taking into account its conversion products: Otchet NTR Tsentra ekogigiyeny. M., 1993 (in Russian).
13. Katsnelson B.A., Bezel V.S. About how to integrate hygiene and environmental valuation. *Gigiyena i sanitariya*. 1994; 2: 56-58 (in Russian).
14. Kostyuk P.G. The laureates of Nobel Prize in 1991 in Physiology and Medicine – Ye. Neyer and B. Zachman. *Priroda*. 1992; 1: 93-101 (in Russian).
15. Nikolayev G. Lost primacy. *Nauka i zhizn*. 1993; 6: 60-64 (in Russian).
16. Neher E. Nobel lecture Ion channels for communication between and within cells. *Neuron*. 1992; 8, 4: 605-612.
17. Neher E., Sakmann B. The patch clamp technique. *Scientific Amer*. 1992; 266, 3: 28-35.
18. Racca C., Catania M.V., Monyer H., Sakmann B. Expression of AMPA-glutamate receptor B subunit in rat hippocampal GABAergic neurons. *Europ. J. Neuroscience*. 1996; 8, 8: 1580-1590.
19. Fundamentals of sensory physiology: Per. s angl. / Pod red. R. Shmidta. M.: Mir; 1984 (in Russian).
20. Pluzhnikov M., Ryazantsev S. Among the smells and sounds. M.: Mol. Gvardiya; 1991 (in Russian).
21. Kitsera O., Borysov O., Barylyak Yu., Kryvobok B. Propedevtyka of otorhynolaryngology. Lviv; 1993 (in Ukrainian).
22. Pukhlik B.M. Immunologic, allergic diagnosis and immunocorrection in the practice. Vinnytsya; 1992 (in Russian).
23. Neher E. Ion influx as a transduction signal in mast cell. *Int. Archives Allergy Appl. Immunol*. 1991; 94, 1-4: 47-50.
24. Neher E.H. Cell physiology. Secretion without full fusion (news; comment). *Nature*. 1993; 363, 6429: 497-498.

25. Sakmann B. Nobel Lecture. Elementary steps in synaptic transmission revealed by currents through single ion channels. *Neuron*. 1992; 8, 4: 613-629.
26. Gersdorf von H., Schneggenburger R., Weis S., Neher E. Presynaptic depression at a calyx synapse: the small contribution of metabotropic glutamate receptors. *J. Neuroscience*. 1997; 17, 21: 8137-8146.
27. Witzemann V., Schwarz H., Koenen M., Berberich C., Villarroel A., Werning A., Brenner H.R., Sakmann B. Acetylcholine receptor epsilon-subunit deletion causes muscle weakness and atrophy in juvenile and adult mice. *Proceedings National Academy of Sciences of the USA*. 1996; 93, 23: 13286-13291.
28. Kulberg A.Ya. Immunoglobulins as biological regulators. M.; 1975 (in Russian).
29. Kulberg A.Ya. Molecular immunology. M.: Vysshaya shk.; 1985 (in Russian).
30. Kulberg A.Ya. Regulation of the immune response. M.: Meditsina; 1986 (in Russian).
31. Kulberg A.Ya. Cell membrane receptors. M.: Vysshaya shk.; 1987 (in Russian).
32. Nemoto K., Okamura T. Intracellular signals in Ig G-mediated anaphylactic contraction of single smooth muscle cells. *Arerugi-Japanese J. Allergology*. 1992; 41, 1: 125-134.
33. Medzhitov R. M. G-protein that stimulates GTPase activity of protoonkoprotein P21. *Biokhimiya*. 1991; 56, 7: 1337-1339 (in Russian).
34. Stuart G.J., Dodt H.U., Sakmann B. Patch-clamp recordings from the soma and dendrites of neurons in brain slices using infrared video microscopy. *Pflügers Archiv-Europ. J. Physiology*. 1993; 423, 5: 511-518.
35. Doroshenko P., Penner R., Neher E. Novel chloride conductance in the membrane of bovine chromaffin cells activated by intracellular GTR gamma S. *J. Physiology*. 1991; 436: 711-724.
36. Monyer H., Burnashev N., Laurie D.J., Sakmann B., Seeburg P. H. Developmental and regional expression in the rat brain and functional properties of four NMDA receptors. *Neuron*. 1994; 12, 3: 529-540.
37. Nemoto K., Okamura T. Intracellular signals in Ig G-mediated anaphylactic contraction of single smooth muscle cells. *Arerugi-Japanese J. Allergology*. 1992; 41, 1: 125-134.
38. Shtabskyi B.M., Gzhegotskyi M.R. Xenobiotics, homeostasis and chemical safety of human. Lviv: Vidavnychy dim "Nautilus"; 1999 (in Ukrainian).
39. Ustinenko A.N., Eglite M.E., Ivanova I.A., Ustinenko A.N. Effects of atmospheric pollution on human health and immune reactivity: Overview. *Higiyena i sanitariya*. 1990; 8: 11-15 (in Russian).
40. SSR 201-97. State Sanitary Rules of protection of atmospheric air in populated areas (pollution chemical and biological agents). K.; 1997 (in Ukrainian).
41. Urbakh V.Yu. Statistical analysis in biological and medical research. M.: Meditsina; 1975 (in Russian).
42. Chernichenko I.O., Persheguba Ya.V., Litvichenko O.M. To the question of assessment of air pollution and its safety for the public. *Dovkillia ta zdorov'ia*. 2009; 3: 19-22 (in Ukrainian).
43. Kozlova O.L. Effect of long-term inhalation exposure by xenobiotics on the workers immune system in chemical industry. *Meditsina truda i prom. ekologiya*. 2003; 2: 39-42 (in Russian).
44. Zerbino D.D. Environmental pathology and environmental diseases - new medicine problem. *Ukrainski ekologichni storinky*. 1996; 2: 17-18 (in Ukrainian).
45. Yavorska O.M. Ukraine's place in the process of global air pollution. *Naukovyi visnyk NLTU Ukrainy*. 2010; 20, 14: 93-99 (in Ukrainian).
46. Bezrukov O.P. Hygienic aspects of thyroid diseases in Crimean region, their prevention and treatment. Dr. med. sci. diss. Kyiv; 2010 (in Ukrainian).
47. Zhuravlova Zh.A. Countering global environmental threats: the place of Ukraine in international cooperation. *Strategichni priority*. 2008; 4 (9): 212-219 (in Ukrainian).
48. Storozhuk L. Sources of air pollution in Ukraine. *SES Profilaktychna medytsyna*. 2011; 3: 36-39 (in Ukrainian).

ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА МЕТИЛМЕРКАПТАНОМ КАК ОДНА ИЗ АКТУАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ СОВРЕМЕННОСТИ

Н.О. Крупка

Проанализировано состояние проблемы загрязнения атмосферного воздуха метилмеркаптаном и результаты современных исследований многовекторных направлений связанных с его неприятным запахом. Научно обоснованы материалы пересмотра ПДК с учетом механизма действия обонятельных веществ на организм человека. На основании утвержденного нового норматива ПДК метилмеркаптана в атмосферном воздухе проведена гигиеническая оценка загрязнения атмосферного воздуха Жидачивским ЦБК, которая отвечает реальным ольфакторным реакциям населения.

Ключевые слова: метилмеркаптан , запах, атмосферный воздух, загрязнение.

ATMOSPHERIC AIR POLLUTION BY METHYLMERCAPTAN AS KEY ISSUES

N.O. Krupka

The state of the problem of air pollution by methylmercaptan and the results of modern research of multi-vector direction associated with its unpleasant odor is analyzed. The revision of MAC value of methylmercaptan based on the mechanism of olfactory substances on the human body is scientifically justified. The hygienic evaluation of air pollution by Zhydachivskyi pulp and paper mill that meets the real olfactory reactions of the population and based on the approved new MAC of methylmercaptan in air is held.

Key words: methylmercaptan, odor, atmospheric air, pollution.

**МЕТОДИКА ВИМІРЮВАННЯ МАСОВОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ АЕРОЗОЛЮ ФАРБИ ЧОРНОЇ
ОФСЕТНОГО ДРУКУ ДЛЯ ГАЗЕТНИХ РОТАЦІЙНИХ МАШИН
В ПОВІТРІ РОБОЧОЇ ЗОНИ ТУРБІДИМЕТРИЧНИМ МЕТОДОМ**

*Б.П. Кузьмінов, Т.С. Зазуляк, М.П. Рудник**

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

** «УНДІПП» ім. Т.Г. Шевченка*

Розроблено методику вимірювання масової концентрації фарби чорної офсетного друку для газетних ротаційних машин у повітрі робочої зони турбідиметричним методом. Діапазон вимірюваних концентрацій - від $1,0 \text{ мг/м}^3$ до $10,0 \text{ мг/м}^3$. Нижня межа визначення речовини в об'ємі розчину – 100 мкг. Нижня межа вимірювання в повітрі (при відборі $100,0 \text{ дм}^3$ повітря) – $1,0 \text{ мг/м}^3$. Границі сумарної відносної похибки ($\pm \delta$ при $P = 0,95$) не перевищують 25 %.

Ключові слова: фарба чорна офсетного друку для газетних ротаційних машин, повітря робочої зони, масова концентрація, методика вимірювання

У сучасній поліграфії найбільш поширеним способом друку поліграфічної продукції: газет, журналів, книг, художніх альбомів, етикеток, пакування є офсетний друк. Основні переваги офсетного друку, в порівнянні з іншими способами, такі: економічне виготовлення невеликих, середніх і великих тиражів з високою якістю, причому на самих різних сортах паперу; надійне, швидке і відносно недороге виготовлення друкарських форм як звичними, так і цифровими способами; високий ступінь стандартизації і автоматизації всього виробничого процесу [1-3].

Офсетні фарби є полімервмісними поліграфічними матеріалами, які за даними останніх досліджень, вносять значний вклад у формування хімічного небезпечного чинника в сучасному видавничо-поліграфічному комплексі. За параметрами гострої пероральної токсичності офсетні фарби належать до малонебезпечних речовин 4 класу небезпеки (ГОСТ 12.1.007-76) з переважаючим впливом на центральну нервову систему. Проявляють слабку кумулятивну активність, подразнюють слизові оболонки, сенсibiliзують організм з формуванням гіперчутливості уповільненого типу [4].

Українським науково-дослідним інститутом поліграфічної промисловості («УНДІПП») ім. Т. Г. Шевченка, м. Львів розроблено фарбу чорну офсетного друку (далі по тексту - фарба), яка виготовляється згідно з ТУ 29.02477019-012-96. Фарба призначена для друку на ротаційних машинах зі швидкістю до 25 тис. об./хв. Під час процесів виготовлення і використання фарби, її аерозоль може потрапляти в повітря робочої зони. Рекомендоване значення орієнтовно безпечного рівня впливу аерозолі фарби у повітрі робочої зони становить 4 мг/м^3 . Необхідність контролю вмісту фарби в повітрі робочої зони і обумовило мету та завдання нашого дослідження.

Мета дослідження: розробка методики виконання вимірювання масової концентрації аерозолі фарби чорної офсетного друку для газетних ротаційних машин в повітрі робочої зони.

Матеріали та методи досліджень. Дослідження проводились шляхом вивчення фізико-хімічних властивостей фарби, підбору аналітичного методу визначення речовини, побудови градуальної залежності аналітичного сигналу від маси речовини у розчині, а також встановлення характеристик похибки вимірювання і нормативів контролю у відповідності з ГОСТ 12.1.005-88, ГОСТ 8.10-99, ГОСТ 12.1.016-79, ДСТУ ГОСТ ІСО 5725-2:2005, ДСТУ-Н РМГ 61:2006 [5-9].

Результати та їх обговорення.

Фарба чорна офсетного друку для газетних ротаційних машин згідно з ТУ 29.02477019-012-96 є однорідною пластично-в'язкою масою чорного кольору без механічних включень складу: вуглець технічний (від 20 % до 25%), олива індустріальна для друкарської фарби І40А, олива мінеральна нафтова, бітум нафтовий марки Г, смола СКМ-468

(основа – пентаеритритовий ефір малеїнового ангідриду, модифікований каніфоллю), лак основний синій 2К. Агрегатний стан у повітрі – аерозоль дезінтеграції. Розчинність у різних розчинниках: фарба нерозчинна у воді, розчиняється в оливах мінеральних нафтових, складних ефірах, кетонах, галогенпохідних насичених вуглеводнів.

Як видно з вищенаведеної рецептури, фарба не містить летких і гідрофільних складників. Процес друкування на газетних ротаційних машинах здійснюється в діапазоні температур від 18 °С до 28 °С, що виключає термохімічну деструкцію в аерозольних частинках фарби. Це дає підставу вважати, що склад вихідної фарби та склад її аерозольних частинок ідентичні. Виходячи з цього було використано турбідиметричний метод, який базується на вимірюванні інтенсивності світла, що проходить через суспензію, утворену частинками досліджуваної речовини в рідині [10].

Розроблена методика забезпечує виконання вимірювань масової концентрації фарби в повітрі робочої зони в діапазоні від 1,0 мг/м³ до 10,0 мг/м³ з відносною сумарною похибкою δ , що не перевищує $\pm 25\%$ за довірчої ймовірності $P = 0,95$. Значення нормативів оперативного контролю при $P = 0,95$ та $n = 2$ (паралельні проби): збіжність (d) – 10,5 %, відтворюваність (D) – 18,8 %, похибка вимірювання (K) – 12,6 %.

Вимірювання проводять за допомогою спектрофотометра СФ 46. Умови фотометрування: довжина хвилі – 490 нм, довжина оптичного шляху у кварцовій кюветі – 10 мм.

Обчислення масової концентрації фарби здійснюють за градувальною залежністю величини оптичної густини від маси речовини у градувальних розчинах. Межа кількісного визначення речовини в аналізованому об'ємі проби – 100 мкг. Нижня межа вимірювання масової концентрації фарби в повітрі робочої зони (за відбору 100 дм³ повітря) – 1,0 мг/м³.

Для приготування градувальних розчинів фарби у мірні пробірки зі скляною пробкою місткістю 10 см³ за допомогою пінцета вкладають по одному фільтру АФА ВП-20, додають робочі градувальні розчини фарби в кількостях згідно з табл. 1 і по 2 см³ оливи «Gravex 913» (для покращення стабільності суспензії та процесу розчинення) і залишають на 30 хв. Після чого додають по 3 см³ бутилацетату, перемішують скляною паличкою до утворення однорідної суспензії, доводять об'єм розчинів бутилацетатом до позначки 10 см³, змиваючи залишки суспензії з палички, закривають скляними пробками та струшують.

Готують три серії градувальних розчинів. Далі вимірюють оптичну густину відносно розчину порівняння (розчин № 1 в таблиці 1) за умов, вказаних вище. Оптична густина розчинів залишається стабільною упродовж 1 доби за умови попереднього перемішування (шляхом струшування).

Будують градувальний графік залежності оптичної густини розчину від маси речовини в мікрограмах (вісь абсцис). Для встановлення градувальної залежності отримані результати обробляють за методом найменших квадратів, визначаючи параметри лінійної градувальної функції згідно з ДСТУ ISO 8466-1-2001 [11]

Градувальну залежність описує рівняння:

$$D_{490} = 0,000868m_{\text{сп.}} - 0,00785$$

де D_{490} – оптична густина фотометрованого розчину, яку вимірюють при $\lambda = 490$ нм;

$m_{\text{сп.}}$ – маса фарби у відповідному градувальному розчині, мкг;

– 0,00785 – параметр регресії, що дорівнює довжині відрізка, який відсікає градувальна пряма на осі ординат;

0,000868 – параметр регресії, який дорівнює тангенсу кута нахилу градувальної прямої.

Таблиця 1

Приготування серії градувальних розчинів фарби

№ градувального розчину	Об'єм робочого градувального розчину з масовою концентрацією 100 мкг/см ³	Об'єм робочого градувального розчину з масовою концентрацією 200 мкг/см ³	Вміст фарби, мкг
1	0,0	-	0,0
2	1,0	-	100
3	2,0	-	200
4	3,0	-	300
5	4,0	-	400
6	5,0	-	500
7	-	4,0	800
8	-	5,0	1000

Градувальний графік залежності оптичної густини розчину фарби від вмісту речовини у мікрограмах наведений на рис. 1.

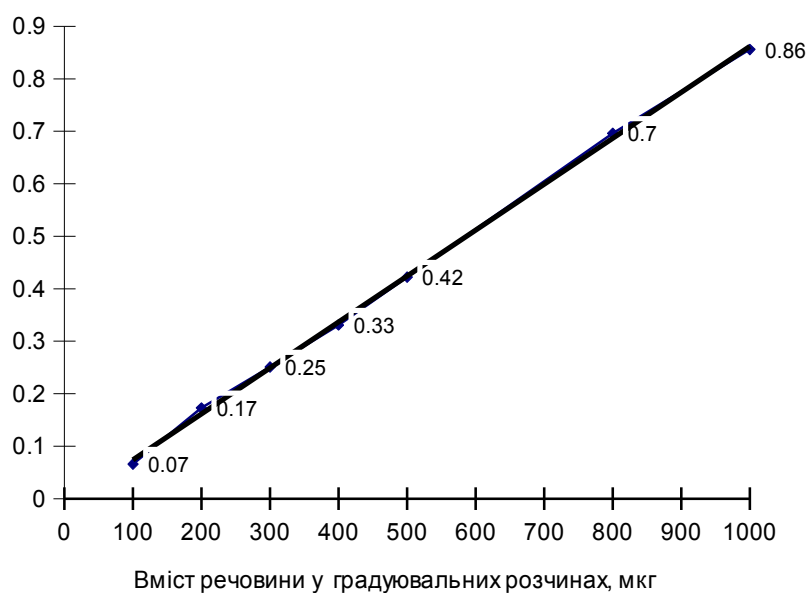


Рис. 2 Градувальна залежність оптичної густини розчину від вмісту фарби

Відбір проб повітря робочої зони проводять шляхом аспірації з концентруванням аерозолі фарби на фільтрі АФА ВП-20 за допомогою аспіраційного пристрою з об'ємною витратою 10,0 дм³/хв упродовж 10 хвилин. Проводять відбір 2 паралельних проб повітря. Після закінчення відбору фільтри з речовиною за допомогою пінцета виймають з фільтротримачів, поміщають у мірні пробірки місткістю 10 см³, наносять на фільтри по 2 см³ оливи «Gravex 913» так, щоб олива змочила фільтр повністю, і закривають скляними пробками. Далі у мірну пробірку, в яку внесено фільтр з відібраною пробкою аерозолі фарби, на який нанесено 2 см³ оливи «Gravex 913», додають 5 см³ бутилацетату, перемішують скляною

паличкою до утворення однорідної суспензії, доводять об'єм розчинів бутилацетатом до позначки 10 см³, закривають скляними пробками та струшують. Розчин порівняння готують, обробляючи чистий фільтр одночасно та аналогічно з пробою.

Отримані розчини переносять у кварцові кювети і проводять фотометричне вимірювання. Розчином порівняння є розчин, отриманий у результаті обробки чистого фільтра. Аналогічно виконують процедури для другої паралельної проби.

Масову концентрацію фарби для i -тої паралельної проби повітря ρ_i , мг/м³ ($i = 1, 2$) обчислюють за формулами:

$$\rho_i = \frac{m_i}{V_{20}}$$

або

$$\rho_i = \frac{(D_{490i} - a)}{b \cdot V_{20}}$$

де m_i – маса фарби в i -тій паралельній пробі, знайдена за градуовальною характеристикою, мкг;

D_{490i} – оптична густина розчину i -тої паралельної проби;

a та b – параметри градуовальної залежності;

V_{20} – об'єм відібраного повітря, зведений до стандартних умов, дм³;

i – номер паралельної проби ($i = 1, 2$).

Контроль збіжності здійснюють при кожному виконанні вимірювань за розходженням результатів вимірювань масової концентрації фарби в двох паралельних пробах, виконаних за умов збіжності.

Результат вимірювання масової концентрації фарби у пробі повітря робочої зони подають у вигляді:

$$(\rho_{\phi}) \text{ г/м}^3 \pm \delta, \%, P = 0,95$$

Висновки: розроблено методику вимірювання масової концентрації фарби чорної офсетного друку для газетних ротаційних машин у повітрі робочої зони турбідиметричним методом. За своїми метрологічними характеристиками методика відповідає вимогам ГОСТ 12.1.005-88 та ГОСТ 8.010-99 і забезпечує визначення речовини на рівні половини значення гігієнічного нормативу.

ЛІТЕРАТУРА

1. [Мельников О. В.](#) Технологія плоского офсетного друку: підруч. / [О. В. Мельников](#). – [Львів: Українська академія друкарства](#), 2007. – 388 с.
2. Даниел Дж. Вилсон. Основы офсетной печати / Дж. Вилсон Даниел. – М.: МПРинт-Медия, 2005. – 220 с.
3. Зайцева О.О. Сучасні офсетні фарби / О. О. Зайцева // Технологія і техніка друкарства. – 2004. – № 1(3). – С. 109-111.
4. Кузьмінов Б.П. Хімічна небезпека у сучасному поліграфічному виробництві як гігієнічна проблема: дис... доктора мед. наук: 14.02.01 / Кузьмінов Борис Павлович. – Л., 2006. – 373 с.
5. ССБТ. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны: ГОСТ 12.1.005-88. – Введ. 01.01.89. – М.: Изд-во стандартов, 1988. – 48 с.
6. Государственная система обеспечения единства измерений. Методики выполнения измерений. Основные положения: ГОСТ 8.010-99. – Введ. 01.06.2001 г. – К: Госстандарт Украины, 2002. – 23 с.
7. Воздух рабочей зоны. Требования к методикам измерения концентраций вредных веществ: ГОСТ 12.1.016-79. – Введ. 01.01.82. – М.: Изд-во стандартов, 1979. – 10 с.
8. Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 2. Основний метод визначення повторюваності і відтворюваності стандартного методу вимірювання (ГОСТ ИСО 5725-2-

- 2003, IDT): ДСТУ ГОСТ ИСО 5725-2:2005. – Введ. 01.07.2006 р. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 59 с.
9. Метрологія. Показники точності, правильності, прецизійності методик кількісного хімічного аналізу. Методи оцінювання (РМГ 61-2003, IDT): ДСТУ-Н РМГ 61:2006. – Введ. 01.07.2007 р. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 41 с.
 10. Турбидиметрия в лабораторной практике / [Долгов В.В., Шевченко О.П., Шарышев А.А., Бондарь В.А.]. – М.: Реафарм, 2007. – 176 с.
 11. Якість води. Визначання градуовальної характеристики методик кількісного хімічного аналізу. Частина 1. Статистичне оцінювання лінійної градуовальної характеристики (ISO 8466-1:1990, IDT): ДСТУ ISO 8466-1-2001. – Введ. 01.01.2003 р. – К.: Держстандарт України, 2002. – 13 с.

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ МАССОВОЙ КОНЦЕНТРАЦИИ АЭРОЗОЛЯ КРАСКИ ЧЕРНОЙ ОФСЕТНОЙ ПЕЧАТИ ДЛЯ ГАЗЕТНЫХ РОТАЦИОННЫХ МАШИН В ВОЗДУХЕ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ ТУРБИДИМЕТРИЧЕСКИМ МЕТОДОМ

Б.П. Кузьминов, Т.С. Зазуляк, М.П. Рудник

Разработана методика измерения массовой концентрации краски черной офсетной печати для газетных ротационных машин в воздухе рабочей зоны турбидиметрическим методом. Диапазон измеряемых концентраций – от 1,0 мг/м³ до 10,0 мг/м³. Нижняя граница определения вещества в объеме раствора – 100 мкг. Нижний предел измерения в воздухе (при отборе 100,0 дм³ воздуха) – 1,0 мг/м³. Границы суммарной относительной погрешности ($\pm \delta$ при $p = 0,95$) не превышают 25 %.

Ключевые слова: *краска черная офсетной печати для газетных ротационных машин, воздух рабочей зоны, массовая концентрация, методика измерения*

METHODOLOGY OF MEASURING THE MASS CONCENTRATION OF BLACK PAINT FOR OFFSET PRINTING FOR NEWSPAPER ROTARY IN THE WORKING ZONE AIR IN A TURBIDIMETRIC METHOD

B.P. Kuzminov, T.S. Zazulyak, M.P. Rudnik

The methodology of measuring the mass concentration of black paint for offset printing for newspaper rotary in the working zone air in the turbidimetric method was developed. The range of measured concentrations was from 1.0 mg/m³ to 10.0 mg/m³. The lowest limit of substance in the bulk solution was - 100.0 µg. The lowest limit of the measuring in the air (in the selection of 100.0 dm³ air) was - 1.0 mg/m³. The limits of the total relative error ($\pm \delta$ at $P = 0.95$) did not exceed 25%.

Key words: *black paint for offset printing for newspaper rotary, mass concentration, methodology of measuring*

РОЛЬ ІНТЕРФЕРОНІВ У ЗАХИСНИХ РЕАКЦІЯХ ОРГАНІЗМУ

(огляд літератури)

Ю.Б. Кузьмінов

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

Вивчено та узагальнено дані літератури щодо біологічних ефектів інтерферонів *in vivo* та *in vitro*. Встановлено, що інтерферони є плейотропними субстанціями, які в залежності від I, II або III типу проявляють противірусні, антимікробні, антипроліферативні та імуномодельючі властивості.

Ключові слова: інтерферони, біологічні ефекти.

Різноманітність виявлених та досліджених фізіологічних функцій інтерферонів (ІФН) вказує на їх контрольно-регуляторну роль у збереженні гомеостазу. Основні з виявлених ефектів ІФН можна підрозділити на противірусні, антимікробні, антипроліферативні та імуномодельючі [1, 2].

Інтерферони - це група біологічно активних білків, які розподілені у три типи (табл. 1).

Таблиця 1

Типи ІФН та їх хромосомна локалізація [3]

Тип	Інтерферони	Хромосомна локалізація генів
Тип I ІФН (вірусоіндукований)	α -ІФН, β -ІФН, ω -ІФН, τ -ІФН, δ -ІФН, κ -ІФН, ε -ІФН, ζ /limitin-ІФН	9p21-p22
Тип II ІФН (імунний)	γ -ІФН	12g14
Тип III ІФН	Λ_1 -ІФН, Λ_2 -ІФН, Λ_3 -ІФН	19g13,13

ІФН I типу об'єднують 24 ізотипи α -ІФН (лейкоцитарного ІФН), β -ІФН (фібробластний ІФН), τ -ІФН (трофобластний ІФН), ω -ІФН, δ -ІФН, κ -ІФН, ε -ІФН, ζ /limitin-ІФН. α -ІФН і ω -ІФН продукуються гемопоетичними клітинами; β -ІФН – фібробластами, гемопоетичними та епітеліальними клітинами; τ -ІФН – трофобластами; κ -ІФН, ε -ІФН – кератиноцитами і клітинами плаценти [3].

Продукцію імунного γ -ІФН, або ІФН II типу, здійснюють природні кілери (НК-клітини), дендритні клітини CD4Th1 лімфоцити, CD8 цитостатичні супресорні клітини, CD45RA клітини імунологічної пам'яті, макрофаги та В-клітини при взаємодії їх з мітогенами і/або алергенами [4].

Нещодавно відкриті та маловивчені на сьогодні ІФН III типу (Λ_1 -ІФН, Λ_2 -ІФН, Λ_3 -ІФН) продукуються епітеліоцитами респіраторного тракту, дендритними клітинами, моноцитами та макрофагами [5, 6, 7].

На даний час ідентифіковано 24 гени, які кодують ізотипи α -ІФН. На відміну від цього синтез β -ІФН, γ -ІФН, τ -ІФН, ω -ІФН, δ -ІФН, κ -ІФН, ε -ІФН, ζ /limitin-ІФН кодується лише одним геном, а λ -ІФН кодують 3 гени [3].

Противірусна активність ІФН реалізується через пригнічення проникнення вірусної частинки в клітину, інгібування синтезу мРНК та трансляції вірусних білків, а також через блокування процесів зборки вірусної частинки та її виходу з інфікованої клітини. Внаслідок зв'язування молекул ІФН зі специфічними інтерфероновими рецепторами на поверхні клітин проходить активація групи генів, які локалізовані у людини в 21-й хромосомі. Цей процес супроводжується формуванням більше 20 нових внутрішньоклітинних білків, які сприяють виникненню резистентності до вірусів. Основні з цих білків - ферменти, 2',3'-олігоаденілатсинтетаза (ОАС) і протеїнкіназа (ПК). Як ОАС, так і ПК пригнічують синтез вірусних білків при наявності дсРНК. ОАС сприяє накопиченню в клітині олігомерів аденоїлової кислоти, які активують латентну клітинну ендорібонуклеазу, яка розщеплює клітинну та вірусну РНК. ІФН також активує фосфодіестеразу, яка розщеплює частину тРНК і, таким чином, попереджує подовження пептидних ланцюгів. Деякі віруси здатні протистояти дії ІФН, блокуючи синтез або пригнічуючи активність індукованих ІФН білків. Таким чином, під

впливом ІФН в клітині синтезуються два фермента, один з яких гальмує синтез вірусних білків, а інший розщеплює вірусні РНК. Внаслідок цього нові вірусні частинки або взагалі не формуються, або їх число значно зменшується [8].

Особливий інтерес становить виявлена в останні роки антибактеріальна дія ІФН по відношенню, як до ГРАМ+, так і ГРАМ- мікроорганізмів. Можливо, що антибактеріальна дія ІФН не пов'язана безпосередньо з самою молекулою ІФН, а обумовлена підвищенням фагоцитарної активності, утворенням імуноглобулінів, підсиленням цитотоксичності природних кілерів [9, 10].

При дослідженні прямого антибактеріального ефекта лейкоцитарного ІФН людини методом серійних розведень виявлено, що ІФН володіє антибактеріальним ефектом проти ряду ГРАМ+ та ГРАМ- бактерій. До того ж високу чутливість до ІФН проявляють ГРАМ+, низьку - ГРАМ- бактерії. Антибактеріальна дія спостерігається через 10 хвилин після контакту препарату ІФН з культурою мікробів, і в залежності від дози виникає бактеріостатичний або бактерицидний ефект. Вплив препарату ІФН на бактерії не змінює їх морфології, тинкторіальних властивостей, однак блокує швидкість формування популяції в оптимальних умовах культивування. Препарати ІФН підвищують *in vitro* чутливість бактерій до ряду антибіотиків. Максимальна затримка росту бактерій відмічається через 3 години після додавання ІФН в культуральне середовище [11].

Доведено, важливість різноманітних непротивірусних ефектів ІФН. Так, рекомбінантні ІФН *in vitro* та *in vivo* активують механізми захоплення і перетравлення золотистого стафілокока, хламідій, легіонел, токсоплазм, лістерій, кандид та криптококуса [12].

Дослідження біологічних властивостей ІФН дозволило достатньо чітко охарактеризувати його протипухлинну дію, яка опосередковується декількома механізмами: антипроліферативна активність, регуляція диференціювання та фенотипова реверсія пухлинних клітин, інгібіція онкогенів, імуномодуляторна дія (стимуляція активності НК-клітин, стимуляція Т-клітинної цитотоксичності), інгібування ангиогенеза, протівірусна активність [8, 13].

Існують данні про опосередкований вплив ІФН на пухлини через системи рибосомного дефосфорилювання, Е2Ф, с-мус, циклін-А та інші [14].

До непрямих ефектів відносять активацію ряду процесів, які відповідають за протипухлинний імунітет, а саме: активацію антигенспецифічних цитотоксичних Т-лімфоцитів, клітин, що відповідають за антитілозалежну (К-клітини) та антитілонезалежну (НК) клітинну цитотоксичність. Відбувається підсилення експресії антигенів II класу на деяких імунокомпетентних клітинах, що призводить до більш ефективної презентації антигена [15]. Можливо, відбувається модуляція рецепторів до інтерлейкіну-1 (ІЛ-1), трансферину та фактору некрозу пухлин (ФНП) [16].

ІФН виступає як індуктор чи модифікатор апоптозу. Показано, що ІФН підвищує чутливість клітин людини до різних цитотоксичних чинників (хіміопрепарати, метали, гіпертермія) [17].

Між імунною та інтерференовою системами існує тісний прямий та зворотній зв'язок. Однак в останні роки визначені також основні відмінності в направленості дії цих систем. Якщо головною функцією імунної системи є контроль за білковою сталістю багатоклітинних популяцій організму, то системі ІФН належить провідна роль у нагляді за генетичною (нуклеотидною) сталістю [9, 18].

ІФН можуть впливати на імунну систему різними шляхами (табл. 2) змінюючи: експресію мембранних рецепторів та антигенів системи головного комплексу гістосумісності (ГКГ); продукцію і секрецію внутрішньоклітинних білків; функціональну активність імунокомпетентних клітин; кількісний та якісний склад цитокінів, які секретируються [19].

Таблиця 2.

Імуномодельючі ефекти інтерферонів [19]

Ефекти	α -ІФН	β -ІФН	γ -ІФН
Активация макрофагів			↑
Проліферація Th ₁	↓	↓	↑
Проліферація Th ₂	↓	↓	↓
Дозрівання CD4+лімфоцитів			↑
Проліферація CD4+лімфоцитів	↓	↓	↑
Дозрівання CD8+лімфоцитів			↑
Цитотоксичність CD8+лімфоцитів	↑	↑	↑
Активация В-лімфоцитів	↑		↓
Проліферація В-лімфоцитів			↓
Продукція IgE			↓
Цитолітична активність NK-клітин	↑	↑	↑
Експресія МНС 2 класу	↑	↑	↑
Експресія МНС 1 класу			↑
Цитостатичний ефект	↑	↑	↑

Модуляція експресії білків ГКГ є важливим аспектом імунобіологічної дії ІФН, з врахуванням, що саме через ці поверхневі структури відбувається міжклітинна взаємодія у процесі імунної відповіді. Біологічна активність α - і β -ІФН здійснюється внаслідок підсилення експресії антигенів I класу. Для здійснення біологічних ефектів γ -ІФН експресія антигенів I класу необов'язкова [9].

Встановлено, що α -/ β ІФН і γ -ІФН по-різному діють на антигени клітинних мембран. Так, наприклад, α і β -ІФН підсилюють експресію антигенів I класу ГКГ в клітинах різного походження. Однак ці два типи ІФН не індукують експресію антигенів II класу ГКГ. Обробка різноманітних популяцій клітин γ -ІФН, навпаки, підсилює на мембранах цих клітин експресію антигенів II класу ГКГ [20]. Також існують дані про те, що препарати α -ІФН підсилюють експресію антигенів II класу на моноцитах людини. Це відбувається за рахунок збільшення кількості клітин, які мають антигени II класу, та особливо за рахунок підвищення щільності молекул антигенів II на поверхні окремих клітин [21].

Вплив ІФН на антигени II класу ГКГ має велике значення для контролю імунної відповіді. Так, наприклад, Т-хелперні клітини розпізнають екзогенні антигени при участі HLA-DR-антигенів на поверхні антигенпрезентуючих клітин. У свою чергу активовані Т-хелпери секретують цитокіни (ІЛ-1, ІЛ-2, ФНП, γ -ІФН), які підсилюють експресію антигенів цього класу на макрофагах. Таким чином, активовані Т-клітини синтезують γ -ІФН і можуть підвищувати функціональну активність антигенпрезентуючих клітин [8].

Інший ефект впливу ІФН на клітинну поверхню полягає в збільшенні числа Fc-рецепторів для IgG. Цей клас рецепторів допомагає макрофагам виконувати важливі імунологічні функції: зниження рівня імунних комплексів, фагоцитоз та антитілозалежна цитотоксичність. γ -ІФН більш активніше впливає на Fc-рецептори, ніж α - і β -ІФН [4].

Імуномодуючу дію ІФН I типу (α і β) на гуморальний імунітет виявлено для різних антигенів, в той час як ефект ІФН II типу має місце тільки у відношенні Т-залежних антигенів [20].

Великі дози ІФН всіх типів здійснюють супресорну дію на продукцію антитіл на ранніх етапах антитілогенезу. Це може бути результатом інгібіції як Т-хелперів, так і В-лімфоцитів. ІФН, який додавали до кінцевої фази антитілоутворення, може навіть збільшувати продукцію антитіл. Ступінь пригнічення синтезу антитіл залежить від рівня диференціювання клітин-продуцентів: менш диференційовані клітини більш чутливі до супресорного впливу ІФН [22]. Інші автори вказують на збільшення антитілогенезу клітинами селезінки під дією малих доз α -ІФН. Припускають, що ІФН безпосередньо взаємодіють з В-лімфоцитами, пригнічують їх активність та збільшують антитілогенез. Вплив γ -ІФН на антитілогенез також дозозалежний і в 250 раз перевищує дію α -ІФН [69].

ІФН володіють гормоноподібними властивостями та можуть викликати АКГГ-подібне збільшення продукції наднирників [23, 24].

Таким чином, інтерферони є плейотропними субстанціями, біологічні ефекти яких відрізняються в залежності від типу ІФН.

ЛІТЕРАТУРА

1. Романцов М. Г. Респираторные заболевания у детей. Этиопатогенез, клиника, фармакотерапия / Романцов М. Г. – М.: Издательский дом “Русский врач”. – 2003. – 136 с.
2. Honda K. Regulation of the type I IFN induction: a current view / K. Honda, H. Yanai, A. Takaoka, T. Taniguchi // *Oxford Journals*. – 2005. – Vol. 17. – Iss. 11. – P. 1367–1378.
3. Абатуров А. Е. Роль интерферонов в защите респираторного тракта. Часть 1. Каскад возбуждения системы интерферонов / А. Е. Абатуров, Е. И. Юлиш // *Здоровье ребенка*. – 2007. – №5(8). – 136–144.
4. Ершов Ф. И. Интерфероны и их индукторы (от молекул до лекарств) / Ф. И. Ершов, О. И. Киселев. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 368 с.
5. Ank N.J. IFN-I: novel antiviral cytokines / N. J. Ank, H. West, S. R. Paludan // *Interferon Cytokine Res.* – 2006. – Vol 26. – P. 373–379
6. Bartlett N. W. Murine interferon lambdas (type III interferons) exhibit potent antiviral activity in vivo in a poxvirus infection model / N. W. Bartlett, K. Buttigieg, S. V. Kotenko [et al.] // *Journal of General Virology*. – 2005. – V.86. – P. 1589–1596.
7. Pestka S. The interferon's: 50 years after their discovery there is much more to learn / S. Pestka // *J. Biol. Chem.* – 2007. – V. 282(28). – P. 20047–20051.
8. Рафальский В. В. Клиническое применение препаратов интерферона / Рафальский В. В. – Смоленск, 1997. – 250 с.
9. Ершов Ф. И. Система интерферона в норме и при патологии / Ф. И. Ершов. – М.: Медицина, 1996. – 239 с.
10. Ганова Л. А. Иммуномодулирующие эффекты α -интерферона при инфекции *Pseudomonas aeruginosa* / Л. А. Ганова, Н. Я. Спивак, В. А. Знаменский // *Бюллетень экспериментальной биологии и медицины*. – 1996. – №8. – С. 124–127.
11. Малеева Л. И. Влияние препарата интерферона на повышение чувствительности бактерий к антибиотикам / Л. И. Малеева, В. В. Сергеев, С. А. Печеркина, В. П. Кузнецов // *Антибиотики и химиотерапия*. – 1988. – №11. – С. 820–823.
12. Малиновская В. В. Итоги и перспективы применения препаратов интерферона в инфекционной педиатрической практике / В. В. Малиновская, Ф. Е. Ершов // *Вестник АМН СССР*. – 1990. – №7. – С. 32–36.
13. Sanda C. Differential gene induction by type I and type II interferons and their combination / C. Sanda, P. Weitzel, T. Tsukahara [et al.] // *J. Interferon Cytokine Res.* – 2006. Vol. 27(7). – P. 462–472.
14. Воронцова А. Л. Интерфероны и их применение в клинической онкологии / А. Л. Воронцова, Ю. И. Кудрявец, В. Е. Жильчук // *Здоровье женщин*. – 2003. – №4. – С. 8–13.
15. Лаврухина Л. А. Противоопухолевый эффект отечественного препарата рекомбинантного α_2 -интерферона (реаферона) в эксперименте / Л. А. Лаврухина, Т. А. Посевная, И. Ф. Барынский, Ф. И. Ершов // *Вопросы вирусологии*. – 1989. – №3. – С. 312–314.
16. Кудрявец Ю. Й. Интерферон-альфа усиливает развитие апоптозу, индуцированного различными факторами в опухолевых клетках in vitro / Ю. Й. Кудрявец // *Экспериментальная онкология*. – 2001. – №4. – С. 267–273.
17. Кудрявец Ю. Й. Повышение чувствительности опухолевых клеток человека к цитотоксическим факторам в условиях пролонгированной стимуляции интерфероном in vitro / Ю. Й. Кудрявец, Н. О. Безденежных, М. Л. Марченко // *Современные проблемы токсикологии*. – 2008. – №4. – С. 20–25.

18. Кешишян Е. С. Система интерферона и ее возрастные особенности. Применение препаратов интерферона в неонатальном периоде / Е. С. Кешишян, Т. Б. Касохов // Рос. вест. перинатол. и педиатр. – 1993. – №2. – С. 15–18.
19. Lopes C.B. Sendai Virus Infection Induces Efficient Adaptive Immunity Independently of Type I Interferons / C.B. Lopes, J.S.Yount, T. Hermesh, T.M. Moran // J. Virol. – 2006. – Vol. 80. – P. 4538-4545.
20. Клиническая иммунология и аллергология / Под ред. Л.Йегера. – М., 1990. – Том 3. – 528 с.
21. Шабалина Н. В. Интерфероновая система человека: Биологическая роль и взаимосвязь с иммунной системой / Н. В. Шабалина, В. В. Длин, В.В. Малиновская [и др.] // Российский вестник перинатологии и педиатрии. – 1995. – №5. – С. 29–35.
22. 22 Василенко Р. Н. Изучение иммунорегуляторных свойств реаферона / Р. Н. Василенко, К. Э. Кондаков, Л. Н. Семенова [и др.] // Журнал микробиологии, эпидемиологии и иммунобиологии. – 1989. – №12. – С. 54–57.
23. Томашівська Т. В. Клініко-патогенетичні механізми перебігу та оптимізація комплексного лікування поза лікарняних пневмоній у дітей раннього віку : дис. кандидата. мед. наук: 14.01.10 / Тетяна Володимирівна Томашівська. – Тернопіль, 2009. – 193 с.
24. Васильева И. А. Опыт ингаляционного применения комбинированного препарата интерферона с олифеном в комплексной терапии гриппа и ОРЗ, осложненных пневмонией / И. А. Васильева, О. И. Киселев, Е. Б. Чепик [и др.] // Мед. акад. журнал. – 2002. – Т.2, №3. – С.73–78.

РОЛЬ ИНТЕРФЕРОНОВ В ЗАЩИТНЫХ РЕАКЦИЯХ ОРГАНИЗМА

(обзор литературы)

Ю.Б. Кузьминов

Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого, Львов

Аннотация. Изучены и обобщены данные литературы относительно биологических эффектов интерферонов *in vivo* и *in vitro*. Установлено, что интерфероны являются плеiotропными субстанциями, которые в зависимости от I, II и III типа проявляют противовирусные, антимикробные, антипролиферативные и иммуномоделирующие свойства

Ключевые слова: интерфероны, биологические эффекты

THE ROLE OF INTERFERON IN THE DEFENSE RESPONSE

(review)

J.B. Kuzminov

Danylo Halytskyi Lviv National Medical University, Lviv

Abstract. The literature data about the biological effects of interferon *in vivo* and *in vitro* was studied and generalized. It was found that interferons are pleiotropic substances, which exhibit antiviral, antimicrobial, antiproliferative and immunomodulating properties, depending on I, II or III type.

Key words: interferons, biological effects

ЕКОЛОГО-ГІГІЄНИЧНІ АСПЕКТИ АНТРОПОГЕННОГО ЗАБРУДНЕННЯ ДЖЕРЕЛ ВОДОПОСТАЧАННЯ І ПИТНОЇ ВОДИ

Лотоцька-Дудик У.Б.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, Львів

У статті охарактеризовано особливості питного водопостачання України, та Львівщини зокрема. Проаналізовано основні види та причини забруднень джерел водопостачання та відхилення показників якості води водогонів з підземних та поверхневих джерел. Окреслено заходи, які спрямовані на підвищення ефективності раціонального водокористування та запобігання шкідливого впливу забруднень на здоров'я населення та довкілля.

Ключові слова: джерела водопостачання, якість води, забруднювачі води, раціональне водокористування.

Питна вода сьогодні виступає фактором, який лімітує розвиток людської діяльності, і таким чином – однією з найголовніших перепон на шляху сталого розвитку будь-якої країни та всього людства. Питної води не вистачає для 1,4 млрд. людей світового співтовариства, а близько 4 млн. населення щорічно помирає через те, що споживає воду, непридатну для пиття. Проблема забезпечення населення безпечною для здоров'я людини якісною, фізіологічно повноцінною питною водою є особливо соціально значущою, оскільки її розв'язання впливає на здоров'я громадян і кардинальним чином впливає на здоров'я цілих регіонів. Питання якості питної води давно перейшло національні рамки й набуло глобального характеру [1].

Генеральна Асамблея ООН затвердила Міжнародну Декаду Дій 2005-2015 «Вода для життя», завданням якої є покращання рівня забезпеченості населення планети якісним та безпечним водопостачанням. За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), висока середня тривалість життя спостерігається у двох випадках:

- у країнах, де склались природні сприятливі умови, є в достатньому об'ємі природна м'яка маломінералізована чиста вода (Макао – 81,6 р.; Японія – 80,7 р.; Швейцарія – 79,6 р.; Норвегія – 78,65 р. та ін.);
- у країнах, де немає природної, чистої, маломінералізованої питної води, але держава піклується про своїх громадян, впроваджуючи суворі стандарти, витрачаючи великі кошти на сучасні методи очищення води (Італія – 79,03 р.; Канада – 79,43 р.; Мальта – 78,1 р. та ін.) [2].

Враховуючи той факт, що запаси води на планеті Земля щораз зменшуються, проблема водного забезпечення буде проблемою всіх країн світової спільноти, не омине вона й Україну. За висновками економічної комісії ЮНЕСКО нашу державу віднесено до країн з обмеженими запасами питної води з розрахунку на душу населення. На сьогодні проблему забезпечення населення чистою питною водою можна вважати проблемою національної безпеки України [3]. Задля забезпечення населення якісною питною водою створена Загальнодержавна програма «Питна вода України» на 2006-2020 роки. Одним із шляхів реалізації програми є контроль якості питної води на всіх етапах водопідготовки і водопостачання та встановлення кореляційних зв'язків між її якістю та станом здоров'я населення.

Метою роботи було моніторинг та узагальнення даних про якість питної води в Україні та на Львівщині зокрема, систематизація даних про основні причини погіршення її якості, характеристика забруднювачів джерел водопостачання та питної води, визначення ролі водного чинника у формуванні здоров'я населення.

Матеріали та методи досліджень: аналіз наукових публікацій, екологічних і санітарно-статистичних даних про стан джерел водопостачання та якість питної води.

Результати та їх обговорення: Особливістю питного водопостачання України є те, що воно на 70% ґрунтується на використанні поверхневих вод і лише на 30% – підземних, тоді як у країнах Європи цей показник досягає 90%.

Моніторинг якості води поверхневих водойм свідчить про те, що незважаючи на значний спад в Україні промислового виробництва за останні роки та зменшення, у зв'язку з цим, скиду у водойми стічних вод, має місце тенденція до погіршення екологічного стану водойм I та II категорій як за санітарно-хімічними, так і за санітарно-мікробіологічними показниками. У

водойми без очищення надходить близько 35 % стічних вод, а з невідповідними санітарним нормам очищенням – 39 % [4]. Особливо потерпають щодо цього центральні і південні райони України. Згідно даних РНБО України, 80 % поверхневих водойм країни вже непридатні для водопостачання. Питома вага досліджених проб води з водойм І категорії, які не відповідали санітарним нормам у 2012 році за санітарно-хімічними показниками, становила 16,3 %, за санітарно-бактеріологічними показниками – 11,9 %. Найбільший відсоток відхилень за санітарно-хімічними показниками відмічається у Луганській (92,9 %), Дніпропетровській (60,0 %), Полтавській (51,0 %) та Чернігівській (36,1 %) областях та значно перевищує середній показник по Україні. За бактеріологічними показниками найбільші відхилення реєструються у Закарпатській (31 %), Івано-Франківській (25,9 %), Луганській (24,2 %) та Одеській (18,9 %) областях.

Невідповідність за санітарно-хімічними показниками у 2012 році для водойм ІІ категорії становила 23,1 % досліджених проб води, за бактеріологічними – 16,2 %. Найбільший відсоток відхилень за санітарно-хімічними показниками відмічається у Дніпропетровській (84,8 %), Луганській (83,5 %), Донецькій (68,3 %) та Запорізькій (49,4 %) областях, та є суттєво вищим середньодержавного показника. Невідповідність бактеріологічних показників зафіксовано у Тернопільській (46,3 %), Луганській (42,1 %), Донецькій (39,6 %), Кіровоградській (21,0 %) областях та м. Києві (35,9 %) [5].

Кризовий стан водокористування, катастрофічний екологічний стан водних ресурсів посилюється наявністю в Україні надзвичайно висоководоемних виробництв, а також водоемних технологій, які потребують води у 2-6 разів більше, ніж технології розвинених країн Європи і Америки.

Щорічна нестача питної води України становить 400000000 кубічних метрів прісної води. Найбільша кількість підземних водозаборів із некондиційною питною водою експлуатується у Донецькій та Луганській областях, де реєструються відхилення від гігієнічних нормативів за 7-8 показниками. Такі ж осередки зафіксували у Дніпропетровській, Кіровоградській, Херсонській, Одеській, Івано-Франківській областях та АР Крим [6]. Щороку у водойми України скидають приблизно 3,5 млрд. м³ стоків, а 30 % води втрачається у застарілих водопровідних мережах.

Під наглядом держсанепідслужби України у 2012 році знаходилося 18771 джерело централізованого водопостачання населення, з них 1646 комунальних, 4919 відомчих, 7579 сільських водогонів і 170243 джерела децентралізованого водопостачання. Із загальної кількості водогонів не відповідають санітарним нормам через відсутність зон санітарної охорони – 67,3%, необхідного комплексу очисних споруд – 18,2 %, знезаражуючих установок – 24,4 % (табл. 1).

Таблиця 1

Причини невідповідності санітарним нормам об'єктів централізованого водопостачання у 2012 році

Причини невідповідності	Водогони		
	Комунальні	Відомчі	Сільські
Не відповідає санітарним нормам	147	133	556
Через відсутність зон санітарної охорони	66	84	414
Питома вага (%)	44,9	63,2	74,5
Через відсутність необхідного комплексу очисних споруд	56	35	55
Питома вага (%)	38,1	26,3	9,9
Через відсутність знезаражуючих установок	44	39	124
Питома вага (%)	29,9	29,3	22,3

Найбільша кількість водогонів, що не відповідають санітарним вимогам знаходиться у Луганській, Донецькій, Херсонській, Миколаївській та Житомирській областях (при середньому показнику по Україні – 4,6 %). Відсутність відхилень зафіксовано лише на об'єктах централізованого водопостачання м. Києва та Чернігівської області. Нами було проведено ранжування областей, що характеризувалися найбільшим відсотком відхилень об'єктів централізованого водопостачання за період 2010-2012 років (табл. 2).

Таблиця 2

Ранжування областей за невідповідністю санітарним нормам водогонів господарсько-питного водопостачання за період 2010-2012 років (%)

2010	%	2011	%	2012	%
Луганська	25,5	Луганська	24,1	Луганська	23,3
Донецька	15,7	Донецька	15,2	Донецька	15,3
Херсонська	14,2	Херсонська	14,0	Херсонська	13,5
Миколаївська	12,8	Миколаївська	10,9	Миколаївська	8,4
Житомирська	11,4	Житомирська	10,1	Житомирська	10,4
Тернопільська	10,9	Івано-Франківська	9,7	Тернопільська	8,2
Середній показник по Україні	5,0	Середній показник по Україні	4,7	Середній показник по Україні	4,6

Упродовж 2012 року лабораторіями санепідстанцій із джерел централізованого водопостачання було досліджено 175167 проб питної води за санітарно-хімічними показниками (2011 р. – 214629) та 33158 проб за бактеріологічними (2011 р. – 298661). У зв'язку з реформуванням державної санепідслужби кількість досліджень зменшилася на 39462 за санітарно-хімічними та 65503 за бактеріологічними показниками. Питом вага нестандартних проб питної води, відібраних з джерел централізованого водопостачання за санітарно-хімічними та бактеріологічними показниками за останні роки становить понад 12,9 % та близько 2,8 % відповідно.

Проблема якісної питної води вже спіткала не тільки великі міста, але й малі населені пункти. Уже значна частина українських сіл постійно постачається питною водою, і їхня кількість зростає внаслідок локальних катастроф, порушення рослинного покриву, видобування корисних копалин, інтенсивного ведення сільського господарства тощо. Централізованим водопостачанням забезпечено лише четверту частину сіл України. Решта сільського населення споживає воду з колодязів та індивідуальних свердловин, які у переважній більшості знаходяться у незадовільному санітарно-технічному стані. У 1228 сільських населених пунктах 814 тис. людей використовують привізну воду, часто низької якості [7]. У 2012 році із загальної кількості сільських водогонів (7579) не відповідали санітарним вимогам 556 або 7,3 %.

Існуючі традиційні технології обробки річкової води до якості питної розроблялися понад 50 років тому і повинні були забезпечити перш за все поліпшення органолептичних показників та гарантувати епідемічну безпеку питної води. Склад сучасних забруднювачів водойм сьогодні суттєво змінився, і існуючі технології водопідготовки вже не є надійним ефективним бар'єром на шляху їх надходження у питну воду [8]. Проблемною є також якість води і підземних вододжерел. Практично в кожному регіоні країни, особливо на півдні та південному сході, є водогони, що подають населенню некондиційну питну воду за мінеральним складом, що пов'язано як із природними особливостями формування підземних вод на окремих територіях, так і їх забрудненням у зонах живлення або гідравлічним зв'язком із забрудненими поверхневими водоймами. Моніторинг якості водогінної питної води свідчить, що щорічно в

середньому 10-12 % проб за санітарно-хімічними та 4-6 % проб за мікробіологічними показниками не відповідають гігієнічним вимогам.

У табл. 3 наведено узагальнені дані щодо показників складу питної води річкових та артезіанських водогонів, які найчастіше (постійно або періодично) не відповідають гігієнічним нормативам. Пріоритетними для питної води річкових водогонів є показники органічного забруднення (перманганатна окиснюваність) та вмісту ХОС (зокрема хлороформу), для артезіанських водогонів – показники загального солевмісту та солей жорсткості [9].

Вплив води на споживача може варіювати залежно, як від комбінації самих домішок, так і від їх концентрацій, навіть за умов відповідності встановленим нормам (наприклад, сумісна наявність органічних речовин і залишкового вмісту хлору). У воді можуть бути присутні біологічно впливові домішки, які не нормуються, та домішки, які беруть участь у формуванні структури води [10].

Специфіка проблеми забезпечення населення України питною водою полягає не в дефіциті водних ресурсів, а в їх забрудненні та деградації. Сьогодні структура української економіки зайшла у непримиренну суперечність з водними ресурсами нашої країни, які витрачаються значно швидше, ніж відновлюються, що може обернутися для українського суспільства непередбачуваними наслідками.

Таблиця 3

Показники, за якими водопровідна питна вода найчастіше не відповідає гігієнічним нормативам

Річкові водогони		Артезіанські водогони	
показник	перевищення ГДК, разів	показник	перевищення ГДК, разів
Забарвленість	1,5-3	Забарвленість	1,5-5,5
Каламутність	2-4	Каламутність	2-4
Перманганатна окиснюваність	1,5-3	Сухий залишок	1,2-4,7
ХОС	2-4	Хлориди	1,2-5,2
Залізо	3-5	Сульфати	2-6
Марганець	3-10	Залізо	2-22
Алюміній	1,5-2	Марганець	4-28
Вірусне забруднення	епізодично	Солі жорсткості	1,2-4,7
		Нітрати	1,6-2,8

Львівщина в цьому аспекті виглядає дещо краще, але ситуація з водопостачанням далеко не відповідає державним стандартам, хоч за скидами недостатньо очищених і неочищених стоків у відкриті водойми вона посідає 9-те місце в Україні. У Львівській області розташовано 44 міста та 34 селища міського типу, централізованим водопостачанням забезпечено усі міста і лише 24 селища міського типу. Забір води на 99 % здійснюється з підземних джерел питного водопостачання і лише 1 % – з поверхневих водозаборів. До 70 % проектної потужності водозаборів використовується для потреб обласного центру м. Львів. Водопостачання населення здійснюється з 749 водогонів централізованого водопостачання та 667 джерел громадського користування (604 криниці та 64 каптажі). Загальна протяжність комунальних водогонів складає понад 2790 км, у тому числі по м. Львову – 1648 км[11].

Порівняльний аналіз даних щодо видобування та використання води за 2011-2012 роки свідчить, що впродовж 2012 року з природних водних джерел для потреб області було забрано 139,8 та використано 82,7 млн. кубічних метрів води, що, відповідно, на 8,1 та 3,6 млн кубічних метрів більше, ніж у попередньому році (табл. 4).

Видобування та використання води у Львівській області за 2011-2012 роки

№	Показники	Роки	
		2011	2012
1	Забір води з природних джерел, млн. м ³ всього	131,7	139,8
	- поверхневої	11,99	19,90
	- підземної	129,7	119,9
2	Використання води, млн. м ³ всього	79,06	82,7
3	Використання підземних вод, млн. м ³ всього	77,87	81,4

Водопостачання сільських населених пунктів із підземних водоносних горизонтів здійснюється як централізовано, так і з індивідуальних свердловин. Значна частина свердловин, що знаходяться на території колишніх колгоспів, не використовується, є безгосподарською і безконтрольною, що призводить до забруднення підземних водоносних горизонтів через відсутність ліквідаційного тампонажу. Іншими джерелами забруднення підземних вод є діяльність гірничодобувних підприємств області [12].

Поверхневі води Львівщини використовуються в обмеженій кількості, в основному для рибоводних ставків, технічного водопостачання підприємств та в гірських районах – для господарського й питного водопостачання. [13]. Результати здійснення заходів державного контролю за станом водних ресурсів свідчать про те, що, незважаючи на спад виробництва та зупинку багатьох підприємств, не спостерігається суттєвого покращання якості стічних вод та зменшення скиду неочищених або недостатньо очищених стічних вод. Це, передусім, пов'язане з погіршенням технічного стану діючих очисних споруд і відсутністю коштів на їх реконструкцію та зведення нових – більш екологічно безпечних. На об'єктах водопровідно-каналізаційного господарства основні фонди в середньому зношені на 61,3 %. Основна причина незадовільного технічного стану водопровідно-каналізаційного господарства полягає у недостатньому фінансуванні з бюджетів усіх рівнів на капітальний ремонт мереж та обладнання, у відсутності фінансування на впровадження сучасних передових технологій.

Наекологічний стан поверхневих та підземних вод області впливають різноманітні чинники, які тісно взаємопов'язані, – це забруднення ґрунтів, атмосфери, скидання у водойми побутових і промислових відходів, зміна ландшафтною структури та техногенне перевантаження території.

Територією Львівщини проходить Головний Європейський вододіл, внаслідок чого область не отримує забруднень поверхневих вод ззовні. Але з верхів'їв рік можуть надходити у басейни Дністра, Дніпра, Західного Бугу, Сяну побутові та промислові відходи.

Щорічний контроль за якістю води вододжерел централізованого водопостачання передбачає відбір та дослідження понад 1200 проб на відповідність санітарно-хімічним та 1600 проб на відповідність бактеріологічним показникам. Як свідчать результати лабораторних досліджень Львівської обласної СЕС, не відповідають вимогам за санітарно-хімічними показниками 8,5-9 % проб, за бактеріологічними – 4,5-4,7 %. Проте в деяких районах області показник нестандартних проб є вищим за середньообласний, а саме Жидачівському, Жовківському, Кам'янка Бузькому, Миколаївському, Самбірському районах та місті Червонограді – за санітарно-хімічними показниками; Городецькому, Самбірському районах та містах Самборі, Трускавці – за мікробіологічними [11].

Основним джерелом водопостачання міста Львова є підземні води - 17 водозаборів зі 180 свердловин. Альтернативними джерелами водозабезпечення (локальні свердловини, криниці) користується лише 17,5 % населення міста.

За результатами оцінки якості питної води у місті впродовж 2012 року за санітарно-хімічними показниками у джерелах централізованого водопостачання та комунальному водогоні у 16,5 % пробах було виявлено відхилення за санітарно-хімічними показниками (переважно перевищення ГДК по залізу), тоді як за бактеріологічними показниками відхилень не було. Моніторинг джерел децентралізованого водопостачання показав перевищення вмісту нітратів у 28 % пробах та бактеріальних показників у 70 % пробах. Незважаючи на те, що Львів для водопостачання використовує на 99 % підземні води, що характеризуються високим рівнем захищеності, мешканці міста впродовж 5 років все активніше використовують воду з природних джерел та бутильовану воду. Так, за даними соціологічного опитування 2011 році, таку воду використовують 55 % респондентів, 25 % респондентів відбирають воду з природних джерел [14].

На сьогоднішній час намітилася тенденція до стрімкого зростання обсягів використання населенням фасованої питної води. На початку 2012 року понад 7 % домогосподарств користувалися до 12 %. Економічні прогнози свідчать, що через п'ять років зростання досягне до 50 %. Проте слід зазначити, що якість фасованої питної води в багатьох випадках є зниженою або незадовільною.

Висновки та перспективи: Глобалізація процесів, що спричиняють погіршення якості водних ресурсів є лімітуючим чинником безпеки господарсько-питного водопостачання. Проблеми щодо забезпечення питною водою населення є однією із причин соціальної напруженості в окремих населених пунктах та регіонах України.

Для поліпшення ситуації з якістю питної води необхідно докорінно змінити підходи та методи щодо управління водними ресурсами, їх раціонального використання на всіх рівнях господарювання, модернізувати споруди з очищення побутових та промислових стічних вод, впроваджувати сучасні ефективні та безпечні технології водопідготовки, у тому числі для нових форм водозабезпечення та посилити контроль за якістю питної води, що подається населенню.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гончарук В.Г. Хімія води і проблеми питного водопостачання / В.Г. Гончарук // Світогляд. – 2009. - №4 (18). – С.18-27.
2. Вода і здоров'я людини (до 150-річчя з дня народження Вернадського): матеріали міжнар. наук.-практ.конф., 119-20 квіт. 2013р. / За ред. проф. Т.М.Ганича. – Ужгород: ТДВ «Патент», 2013. – 304с.
3. Хоружий П. Д. Шляхи збалансованого водокористування та водовідтворення в Україні / П.Д. Хоружий, Т.П. Хомутецька, А. Л. Котельчук // Екологічний вісник. – 2007. – № 11-12. – С. 7-8.1.
4. Семчук Р.С. Народу України – якісну питну воду / Р.С.Семчук // Водопостачання та водовідведення : – 2008. – № 1 – С. 2 - 4.
5. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2012 році.- К.: М-во регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. – С.137-256.
6. Прокопов В.О. Вплив мінерального складу питної води на стан здоров'я населення / В.О. Прокопов, О.Б. Липовецька // Гігієна населених місць. – 2012. – В.59. – С.63-73.
7. Національна екологічна безпека та екологічна паспортизація водних об'єктів / В. Гончарук, Г. Білявський, М. Ковальов, Г. Рубцов // Вісник Національної академії наук України, 2009. – № 5. – С. 22-29.
8. Мысекин А.Е. Зависимость качества питьевой воды от режимов водопользования и типов водопроводных труб / А.Е.Мысекин, В.В. Королик // Гигиена и санитария. – 2010. - №6. – С.31-33.
9. Прокопов В.О. Гігієнічний аналіз стану використання систем доочищення питної води в Україні / В.О.Прокопов, О.В. Зоріна // Гігієнічна наука та практика: сучасні реалії : матеріали XV з'їзду гігієністів України, 20-21 верес. 2012 р. – Львів, 2012 – С. 299 – 300.

10. Єфремова О.О. Біотестування питної води у моніторингу стану екологічної безпеки: автореф. дис. на здобуття наук.ступеня канд. техн.наук : спец 21.06.01 «Екологічна безпека» / О.О.Єфремова. – Київ, 2009 - 20с.
11. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Львівській області в 2012 році. - Львів, 2013. – С.18-64.
12. Лотоцька-Дудик У. Б., Крупка Н.О. Стан джерел водопостачання Львівщини / УБ. Лотоцька-Дудик // Довкілля і здоров'я: матеріали Всеукр. наук.-практ. конф., 23-24 квіт. 2010 р. – Тернопіль, 2010. – С. 37-38.
13. Лотоцька-Дудик УБ. Проблема забруднення поверхневих вод Львівщини / УБ. Лотоцька-Дудик, Н.О. Крупка // Сучасні проблеми профілактичної медицини: міжн. наук.-практ. конф., присвячена 80 річчю з дня народження академіка Гончарука Є.Г., дата лют., 2010 р. – К., 2010. – С. 24-25.
14. Комплексна екологічна програма на 2012-2016 роки для Львова (затверджено ухвалою міської ради 04.04.2012р. №97).

REFERENCE

1. Goncharuk V.G. Chemistry of water and problems of drinkable water-supply / V.G.Goncharuk // Svitogljad. 2009; 4 (18): 18-27 (in Ukrainian).
2. Voda i zdorov'ja ljudy (do 150-richchja z dnja narodzhennja Vernads'kogo): materialy mizhnar. nauk.-prakt.konf., 119-20 kvit. 2013r. / Za red. prof. T.M.Ganycha. – Uzhgorod: TDV «Patent», 2013 (in Ukrainian).
3. Horuzhyj P.D. Ways of the balanced water consumption and water recreation are in Ukraine / P.D. Horuzhyj, T. P. Homutec'ka, A. L. Kotel'chuk // Ekologichnyj visnyk. 2007; 11-12: 7-8 (in Ukrainian).
4. Semchuk R. S. To the people of Ukraine - quality drinking-water / R.S. Semchuk // Vodopostachannja ta vodovidvedennja. 2008; 1: 2 – 4 (in Ukrainian).
5. National report about quality of drinking-water and state of drinkable water-supply in Ukraine in 2012.- K.: M-vo regional'nogo rozvytku, budivnytstva ta zhytlovo-komunal'nogo gospodarstva Ukrai'ny, 2013. S.137-256 (in Ukrainian).
6. Prokopov V.O. Influence of mineral composition of drinking-water on the state of health of population / V.O. Prokopov, O.B. Lypovec'ka // Gigijena naselenyh misc'. 2012; 59: 63-73 (in Ukrainian).
7. National ecological safety and ecological passport system of water objects / V. Goncharuk, G. Biljavs'kyj, M. Koval'ov, G. Rubcov // Visnyk Nacional'noi akademii' nauk Ukrai'ny. 2009; 5: 22-29 (in Ukrainian).
8. Miskyn A.E. Dependence of quality of drinking-water on the modes of water consumption and types of water-pipes / A.E. Miskyn , V.V. Korolyk // Gygyena y sanytaryja. 2010; 6: 31-33 (in Russian).
9. Prokopov V.O. Hygienical analysis of the state of the use of the systems of drinkable water treatment is in Ukraine / Prokopov V.O., O.V.Zorina // Gigijenichna nauka ta praktyka: suchasni realii' : materialy XV z'i'zdu gigijenistiv Ukrai'ny, 20-21 veres. 2012 r. L'viv; 2012; 299-300 (in Ukrainian).
10. Jefremova O.O. A biotesting of drinking-water is in monitoring of the state of ecological safety : avtoref. dys. na zdobuttja nauk.stupenja kand. tehn.nauk : spec 21.06.01 «Ekologichna bezpeka» / O.O.Jefremova. Kyi'v; 2009; 20 (in Ukrainian).
11. Regional report on the state of natural environment in the Lviv area in 2012. L'viv; 2013; 18-64.
12. Lotoc'ka-Dudyk U.B. State of sources of water-supply of Lviv Region / U. B. Lotoc'ka-Dudyk, N.O. Krupka // Dovkillja i zdorov'ja : materialy Vseukr. nauk.-prakt. konf., 23-24 kvit. 2010 r. Ternopil'; 2010; 37-38 (in Ukrainian).
13. Lotoc'ka-Dudyk U.B. Problem of contamination of surface-water of Lviv Region / U.B. Lotoc'ka-Dudyk U.B., N.O. Krupka // Suchasni problemy profilaktychnoi' medycyny: mizhn.

nauk.-prakt. konf., prysvjachena 80 richchju z dnja narodzhennja akademika Goncharuka Je.G., 10-11 ljut., 2010 K.; 2010; 24-25 (in Ukrainian).

14. The complex ecological program for Lviv on 2012-2016 (zatverdzheno uhvaloju mis'koi' rady 04.04.2012. № 97) (in Ukrainian).

ЭКОЛОГО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АНТРОПОГЕННОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ ВОДОСНАБЖЕНИЯ И ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

Лотоцкая-Дудык У.Б.

В статье охарактеризовано особенности питьевого водоснабжения в Украине и Львовской области в том числе. Проанализировано основные виды загрязнений источников водоснабжения и отклонения показателей качества воды водопроводов с подземных и поверхностных водоисточников.

Намечены мероприятия, направленные на повышение эффективности рационального водопользования и профилактики вредного влияния загрязнений на здоровье населения и окружающую среду.

Ключевые слова: *источники водоснабжения, качество воды, загрязнители воды, рациональное водопользование.*

EKOLOGICAL AND HYGIENICAL ASPECTS OF ANTHROPOGENIC CONTAMINATION OF WATER-SUPPLY SOURCES AND DRINKING-WATER

Lototska-Dudyk U.B.

The features of drinkable water-supply of Ukraine and Lviv Region in particular are described in the article. The basic types of contaminations of sources of water-supply are analysed. The rejection of indexes of quality of water of water- pipes from superficial and underground water-sources are analysed to.

Measures that are sent to the increase of efficiency of rational water consumption and prevention of harmful influence of contaminations on a health of population were worked out.

Keywords: *sources of water-supply, quality of water, pollutants of water, rational water consumption, health of population.*

ФІЗІОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТА СОЦІАЛЬНО-ПСИХОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ АДАПТАЦІЇ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА ПОЧАТКОВОМУ ЕТАПІ НАВЧАННЯ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)

Москвяк Н.В.

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м.Львів

У статті проведено аналітичний огляд літератури з проблеми особливостей адаптації молодших школярів у загальноосвітньому навчальному закладі. Визначено, що формування та стан адаптації залежить від численних чинників: віку дітей, стану здоров'я, рівня шкільної зрілості й готовності до шкільного навчання, а також індивідуальних психологічних характеристик їхньої особистості. Вивчення адаптації дітей молодшого шкільного віку потребує застосування комплексного методичного підходу.

Ключові слова: молодші школярі, загальноосвітній заклад, формування адаптації

Поняття «адаптація» є одним з ключових у дослідженні живого організму, оскільки саме механізми адаптації, вироблені в результаті тривалої еволюції, забезпечують можливість його існування в мінливих умовах середовища [1]. У науковій літературі зустрічаються численні, нерідко протилежні трактування даного терміну. Тенденція до розширення поняття адаптації ускладнює визначення її сутності серед інших фізіологічних механізмів. В.П. Казначєєв вважає, що більшість процесів, які належать до так званої «фізіологічної адаптації» слід оцінювати як окремі прояви цього надзвичайно складного явища. Феномен адаптації може бути віднесений до відносно самостійної категорії біологічних явищ, які є наслідком еволюційно-історичного розвитку. Вивчення цього процесу дає можливість оцінювати хід та результати перебігу різних форм адаптивної поведінки біосистеми у неадекватних умовах. Процес адаптації визначається поєднанням трьох чинників: а) біосистема; б) фактори середовища; в) механізми їх взаємодії [2].

Оскільки процес адаптації відображає взаємодію біологічної системи із зовнішнім середовищем, то можна вважати, що за адекватних умов прояви життєдіяльності визначаються як нормальна фізіологічна реакція. Поряд з тим, за неадекватних умов у біосистемі відбуваються певні зміни: посилення активності окремих елементів функціональної системи (процес актуалізації), а також включення до її складу нових елементів (процес лабілізації). Вказані механізми забезпечують формування нової якісної форми існування біосистеми (її адаптованості до середовища) за рахунок змін у функціональних системах [2]. В.П. Казначєєв розглядає адаптацію у двох аспектах – статичному та динамічному. Статичне поняття адаптації відображає таку властивість біосистеми як стійкість до умов середовища (рівень її адаптованості). Такий стан оцінюється за параметрами компонентів середовища (комплексів), в яких біосистема знаходиться у даний момент. Поняття “адаптаційні властивості” споріднені з поняттям надійності. Надійність – ступінь адаптованості. Динамічне поняття адаптації характеризує процес пристосування біосистеми до умов середовища, що змінюється. Це явище характеризується специфічними механізмами пристосування та принципами регулювання [3].

Адаптаційна перебудова функціональної системи підвищує ефективність та економність її роботи. За Н. Selye [4] загальний адаптаційний синдром оптимізує діяльність занадто напружених структур біосистеми, а отже запобігає зламу та виснаженню адаптаційних механізмів, що своєю чергою протидіє виникненню захворювання. Оцінка стану здоров'я безпосередньо пов'язана з вивченням процесів біологічної та соціальної адаптації. Отже, формування адаптації організму людини має подвійну спрямованість й причому соціальна адаптація базується на біологічних механізмах [2].

Ступінь адаптованості організму до умов навколишнього середовища визначається рівнем здоров'я, а хвороба розглядається як наслідок зриву адаптаційних механізмів, тому вивчення специфіки адаптації, управління адаптаційними процесами та їх корекція є обов'язковою умовою профілактики захворювань [5]. З огляду на це, у гігієні дітей та підлітків проблема адаптації широко застосовується при оцінці і визначенні рівня здоров'я, діагностиці донозологічних станів, ступеня напруженості регуляторних механізмів за умови дії факторів

середовища, позаяк упродовж навчання у школі дитячий організм неодноразово зазнає впливу різноманітних чинників [6]. Донозологічні стани обумовлені напруженням механізмів регуляції і виникають за тих обставин, коли організм витрачає значні зусилля для забезпечення рівноваги із середовищем. Якщо ж шкідливий чинник діє на організм тривалий час (або його вплив є інтенсивним), то надмірне напруження регуляторних систем може призвести до виснаження резервних можливостей та розвитку стану перенапруження, а на перспективу й до зриву адаптації. І, навпаки, якщо при зміні умов середовища в організмі спрацювають компенсаторні механізми, які забезпечують збереження фізіологічного оптимального стану життєвих функцій, це свідчить про розвиток стійких форм адаптації. Саме тому, надзвичайно важливим є визначення ціни адаптації, тобто отримання даних для оцінки резервних можливостей організму та здійснення прогнозування функціонального стану за умови адекватного та неадекватного навантаження [7,8,9].

Запорукою формування стійких форм адаптації є встановлення гармонійних взаємозв'язків між навколишнім середовищем та організмом. Їх порушення, а також недостатність компенсаторно-приспосувальних механізмів спричиняє патологію процесів адаптації, тобто розвиток дезадаптації. У зв'язку з цим доцільно розглядати адаптацію та дезадаптацію як два протилежні процеси: під час першого відбувається зростання опірності організму до адаптаційних факторів, а упродовж другого – зниження процесів життєдіяльності [10].

Процес адаптації організму до умов навколишнього середовища достатньо складний і характеризується стадійністю. Для визначення ступеня адаптованості використовується оціночна шкала перехідних станів здоров'я – хвороба: задовільна адаптація (норма), напруження адаптаційних механізмів (донозологічний стан), незадовільна адаптація (преморбідний стан), зрив адаптації із зниженням функціональних можливостей організму та симптоматикою тих або інших захворювань. Запропоновано класифікацію функціональних станів організму, яка обґрунтована на основі уявлень про гомеостаз і адаптацію [7,8]:

1. Стан задовільної адаптації до умов навколишнього середовища. Функціональні можливості організму не знижені. Гомеостаз підтримується при мінімальному напруженні регуляторних систем.

2. Стан напруження адаптаційних механізмів. Функціональні можливості організму не знижені. Гомеостаз підтримується завдяки певному напруженню регуляторних систем.

3. Стан незадовільної адаптації до умов навколишнього середовища. Функціональні можливості організму знижені. Гомеостаз збережений завдяки значному напруженню регуляторних систем, або завдяки включенню компенсаторних механізмів.

4. Зрив механізмів адаптації. Різко знижені функціональні можливості організму. Гомеостаз порушений.

Отже, первинною ознакою переходу від повного здоров'я (задовільної адаптації організму) до зриву адаптації (хвороби) є стан напруження адаптаційних механізмів. За даними масових прогностичних досліджень до 40% людей знаходяться в цьому перехідному стані [11]. Стан функціонального напруження визначають як донозологічний з огляду на те, що він не пов'язаний з пошкодженням того чи іншого органу чи системи. Перехід до незадовільного стану адаптаційних механізмів супроводжується значним збільшенням ступеня напруження регуляторних механізмів, що означає підвищення ціни адаптації організму до умов довкілля [12].

Найбільш типовими та важливими є наступні види адаптації 1) адаптація дітей у період новонародженості і в перші місяці до умов позаутробного існування; 2) адаптація до нових екологічних умов існування; 3) адаптація дітей до умов дошкільних закладів та школи; 4) адаптація до фізичних навантажень; 5) адаптація до професійної діяльності [98]. Для опису різноманітних процесів, що обумовлюють вироблення найбільш адекватних механізмів пристосування організму дитини до умов нового мікросоціального середовища використовується термін «шкільна адаптація» [1]. Шляхом мобілізації системи адаптаційних реакцій організм пристосовується до цих чинників. За Громбахом С.М. [13] істинно адаптаційними реакції можуть бути лише за наступних умов: а) зовнішній вплив є для дитини

незвично новим і створює у певний момент невідповідність між навколишнім середовищем та властивостями організму; б) відповідна перебудова організму відбувається внаслідок більш або менш тривалого (або багаторазового) впливу, що залишає слід у відповідних фізіологічних системах; в) перебудова, що виникає в організмі є біологічно доцільною.

З практичної точки зору є важливим пошук інформативних та об'єктивних фізіологічних критеріїв оцінки перебігу адаптації, оскільки це дозволяє своєчасно з'ясувати причини її зриву, діагностувати дезадаптацію і проводити належні корегуючі заходи [14, 15, 16].

Адаптація до школи є тривалим і спрямованим процесом з фізіологічними та психологічними складовими. Виділяють три основні етапи (фази) фізіологічної адаптації. Перший етап – орієнтовний, коли у відповідь на весь комплекс нових впливів, що пов'язані з початком систематичного навчання, спостерігаються бурхливі реакції і значне напруження практично усіх систем організму. Другий етап – нестійке пристосування, коли організм шукає певні адекватні варіанти реакцій на всі впливи. Третій етап – період відносно стійкого пристосування, коли організм знаходить найбільш оптимальні варіанти реагування на навантаження, що потребують меншого напруження усіх систем [17].

Основними показниками соціально-психологічної адаптації дитини до школи є формування адекватної поведінки, встановлення контактів з однолітками, вчителями, оволодіння навичками навчальної діяльності. Це активний, багатогранний процес, який потребує формування комплексу засобів та способів поведінки, спрямованих на оволодіння навчальною діяльністю й ефективну взаємодію з новим соціальним середовищем. Неоптимальний перебіг процесів індивідуального розвитку дитини і адаптації до умов навчання у школі призводить до формування особливого стану - «шкільної дезадаптації». Цей процес полягає в утворенні неадекватних механізмів пристосування дитини до школи у формі порушення навчання, поведінки, конфліктних відносин, психічних захворювань і реакцій, підвищення рівня тривожності. Серед причин «шкільної дезадаптації» провідне місце посідає несвідоме прагнення до відчуження, несприйняття колективних норм і правил поведінки, що обумовлюється характером психологічного внутрішньосімейного мікроклімату, ставленням до проблем дитини та його навчання у сім'ї. Іншим чинником, що визначає рівень «шкільної дезадаптації» у молодших школярів є формування взаємовідносин із вчителем [18, 19].

Необхідно акцентувати увагу на одному з факторів, котрий, зокрема, суттєво впливає на перебіг процесу адаптації. Це вік, з якого розпочинається систематичне шкільне навчання. На думку психологів, рік, що відділяє 6-ти річну дитину від 7-ми річної є дуже важливим для її фізичного, функціонального та психологічного розвитку. Численні дослідники вважають оптимальним для поступлення до школи вік не 6 (до 1 вересня), а 6,5 років. Власне у цей період інтенсивно розвивається регуляція поведінки орієнтація на соціальні норми і вимоги, закладаються основи логічного мислення, формується внутрішній план дій [20].

При вирішенні питання стосовно оптимального віку вступу до школи надзвичайно вагомим аргументом є досвід інших країн. У багатьох країнах світу діти починають систематичне навчання у школі у віці 6-ти років. Аналіз систем початкового навчання у 73 країнах світу засвідчує, що у 43 із них діти починають у школі із шести років, у трьох країнах з п'ятирічного віку, у 8 країнах можливий прийом до школи як з 5-ти так із 6-ти років. У ряді країн (Англія, Японія, США) ставиться і практично реалізується питання про навчання в умовах школи дітей із п'ятирічного віку. Окрім того, слід наголосити на тому, що тривалість навчання у початковій (елементарній) школі у розвинутих країнах коливається від 3 до 6 років: в Австрії, Швеції, Німеччині, Польщі – 4 роки; у Франції – 5 років; в Англії, США, Японії – 6 років [21].

Отже, чим пізніше починається навчання у школі, тим коротшим є період початкового навчання, і, навпаки, чим раніше приймають дітей до школи, тим тривалішим є період початкового навчання. Школи, що працюють у різних країнах на засадах Вальдорфської педагогіки, приймають дітей до першого класу з семирічного віку [22].

Вік шести та семи років у психології та педагогіці традиційно виокремлюють як перехідний критичний період дитинства, що має назву «криза семи років». У курсі вікової та педагогічної психології значне місце посідає порівняльний аналіз вікових особливостей розвитку, передусім рівнів сформованості в дітей системи якісних характеристик, що

забезпечують можливість нормального включення у навчальний процес. Для дітей шестирічного віку провідні характеристики визначають «шкільну зрілість», а для дітей семирічного віку – «психологічну готовність до навчання». Психологічна готовність до шкільного навчання – це комплексна характеристика дитини, в якій розкриваються рівні розвитку тих психологічних якостей, що найбільше сприяють нормальному входженню у шкільне життя і формуванню навчальної діяльності [23, 24].

Основними складовими психологічної готовності до школи є мотиваційна, емоційно-вольова та розумова готовність, а також готовність до взаємодії і спілкування з учителем та однокласниками. У працях Л.І. Божович [25] введено та обґрунтовано поняття готовності дитини до нової соціальної позиції – позиції школяра. В її основі – суть потреби та мотиви, які визначають прагнення дитини вступити і ходити до школи, бажання вчитися.

Дослідження психологічного змісту і структури внутрішньої позиції школяра було здійснено Т.А. Нежновою [26]. Автором встановлено, що повністю сформованої позиції школяра, для якої характерна орієнтація на соціальні і власне навчальні аспекти шкільного життя, досягають далеко не всі діти 7-ми років та лише окремі у віці 6-ти років. Отже, у першокласників-шестирічок потрібно передбачити програму формування позиції школяра, а у першокласників-семирічок, спираючись на той рівень позиції школяра, який вже в них склався – програму її підтримки і подальшого розвитку.

Надзвичайно важливим компонентом психологічної готовності до школи є готовність дитини в емоційно-вольовій сфері. Вона передбачає вміння регулювати свою поведінку в досить складних ситуаціях (напруженість, необхідність зібратися, мобілізуватися під час переживань й у стані втоми, довести справу до кінця) та опанування основними правилами поведінки у реальних навчальних та життєвих ситуаціях [23, 27].

Розумова готовність дитини до навчання у школі визначається ступенем її інтелектуального розвитку, загальною обізнаністю з навколишнім світом, а також рівнем володіння вміннями й навичками, які допоможуть їй вивчати ті чи інші предмети. Надзвичайно важливим показником розумового розвитку дитини є системність уявлень та знань про навколишнє середовище [28].

На момент вступу до школи та під час первинного засвоєння її вимог розлади адаптації можуть характеризуватись формуванням невротичних реакцій, порушенням навчальної діяльності, або появою симптомів, які виходять за межі нормальної відповіді на стрес. Саме тому, особливої уваги потребує психоемоційний статус дітей молодшого шкільного віку, бо на цьому віковому етапі, який пов'язаний із кризою семи років, у структурі адаптаційних процесів домінує емоційний компонент [29].

Однією з актуальних проблем навчання у загальноосвітньому навчальному закладі є адаптація дитини до навчальних навантажень. Провідною та необхідною вимогою стосовно усіх навчальних технологій є визначення обсягу навчального навантаження й рівня складності передбачених програмою дисциплін відповідно до індивідуальних можливостей учнів [30,31]. Слід зазначити, що динаміка розумової працездатності є власне тим інформативним критерієм, який віддзеркалює відповідність обсягу навчального навантаження стосовно функціональних можливостей дитячого організму та характеризує його психоемоційний статус [32, 33].

Необхідною умовою успішного навчання є розвинена увага. Увага – форма психічної діяльності, що виявляється у спрямованості та зосередженості на певних об'єктах при одночасному абстрагуванні від них. Саме вона складає психічний механізм активності людини та контролю зовнішніх впливів. Увага школяра відображає його інтерес щодо навколишніх предметів і дій, які він виконує. На початкових етапах навчання школярі зазвичай потерпають через недостатній розвиток своєї уваги, поряд з тим розвиток зазначеної психічної функції сприяє прискоренню розумових процесів, а таким чином оптимізує перебіг адаптації до систематичних шкільних занять [34].

Ефективність процесу шкільної адаптації значною мірою визначається характерологічними особливостями темпераменту дітей. Темперамент означає індивідуальні особливості реакцій дітей на різноманітні зовнішні подразники. З огляду на те, що тип темпераменту є вродженою якістю, у період адаптації дітей до систематичних занять у школі

необхідно досліджувати його прояви з метою наступної нейтралізації небажаних проявів та керування емоційним станом дитини [35].

Серед інших причин, які впливають на адаптаційний процес, слід згадати рівень функціональної готовності дитячого організму до навчання у школі, тобто шкільну зрілість. Під «шкільною зрілістю» розуміється такий рівень розвитку фізіологічних систем або окремих шкільно-необхідних функцій, які забезпечують виконання учнями всіх шкільних вимог без надзвичайних навантажень та шкоди для здоров'я і нормального розвитку [23]. Першочерговим завданням при діагностиці шкільної зрілості є визначення функціональної готовності дитини до навчання. Відомо, що діти з низьким рівнем функціональної готовності складають «групу ризику» як з точки зору засвоєння шкільної програми, так із точки зору втомлюваності та схильності до захворювань. На підставі проведених в Україні досліджень 46,4% шестирічних учнів перших класів функціонально не готові до систематичного навчання у школі, серед семирічних таких дітей 22,5% [36].

Отже, за результатами багатьох фундаментальних досліджень фахівців різного профілю: фізіологів, педіатрів, педагогів, психологів доведено, що:

1. Рівень адаптованості є критерієм стійкості біосистеми та її здатності пристосовуватись до умов середовища, що змінюється.

2. Ступінь адаптованості дитячого організму віддзеркалює рівень здоров'я.

3. За умов початку систематичних шкільних занять процес адаптації полягає у виробленні найбільш адекватних механізмів пристосування організму дитини до комплексу специфічних чинників нового середовища.

4. Формування адаптації молодших школярів у загальноосвітньому навчальному закладі залежить від численних чинників: віку дітей, стану здоров'я, рівня шкільної зрілості й готовності до шкільного навчання, а також індивідуальних психологічних характеристик їхньої особистості.

Зазначений стан проблеми зумовлює необхідність удосконалення методологічних засад комплексного вивчення і гігієнічної оцінки формування й стану адаптації школярів молодших класів до навчання за умови впливу сукупності різноманітних факторів на організм дітей. Вивчення цього питання дозволить реалізувати принципи динамічного контролю за станом функціональних систем організму, що своєю чергою створює передумови для опрацювання відповідних рекомендацій для виявлення груп ризику, регуляторні системи яких знаходяться на межі своїх можливостей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Максименко С. Адаптація дитини до школи / С. Максименко, К. Максименко, О. Главник – К. : Мікрос - СВС, 2003. – 110 с.
2. Казначеев В.П. Донозологическая диагностика в практике массовых обследований населения / В.П.Казначеев, Р.М.Баевский, А.П. Берсенева. – Л.: «Медицина», 1980. – 222 с.
3. Казначеев В.П. Современные аспекты адаптации / В.П. Казначеев. – Новосибирск : «Наука», 1980. – 191 с.
4. Selye H. Present status of the stress concept / Selye H. // Clinic. Ther. – 1977. – V.1, № 1. – P.3-15
5. Ильин А.Г. Функциональные возможности организма и их значение в оценке состояния здоровья подростков / А.Г. Ильин, Л.А. Агапова // Гигиена и санитария. – 2000. – № 5. – С. 43– 46.
6. Сухарева Л.М. Современная гигиена детей и подростков в свете трудов С. М. Громбаха / Л.М. Сухарева // Гигиена и санитария. – 2000. – № 3. – С. 38 – 42.
7. Баевский Р.М. Прогнозирование на грани нормы и патологии / Р.М. Баевский. – М. : Медицина, 1979. – 298 с.
8. Баевский Р.М. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний / Р.М. Баевский, А.П. Берсенева. – М.: Медицина, 1997. – 265 с.

9. Гжегоцький М.Р. Нариси профілактичної медицини / Гжегоцький М.Р., Федоренко В.І., Штабський Б.М.; за ред. Б. М. Штабського. – Львів: 2008. – 400 с.
10. Квашніна Л.В. Методика визначення рівня здоров'я і адаптаційних можливостей дитячого організму / Л.В. Квашніна // Перинатологія та педіатрія. – 2000. – № 2. – С. 49 – 52.
11. Квашніна Л.В. Поняття адаптації та адаптованості як інтегральних показників здоров'я (огляд літератури) / Л.В. Квашніна // Перинатологія та педіатрія. – 2000. – № 1. – С. 33 – 36
12. Воронцов М.П. Гигиенические аспекты изучения и саногенетической коррекции донозологических состояний / М.П. Воронцов, В.А. Коробчанский // Довкілля та здоров'я. – 2001. – №. 4. – С.18–22.
13. Школа и психическое здоровье учащихся / под. ред. С.М. Громбаха. – М. : Медицина, 1988. – 271 с.
14. Об оценке здоровья детей / Л.И. Мозжухина, Н.Л. Черная, Е.В. Шубина [и др.] // Проблемы социальной гигиены и истории медицины. – 2003. – № 4. – С. 3 – 7.
15. Даниленко Г.М. Дослідження ступеня напруги регуляторних механізмів у донозологічній діагностиці здоров'я дітей, підлітків, молоді / Г.М. Даниленко, Л.В. Погребняк // Довкілля та здоров'я. – 2012. – №. 1. – С. 53–56.
16. Методика комплексної бальної оцінки рівня психофізіологічної і психічної адаптації учнів старших класів і студентів / І.В. Сергета, О. Є. Александрова, Р. В. Теклюк [та ін.] // Довкілля та здоров'я. – 2013. – №. 2. – С. 25–30.
17. Дубровинская Н.В. Психофизиология ребенка : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Дубровинская Н.В., Фарбер Д.А., Безруких Д.А. – М.: Центр. ВЛАДоС, 2000. – 247 с.
18. Яцула М.С. Синдром шкільної дизадаптації: актуальність проблеми в першокласників / Яцула М.С. Нянковський С.Л. // Педіатрія, акушерство та гінекологія – 2008. – № 1. – С. 17-19.
19. Федько О. Діагностико- корекційне забезпечення розвиваючого педагогічного процесу / О.Федько. – Львів : Сполом, 2005. – 322 с.
20. Выготский Л. С. Кризис семи лет : собр. соч. в 4-х томах / Л. С. Выготский.– М.: Педагогика, 1989. – Т. 4 – 318 с.
21. Пишкало А.М. Организация обучения детей с 6 лет в школах некоторых стран мира / А. М. Пишкало, С.В. Степанова.– М. : Педагогика, 1974. – 295 с.
22. Гозак С.В. Гігієнічна оцінка впровадження вальдорфської педагогічної технології в загальноосвітніх закладах України : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. мед. наук : спец. 14.02.01 “Гігієна” / С.В. Гозак. –К., 2006. – 20 с.
23. Максименко С. Готовність дитини до школи / С. Максименко, К. Максименко, О. Главник. – К. : Мікрос – СВС, 2003. – 111 с.
24. Wodrich D. L. School psychologists: strategic allies in the contemporary practice of primary pediatrics / Wodrich D. L., Landau S // Clin. Pediatr. – 1999. – Vol.38, № 10. – P. 597– 606.
25. Божович Л. И. Личность и ее формирование в детском возрасте / Л. И. Божович. – М. : Просвещение, 1968. – 297 с.
26. Нежнова Т.А. Формирование новой внутренней позиции. Особенности психического развития детей 6-7 летнего возраста / Т.А. Нежнова. – М.: Педагогика, 1988. – 324с.
27. Проскура О.В. Психологічна підготовка вчителя до робіт із першокласниками / О. В. Проскура. – К. : Освіта, 1998. – 265 с.
28. Максименко С. Інтелектуальні здібності дитини / С. Максименко, К. Максименко, О. Главник. – К. : Мікрос - СВС, 2003. – 96 с.
29. Височина І.Л. Психологічна адаптованість вихованців дитячих будинків та шкіл-інтернатів / І. Л. Височина, О. Є. Абатурова // Современная педиатрия – 2008. – № 1. – С. 28 – 31
30. Гребняк Н.П. Адаптация старшеклассников к обучению / Н.П. Гребняк, С.А. Щудро // Гигиена и санитария. – 2008. – № 1. – С. 55–57.

31. Гозак С.В. Вплив чинників навчального процесу на показники здоров'я школярів // Довкілля та здоров'я. – 2012. – №. 3. – С. 17–21.
32. Басанець Л. М. Характеристика показників розумової діяльності першокласників на початковому етапі їх навчання в освітніх закладах різного типу / Л. М. Басанець, О. І. Іванова, Ю. І. Колесник // Гігієна населених місць : зб. наук. праць. – К., 2005. – Вип. 46. – С. 365 – 372.
33. Іванова О. І. Формування адаптаційних реакцій на учбові навантаження у першокласників освітніх закладів різного типу / О. І. Іванова, Л. М. Басанець // Гігієна населених місць : зб. наук. праць – К., 2007. – Вип. 49. – С. 298 – 304.
34. Максименко С. Розвиток пізнавальних процесів дитини / С. Максименко, В. Маценко, О. Главник. – К.: Мікрос - СВС, 2003. –108с.
35. Рогов Е. И. Настольная книга практического психолога : учебное пособие в 2-х кн. Кн. 1 : Система работы психолога с детьми разного возраста / Е. И. Рогов. – М. : Центр. ВЛАДоС, 2002. – кн. 1. – 384 с.
36. Гігієнічні проблеми збереження здоров'я дітей в умовах реформування освіти / Н. С. Полька, Н. В. Сисоєнко, Г. М. Єременко [та ін.] // Гігієнічна наука та практика на рубежі століть : матеріали XIV з'їзду гігієністів України, м. Дніпропетровськ, 19-21 травня, 2004 р. – Дніпропетровськ. : АРТ-ПРЕС, 2004. – Т. 2. – С. 198 – 200.

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И СОЦИАЛЬНО–ПСИХОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ АДАПТАЦИИ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ ОБУЧЕНИЯ

(ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Москвяк Н.В.

В статье проведен аналитический обзор литературы по проблеме особенностей адаптации младших школьников в общеобразовательном учебном заведении. Определено, что формирование и состояние адаптации зависит от многочисленных факторов: возраста детей, состояния здоровья, уровня школьной зрелости, готовности к школьному обучению, а также индивидуальных психологических характеристик их личности. Изучение адаптации детей младшего школьного возраста требует применения комплексного методического подхода.

Ключевые слова: *младшие школьники, общеобразовательное учреждение, формирование адаптации.*

PHYSIOLOGICAL ASPECTS AND SOCIAL–PSYCHOLOGICAL PROBLEMS OF ADAPTATION OF JUNIOR PUPILS AT THE INITIAL STAGE OF SCHOOL TRAINING

(REVIEW OF LITERATURE)

N. V. Moskyjak

The analytical review of literature on the problem of peculiarities of adaptation of younger pupils at general education establishments was conducted. It was determined that the adaptation formation and state depends on many factors: age of children, health status, level of the maturity, the school readiness and individual psychological characteristics of their personality. The study of adaptation of primary school children requires an integrated methodological approach

REFERENCES

1. Maksymenko S., Maksymenko K., Hlavnyk O. The adaptation of the child to school. Kyiv : Mikros – SVS ; 2003 : 110 p.(inUkraine)
2. Kaznacheev V.P., Baevskiy R.M., Berseneva A.P. Prenosological diagnosis in practice of health public screenings. Leningrad : «Meditsyna» ; 1980 : 222 p . (in Russian)
3. Kaznacheev V.P. Modern aspects of adaptation. Novosibirsk : «Nauka» ; 1980 : 191p. (in Russian)
4. Selye H. Present status of the stress concept . Clinic. Ther. 1977 ; Volume 1, 3- 15.
5. Yl'yn A.H., Ahapova L.A. Functionality of the body and their importance in assessing the health status of adolescents. Hihiena i sanitariya. 2000 ; 4 ; 43- 46. (in Russian)
6. Sukhareva L.M. Contemporary hygiene of children and adolescents in the light of works S.M.Grombah. Hihiena i sanitariya. 2000 ; 3 : 38 - 42. (in Russian)
7. Baevskiy R.M. Prediction on the normal and pathologic verge. Moscow : «Meditsyna» ; 1979 : 298 p. (in Russian)
8. Baevskiy R.M., Berseneva A.P. Evaluation of adaptive capacity of the organism and the risk of disease. Moscow : «Meditsyna» ; 1997 : 265 p. (in Russian)
9. Gzhehots'kiy M.R., Fedorenko V.I., Shtabskiy B.M. Essays on Prophylactic Medicine / By red. B.M. Shtabskiy. L'viv ; 2008, 400 p. (inUkraine)
10. Kvashnina L.V. The method of determination the level of health and child's adaptation possibilities. Perynatolohiya ta pediatriya 2000 ; 4 : 49-52. (inUkraine)
11. Kvashnina L.V. The notion of adaptation and adaptability as integrated health indicators(review). Perynatolohiya ta pediatriya. 2000 ; 1 : 33-36. (inUkraine)
12. Vorontsov M.P., Korobchanskiy V.A. Hygienic aspects of the study and correction of sanogenetic prenosological states. Dovkillya ta zdorov'ya 2001 ; 4 : 18-22.(inUkraine)
13. Hrombakh. S.M. School and mental health of junior pupils. Moscow : «Meditsyna» ; 1988 : 271. (in Russian)
14. Mozhukhina. L.Y, Chernaya N.L., Shubyna E.V.[y dr.] About evaluation of children's health. Problemy sotsial'noy hihieny i istoriy meditsyny. 2003 ; 4 : 3 -7. (in Russian)
15. Danylenko H.M., Pohrebnyak L.V. Study of the degree of tension of regulatory mechanisms in prenosological diagnostics of children's, adolescents and young persons health. Dovkillya ta zdorov'ya 2012 ; 1 : 53-56. (inUkraine)
16. Serheta I.V., Aleksandrova O. Ye., Teklyuk R. V., Mostova O. P., Stjan N. V., Dunets I. L. Method complex score of level of psychophysiological and psychological adaptation of senior pupils and students. Dovkillya ta zdorov'ya 2013 ; 2 : 25-30. (inUkraine)
17. Dubrovinskaya N.V., Farber D.A., Bezrukykh D.A. Psychophysiology of child: a manual for university students. Moscow : Tsentr. VLADoS ; 2000 : 247 p. (in Russian)
18. Yatsula M.S., Nyankov'kiy S.L. School dysadaptations and their relevance of junior pupils. Pediatriya, akusherstvo ta hinekologiya 2008 ; 1 : 17-19. (inUkraine)
19. Fed'ko O. Providing of diagnosis and correction for developmental educational process. L'viv : Spolom ; 2005 : 322 p.(in Ukraine)
20. Vyhotskiy L. S. Crisis of seven years: Works. Op. in 4 volumes. Volume 4. Moscow : Pedagogika ; 1989 : 318 p. (in Russian)
21. Pyshkalo A.M., Stepanova S.V. Organization of children training from 6 years at schools of several countries. Moscow : Pedagogika ; 1974 : 295 p. (in Russian)
22. Hozak S.V. Hygienic: assessment of the introduction of Waldorf pedagogical technology at secondary schools in Ukraine. Cand. med. sci. diss. Kyiv ; 2006. (in Ukraine)
23. Maksymenko S., Maksymenko K., Hlavnyk O. The readiness of the child to school. Kyiv : Mikros – SVS ; 2003 : 111 p.(inUkraine)
24. Wodrich D. L., Landau S. School psychologists : strategic allies in the contemporary practice of primary pediatrics . Clin. Pediatr. 1999 ; Vol.38 (10) : 597- 606.
25. Bozhovych L. Y. Personality and its formation in childhood. Moscow : Prosveshchenye ; 1968 : 297 p.(in Russian)
26. Nezhnova T.A. Formation of a new internal position. Features of mental development of children 6-7 old. Moscow : Pedagogika ; 1988 : 324 p. (in Russian)

27. Proskura O.V. Psychological preparation of teachers to work with first year study children. Kyiv : Osvita; 1998 : 265 p. (inUkraine)
28. Maksymenko S., Maksymenko K., Hlavnyk O. Intellectualabilities of the child Kyiv : Mikros - SVS; 2003: 96 p.(inUkraine)
29. Vysochyna I.L., Abaturova O. Ye. Psychological adaptation of children in children's homes and at boarding schools. Sovremennaya pedyatriya 2008 ; 1 : 28-31. (inUkraine)
30. Hrebnyak N.P., Shchudro S.A. Adaptation to oflearning senior pupils. Hihiena i sanytariya 2008 ; 1 : 55-57. (in Russian)
31. Hozak S.V. Impact of the educational process factors on the school children health Dovkillya ta zdorov"ya 2012 ; 3 : 17-21.(inUkraine)
32. Basanets' L. M., Ivanova O. I., Kolesnyk Yu. I. Characteristic parameters of mental activity of first yers school children at an early stageof the irtraining facilities of various types. Hihiyena naselenykh mist' 2005 ; 46 : 365-372. (inUkraine)
33. Ivanova O. I., Basanets' L. M. Formation of adaptive responses to the load in first-classes of educational institutions of various types. Hihiyena naselenykh mist' 2007 ; 49 : 298 -304. (inUkraine)
34. Maksymenko S., Maksymenko K., Hlavnyk O. The development ofthe child's cognitive processes. Kyiv : Mikros - SVS; 2003: 108 p.(inUkraine)
35. Rohov E. Y. Hand book of Practical Psychology: Textbook in2 books. Book.1:System ofa psychologist with children of different ages. Moscow : Tsentr. VLADoS ; 2002 : 384 p. (in Russian)
36. Pol'ka N. S., Sysoyenko N. V., Yeremenko H. M. Hygienic problems of main taining of the health of children ineducation reform. Hihiyenichna nauka ta praktyka na rubezhi stolit' : materialy XIV z'yizdu hihiyenistiv Ukrayiny. Dnipropetrovs'k, May 19-21 2004. Dnipropetrovs'k: ART-PRES, 2004. (inUkraine)

**ВПЛИВ ВІТАМІНІВ НА ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ СТАН ЩИТОПОДІБНОЇ ЗАЛОЗИ
В ПРАЦЯХ ШКОЛИ ПРОФЕСОРА Г.І. СТОЛМАКОВОЇ***Б.А. Пластунов**Львівський національний медичний університет ім. Данила Галицького, м. Львів*

Роль йоду для нормального функціонування щитоподібної залози (ЩЗ) і його недостатнього надходження в організм як основного етіологічного чинника виникнення ендемічного зоба сьогодні не викликає сумнівів. Прикарпатський регіон з властивим йому природним дефіцитом йоду в ґрунтах, харчових продуктах і питній воді здавна відзначався значною поширеністю ендемічного зоба у населення. У повоєнні часи проведення масової йодопрофілактики сприяло значному зменшенню ураженості населення на ендемічний зоб, але повністю не ліквідувало його, що вказувало на наявність супутніх факторів, які ускладнювали вплив йодної недостатності на ЩЗ. До них, за спостереженнями львівських науковців-гігієністів, належали несприятливі санітарно-гігієнічні умови життя (В.З.Мартинюк і співавт.), водопостачання (Е.С. Турецька) і, особливо, харчування населення (Г.І. Столмакова і співавт.). В ендемічних осередках виявлено одноманітний, зазвичай рослинно-молочний, характер харчування (І.О. Нагірна), певні особливості хімічного складу харчових продуктів (Л.В. Меркешина) і забезпеченості мешканців вітамінами (Г.І. Столмакова) та мінеральними речовинами (Е.С. Турецька, К.П. Новікова). Водночас львівські клініцисти спостерігали дисбаланс вітаміну А та каротину у хворих з різними формами перебігу зобної хвороби (В.П. Виговський, П.Г.Подорожний). Наукові джерела свідчили про несприятливий вплив на функціональний стан ЩЗ не лише недостатнього, а й надлишкового надходження в організм основних нутрієнтів.

Проблему впливу вітамінів на ЩЗпроф. Г.І. Столмакова обрала основним напрямком наукових досліджень кафедри гігієни харчування Львівського медичного інституту, а згодом лабораторії гігієни харчування Львівського НДІ епідеміології та мікробіології, які вона очолювала. Вона запропонувала схему експериментального вивчення реакції ЩЗ за умов фізіологічного, недостатнього та надлишкового вмісту вітамінів і йоду у раціонах тварин, зокрема на тлі гіпо- та гіперфункції залози; обґрунтувала методичні підходи до моделювання аліментарних гіпо- і авітамінозів шляхом регулювання складу раціонів і гіпервітамінозів уведенням у раціони вітамінних препаратів, а також моделювання гіпо- і гіперфункціонального стану ЩЗ експериментальних тварин уведенням тиреостатика 6-метилтіоурацилу і гормонального препарату тиреоїдину; розробила програму вивчення забезпеченості вітамінами населення осередків ендемічного зоба та спільно з проф. А.П.Дибаном, завідувачем кафедри гістології Львівського медичного інституту, програму морфологічних досліджень ЩЗ.

Першим реалізував наукові задуми проф. Г.І. Столмакової аспірант кафедри гігієни харчування А.Ш.Бишевський, який вивчав вплив вітаміну С на функціональний стан ЩЗ. За недостатнього вмісту вітаміну С і, особливо, його відсутності в раціонах у ЩЗ мурчаків спостерігалось сплюснення тиреоїдного епітелію, збільшення діаметру фолікулів і надмірне накопичення в них колоїду, зменшення рівня йоду в залозі та посилене виведення його з сечею і калом, що пояснювалось зниженням функціональної активності залози та гальмуванням у ній процесів засвоєння йоду. На тлі С-вітамінної недостатності посилювалася зобогенна дія 6-метилтіоурацилу (зростав ступінь гіпертрофії та гіперплазії ЩЗ, зникав колоїд, збільшувалися втрати йоду), а розвиток скорбуту за зазначених умов прискорювався. Уведення тиреоїдину спричиняло істотне зменшення рівнів аскорбінової кислоти в наднирниках, печінці, селезінці, яке свідчило про збільшення потреби тварин у вітаміні. Пероральне введення вітаміну С в антискорбутних дозах (0,3 мг/100 г маси тіла тварин) призводило до покращання процесів засвоєння йоду залозою [1].

За результатами цього дослідження проф. Г.І. Столмакова обґрунтувала необхідність регламентування кількості йоду в раціонах тварин і вдосконалила методику приготування раціонів із заданим вмістом вітамінів і йоду. Замість раціонів, які складалися з природних

кормів і потребували регулювання вмісту вітаміну С шляхом термічної обробки, постійного контролю за кількістю йоду та вітамінів у раціонах і визначення йодного балансу тварин, що суттєво ускладнювало експеримент, було запропоновано застосування борошняно-жиро-дріжджової дієти з додаванням сольової суміші за J.H. Jones et C. Foster і вітаміну, що вивчався. Йододефіцитну дієту створювали вилученням йоду зі складу сольової суміші (фоновий вміст йоду в дієті становив 1,5-3 мкг/добу на одну тварину), дієти з надлишком йоду – додаванням калію йодиду з розрахунку 50 мкг/добу йоду і більше.

Застосувавши запропоновані методичні підходи, аспірант кафедри М.Б. Луцук дослідив вплив вітаміну А на функціональний стан ЩЗ. За відсутності вітаміну А незалежно від вмісту йоду в дієті у ЩЗ білих щурів-самців спостерігалось сплюснення тиреоїдного епітелію, сповільнення резорбції та секреції колоїду, розростання сполучної тканини, що трактувалось як послаблення функціональної активності залози, зменшення її чутливості до змін кількості йоду в дієті. Уведення до дієти великих доз ретинолу (500 МО/добу), особливо за умов йододефіциту, супроводжувалося збільшенням маси залози, зменшенням діаметру фолікулів і утворенням значного числа малих фолікулів, що пов'язувалося з функціональним пригніченням ЩЗ. Послаблення функціональної активності ЩЗ підтверджувало зниження її здатності накопичувати йод за недостатнього та надмірного надходження вітаміну А. Зобогащений ефект 6-метилтіоурацилу послаблювався за недостатності ретинолу незалежно від вмісту йоду в дієті і посилювався за великих його доз, передусім на тлі йододефіциту. 6-метилтіоурацил спричиняв зменшення йодконцентраційної здатності ЩЗ за надлишкового і, особливо, недостатнього надходження вітаміну А [2].

У Прикарпатському ендемічному осередку в осіб із збільшенням ЩЗ І-ІІ ступеня виявлено зниження С-вітамінної насиченості організму [1] й обмежене споживання населенням, передусім у зимово-весняну пору, продуктів, багатих на ретинол і каротин [2]. Обґрунтовано необхідність збільшення споживання населенням ендемічних місцевостей продуктів, багатих цими вітамінами, розширення посівів овочів, які містять аскорбінову кислоту та каротин, проведення штучної С-вітамінізації страв і ширшого застосування продуктів, цінних за вмістом вітаміну А та каротину, в організованих колективах і на підприємствах громадського харчування.

Вплив вітаміну В₁ на щитоподібну залозу вивчала к.м.н., доцент кафедри І.О. Нагірна. Встановлено, що В₁-авітаміноз спричиняв гіпертрофію ЩЗ, яка супроводжувалася утворенням розтягнутих, заповнених густим колоїдом фолікулів з подальшим їх запусінням та атрофією залози [3].

У 60-і – на початку 70-х років аспірантами та науковими співробітниками лабораторії гігієни харчування Львівського НДІ епідеміології та мікробіології під керівництвом проф. Г.І. Столмакової вивчено вплив на ЩЗ вітамінів В₂ (Л.Я. Наконечна), Д (Р.І. Ладанівський), РР (Я.Г. Борис), В₆ (В.А. Пластунов), В₁₅ (А.Г. Киселевич), Е (М.А. Боговид, дослідження не завершені), а також забезпеченість вітамінами С, РР і В₂ школярів Прикарпатського осередку ендемічного зоба (А.В. Вербінець). Ці дослідження проводилися на якісно новому методичному рівні. Тварин утримували на стандартній, повноцінній і збалансованій за вмістом нутрієнтів крохмально-олійно-казеїновій дієті, рекомендованій Інститутом харчування АМН СРСР. Залежно від умов експерименту досліджувані вітаміни вилучалися зі складу дієти або вводилися в заданих кількостях згідно з фізіологічними нормами для тварин. Фоновий вміст йоду в дієті (1,6-1,9 мкг/добу на одну тварину) забезпечував моделювання йодної недостатності, додавання до дієти йоду в кількості 6 мкг/добу запобігало розвитку ендемічного зоба, а 50 мкг/добу моделювало надлишок йоду в організмі експериментальних тварин. Проф. Г.І. Столмаковою спільно з проф. Є.С. Детюк, завідувачем кафедри гістології Львівського медичного інституту, удосконалено програму морфологічних досліджень ЩЗ, із проф. Є.М. Берковичем, завідувачем кафедри фізіології Львівського зооветеринарного інституту, обґрунтовано доцільність вивчення динаміки поглинання радіоактивного йоду ¹³¹I, із доцентом кафедри біохімії Львівського медичного інституту І.І. Литвином – визначення білково зв'язаного йоду в сироватці крові тварин для оцінки функціонального стану ЩЗ.

Надходження вітаміну В₂ в організм на рівні фізіологічної потреби щурів у ньому (25 мкг/добу) на тлі нестачі йоду в дієті сприяло, а за його надлишку, навпаки, гальмувало

накопичення йоду ЩЗ. Відсутність рибофлавіну в поєднанні з оптимальним вмістом йоду в дієті спричиняла гіпертрофію залози з ознаками її збудження (збільшення висоти тиреоїдного епітелію, розрідження та вакуолізація колоїду, накопичення йоду залозою та посилення виведення його з фолікулів); у поєднанні з недостатністю йоду призводила до посилення ступеня вакуолізації колоїду та зменшення вмісту йоду в тканинах залози; у поєднанні з надлишком йоду в дієті – до зниження висоти епітелію, ущільнення тиреоцитів, збільшення кількості йоду в тканинах ЩЗ. Надмірне надходження вітаміну В₂ на рівні 75 і 125 мкг/добу при недостатньому та оптимальному вмісті йоду в дієті викликало гіперплазію залози і збільшення вмісту йоду в ній. За арибофлавінозу спостерігалася затримка використання ЩЗ радіоактивного йоду, надмірне надходження вітаміну супроводжувалося істотним зростанням здатності залози накопичувати ¹³¹I. На тлі уведення 6-метилтіоурацилу вітамін В₂ у фізіологічних кількостях за недостатнього, оптимального та надмірного вмісту йоду в дієті призводив до зменшення концентрацій йоду в ЩЗ; арибофлавіноз за тих самих умов – до зменшення маси залози та вмісту йоду в ній, зниження висоти епітелію, збільшення просвіту фолікулів, накопичення сильно вакуолізованого, малоактивного колоїду, особливо за недостатності йоду, що трактувалося як послаблення зобогненого ефекту тиреостатика; надлишок вітаміну за умов йодної недостатності – до збільшення висоти епітелію, значної вакуолізації та зменшення кількості колоїду, що пов'язувалося з посиленням дії тиреостатика [4].

Виключення вітаміну Д з раціону тварин на тлі достатнього надходження йоду не впливало на гістоморфологію ЩЗ та її здатність накопичувати йод; на тлі йодної недостатності спричиняло гіпертрофію та гіперплазію залози із збільшенням висоти епітелію, зменшенням порожнин фолікулів та одночасним зниженням вмісту йоду в залозі, зниженням її здатності концентрувати йод. Уведення вітаміну Д у кількості 20 і 100 МО/добу, що в 5 і 25 разів перевищувало фізіологічну потребу тварин, за достатнього вмісту йоду в раціоні суттєво не впливало на функціональну активність ЩЗ. За умов недостатності йоду в раціоні вітамін Д на рівні 20 МО призводив до збільшення числа фолікулів, які містили тиреоглобулін, і йодконцентраційної здатності залози, що розцінювалося як підвищення її гормоноутворювальної функції; на рівні 100 МО посилював гіпертрофію та гіперплазію залози з одночасним зменшенням у ній числа фолікулів, які містили тиреоглобулін, і здатності залози накопичувати радіоактивний йод; на рівні 4000 МО викликав зобогнений ефект і гальмування накопичення ¹³¹I ЩЗ. На тлі уведення 6-метилтіоурацилу як недостатність, так і надлишок вітаміну Д (100 МО) у раціоні супроводжувалися зменшенням, надлишок вітаміну на рівні 4000 МО, навпаки, – збільшенням вмісту йоду в ЩЗ. Констатовано, що за дефіциту йоду в організмі недостатність вітаміну Д і його надлишок у кількості 100 і 4000 МО несприятливо, а надлишок на рівні 20 МО сприятливо впливає на функціональну активність ЩЗ і може, поряд з йодною профілактикою, чинити неспецифічну профілактичну дію в осередках зобної ендемії [5].

За відсутності нікотинової кислоти (вітаміну РР) і триптофану, надходження якого в організм спричиняє ендогенний синтез вітаміну РР, на тлі оптимального вмісту йоду в дієті тиреоїдний епітелій ставав більш плоским, зменшувалися маса ЩЗ, концентрації йоду в її тканинах і білковозв'язаного йоду в сироватці крові; за поєднання недостатності вітаміну, триптофану та йоду ці ознаки посилювалися, спостерігалася запізнення максимуму поглинання і більш високий рівень накопичення радіоактивного йоду залозою. Уведення тваринам нікотинової кислоти в кількості 250 і 625 мкг/добу, що в 10 і 25 разів перевищувало її добову потребу, в умовах йододефіциту призводило до збільшення маси залози, зниження концентрації білковозв'язаного йоду в сироватці крові та одночасного зростання вмісту йоду в тканинах залози й інтенсивності накопичення нею ¹³¹I. Надмірні кількості нікотинової кислоти за умов йодної недостатності посилювали тиреостатичний ефект 6-метилтіоурацилу: збільшувалися маса ЩЗ, висота тиреоцитів, зменшувалися кількість колоїду в порожнинах фолікулів, вміст йоду в тканинах залози та білковозв'язаного йоду в сироватці, запізнювався максимум поглинання ¹³¹I за збільшення рівня ізотопу в залозі [6].

Дефіцит вітаміну В₆ при оптимальному вмісті йоду в дієті супроводжувався пригніченням функціональної активності ЩЗ, що позначалося зменшенням її маси та йодконцентраційної

здатності, рівнів білковозв'язаного йоду в сироватці крові, поступовим поглинанням, запізненням максимуму накопичення і тривалішим виведенням ізотопу ^{131}I , певними структурними змінами (низькі тиреоцити, зменшення їх кількості та числа гормонально активних центрів, збільшення стромы). За поєднання дефіциту вітаміну та йоду в дієті ці ознаки посилювалися. Піридоксин у кількостях 0,1 і 0,5 мг/добу, які перевищували фізіологічні потреби щурів у 5 і 25 разів, на тлі оптимального та недостатнього вмісту йоду в дієті, стимулював діяльність ЩЗ і сприяв максимальній утилізації нею йоду (збільшувалися концентрації йоду в тканинах залози та білковозв'язаного йоду в сироватці крові, інтенсивність поглинання залозою ^{131}I за більш високого та скорішого максимуму його накопичення і швидшого виведення, число фолікулів з активними гормональними центрами, особливо за парентерального уведення вітаміну в дозі 0,5 мг/добу на тлі йододефіциту). Згодовування тваринам надлишку вітаміну B_6 (1,0 мг) призводило до порушення біосинтезу гормонів ЩЗ та їх виведення у кров (інтенсивне поглинання ізотопу в перші години спостереження і триваліше його виведення, зменшення концентрацій йоду в залозі та білковозв'язаного йоду в сироватці, числа фолікулів з активними гормональними центрами) і спричиняло зобогенну дію (гіпертрофія тиреоїдного епітелію, істотне зменшення об'єму фолікулів, розрідження та інтенсивна вакуолізація колоїду), яка проявлялася сильніше при утриманні тварин на малойодній дієті. Недостатність вітаміну B_6 і його надлишок на рівні 1,0 мг в умовах йодної недостатності посилювали тиреостатичну дію 6-метилтіоурацилу, надлишкові кількості вітаміну B_6 (0,1 і 0,5 мг), навпаки, послаблювали його дію на ЩЗ, що позначалося підвищенням її йодконцентраційної, гормоноутворювальної здатності та рівня білковозв'язаного йоду в сироватці крові. Надлишкові кількості піридоксину (0,1 і 0,5 мг) на тлі оптимального вмісту йоду в дієті й уведення тиреоїдину стимулювали йодпоглинальну і гормоноутворювальну функції ЩЗ. За зазначених умов надлишок вітаміну B_6 (1,0 мг) і його недостатність гальмували функціональний стан ЩЗ і зменшували вміст білковозв'язаного йоду в сироватці крові, що свідчило про зниження терапевтичного ефекту тиреоїдину [7].

При оптимальному вмісті йоду в дієті згодовування тваринам пангамату кальцію (вітаміну B_{15}) в дозах 2 і 5 мг/100 г маси тіла призводило до підвищення йодконцентраційної, гормоноутворювальної функції ЩЗ, яке проявлялося збільшенням концентрацій йоду в залозі, білковозв'язаного йоду в сироватці крові та кількості фолікулів з активними гормональними центрами. За цих умов вітамін B_{15} в дозах 15 і, особливо, 50 мг/100 г маси тіла викликав зменшення числа фолікулів, що містили тиреоглобулін, і білковозв'язаного йоду в сироватці. На тлі дефіциту йоду в дієті вітамін B_{15} в дозах 5 і 15 мг пом'якшував ознаки йодного голодування, в дозі 50 мг спричиняв зобогенний ефект. Зобогенна дія 6-метилтіоурацилу при дефіциті йоду в дієті послаблювалася за уведення вітаміну в дозі 2 мг і посилювалася за уведення більших доз вітаміну. Уведення до дієти вітаміну B_{15} в кількості 5 і 15 мг на тлі оптимальної кількості йоду та дії тиреоїдину посилювало йодконцентраційну активність ЩЗ, в кількості 50 мг знижувало її. Рекомендовано застосовувати вітамін B_{15} для комплексної терапії хворих на тиреотоксичний зоб [8].

У харчових продуктах рослинного походження в ендемічному регіоні виявлено низький рівень рибофлавіну та обернену кореляцію його вмісту в продуктах з інтенсивністю ураженості населення ендемічним зобом [4]. Вміст нікотинової кислоти в харчових продуктах, добових харчових раціонах, а також екскреція N^1 -метилнікотинаміду зі сечею мешканців ендемічних осередків виявилися нижчими, ніж у мешканців населених пунктів, вільних від ендемії [6]. У вихованців школи-інтернату гірського, ендемічного щодо зоба району Прикарпаття ознаки C , B_2 і РР-вітамінної недостатності реєструвалися частіше, а раціони харчування містили нижчі кількості цих вітамінів, ніж у вихованців інтернату, розташованого в рівнинному, вільному від ендемії районі. Запропоновані диференційовані норми споживання вітамінів вихованцями шкіл-інтернатів з урахуванням ступеня ендемічності району, вітамінної забезпеченості раціонів харчування дітей і пори року [9].

Результати проведених експериментальних досліджень підтверджено багатьма клінічними спостереженнями. Зокрема, за результатами вивчення вмісту вітамінів у крові та їх екскреції зі сечею у хворих на ендемічний зоб встановлено, що різні клінічні форми його супроводжувалися

виникненням полігіповітамінозних станів, передусім РР-, С-, В₁-, рідше В₆- і В₂-гіповітамінозів [3]. У клінічних експериментах доведено, що ці вітаміни в поєднанні із збалансованими сумішами амінокислот необхідні для комплексної терапії хворих на ендемічний зоб [10].

Дослідження, проведені під керівництвом проф. Г.І. Столмакової, дозволили констатувати, що недостатній вміст більшості вітамінів у харчуванні населення осередків ендемічного зоба може посилювати дію основного етіологічного фактора – йодної недостатності. При цьому зазначалося, що в комплексі профілактичних заходів, поряд з йодною профілактикою, важливе місце належить раціоналізації харчування, забезпеченню населення вітамінами, передусім за рахунок багатих ними харчових продуктів. Отримані результати мали суттєве значення для опрацювання і впровадження заходів профілактики ендемічного зоба на Львівщині шляхом йодування кухонної солі та зміни структури продуктового набору в харчуванні населення, а також комплексного лікування різних форм ендемічного зоба з урахуванням особливостей взаємодії лікарських препаратів 6-метилтіоурацилу та тиреоїдину з вітамінами.

Результати цих досліджень і сьогодні не втратили наукову та практичну цінність, передусім у регіонах, мешканці яких надалі зазнають несприятливого впливу йододефіциту. Зберегли свою актуальність запропоновані проф. Г.І. Столмаковою та апробовані її учнями оригінальні підходи до вивчення взаємодії вітамінів із ЩЗ. Зокрема, ці підходи застосовано кафедрою гігієни та профілактичної токсикології Львівського національного медичного університету ім. Данила Галицького, колишньою кафедрою гігієни харчування, яку очолювала проф. Г.І. Столмакова, для вивчення впливу ксенобіотиків на функціональний стан ЩЗ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бишевский А.Ш. Влияние витамина С на морфологию щитовидной железы, содержание йода в ней и йодный баланс : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед.наук / А.Ш. Бишевский. – Львов, 1960. – 14 с.
2. Луцюк М.Б. Влияние витамина А на морфологию щитовидной железы и содержание в ней йода : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед.наук / М.Б. Луцюк. – К., 1962. – 14 с.
3. Подорожный П.Г. Клиническая витаминология / П.Г. Подорожный, Я.И. Томашевский – К.: Здоров'я, 1977. – 143 с.
4. Наконечная Л.Я. Влияние диет с различным уровнем рибофлавина на морфологию щитовидной железы и содержание йода в ней : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед.наук / Л.Я. Наконечная. – Львов, 1965. – 16 с.
5. Ладановский Р.И. Влияние диет с различным уровнем витамина Д и йода на гистоморфологию щитовидной железы и содержание в ней йода : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед.наук / Р.И. Ладановский. – Львов, 1967. – 16 с.
6. Борис Я.Г. Содержание никотиновой кислоты в некоторых пищевых продуктах из очагов эндемического зоба Львовской области и влияние ее на щитовидную железу в эксперименте : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед.наук / Я.Г. Борис. – Львов, 1969. – 18 с.
7. Пластунов В.А. Влияние диет с различным содержанием витамина В₆ на гистологическое строение щитовидной железы и содержание в ней йода : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед.наук / В.А. Пластунов. – Львов, 1970. – 21 с.
8. Киселевич А.Г. Влияние пангамата кальция (витамина В₁₅) на гистоморфологические особенности щитовидной железы и содержание в ней йода : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед.наук / А.Г. Киселевич. – Львов, 1975. – 22 с.
9. Вербинец А.В. Обеспеченность витаминами С, РР и В₂ школьников Прикарпатского очага эндемического зоба : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. мед.наук / А.В. Вербинец. – Львов, 1973. – 15 с.
10. Выговский В.П. Характеристика белкового обмена у больных зобом в Прикарпатском эндемическом очаге : автореф. дис. на соискание уч. степени доктора мед.наук / В.П. Выговский. – Львов, 1972. – 36 с.

REFERENCES

1. Byshevskiy A.Sh. Effect of vitamin C on the thyroid gland morphology, the iodine content and balance. Cand. med. sci. diss. Lvov; 1960 (in Russian).
2. Lutsiuk M.B. Effect of vitamin A on the thyroid gland morphology and the iodine content. Cand. med. sci. diss. K.; 1962 (in Russian).
3. Podorozhnyi P.H., Tomashevskiy Ia.I. Clinical vitaminology. K.: Zdorovja; 1977 (in Russian).
4. Nakonechnaia L.Ia. Effect of diet with different levels of riboflavin on thyroid gland morphology and iodine content. Cand. med. sci. diss. Lvov; 1965 (in Russian).
5. Ladanyvskiy R.I. Effect of diets with different levels of vitamin D and iodine on thyroid gland histomorphology and iodine content. Cand. med. sci. diss. Lvov; 1967 (in Russian).
6. Borys Ia.H. Nicotinic acid content in some foods from out breaks of endemic goiter Lvov region and its effect on the thyroid gland experiment. Cand. med. sci. diss. Lvov; 1969 (in Russian).
7. Plastunov B.A. Effect of diets with different content of vitamin B₆ on the histological structure of the thyroid gland and iodine content. Cand. med. sci. diss. Lvov; 1960 (in Russian).
8. Kyselevych A.H. Effect of calcium permanganate (vitamin B₁₅) on histomorphological features of the thyroid gland and iodine content. Cand. med. sci. diss. Lvov; 1975 (in Russian).
9. Verbynets A.V. Supply of vitamins C, PP and B₂ of school children in Carpathian hearth endemic goiter. Cand. med. sci. diss. Lvov; 1973 (in Russian).
10. Vyhovskiy V.P. Characterization of protein metabolism in patients with goiter in Carpathian endemic areas. Dr. med. sci. diss. Lvov; 1972 (in Russian).

АНАЛІЗ ЗАХВОРЮВАНOSTІ ДІТЕЙ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ СОЦІАЛЬНО-ГІГІЄНИЧНОГО МОНІТОРИНГУ

Б.А. Пластунов, Л.В. Риза, О.Б. Пластунова

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

На основі аналізу динаміки первинної захворюваності дитячого населення Львівщини за 2007-2012 рр. визначено території та можливі чинники ризику розвитку окремих захворювань, окреслено методичні підходи до ідентифікації небезпеки виникнення захворювань як етапу соціально-гігієнічного моніторингу.

Ключові слова: діти, первинна захворюваність, території і чинники ризику.

Вступ. Соціально-гігієнічний моніторинг – це система спостереження, аналізу, оцінки і прогнозу стану здоров'я та середовища життєдіяльності населення, яка передбачає виявлення причинно-наслідкових зв'язків між здоров'ям і чинниками довкілля [1]. Унаслідок складної, багатофакторної природи багатьох соматичних захворювань довести їх етіологічний зв'язок з попередніми шкідливими впливами надзвичайно важко. Для вирішення цієї задачі запропоновані різноманітні статистичні та епідеміологічні методи, зокрема, метод оцінки ризику несприятливого впливу чинників довкілля на здоров'я, який дозволяє виявити і кількісно оцінити ризики розвитку поліетіологічних захворювань. Важливий початковий етап оцінки ризику – ідентифікація небезпеки – передбачає визначення в окремих регіонах пріоритетних, несприятливих для здоров'я населення наслідків впливу середовища життєдіяльності [2].

Мета дослідження – аналіз динаміки та територіальних особливостей виникнення неінфекційних захворювань у дитячого населення Львівщини, визначення на цій основі територій ризику та прогнозування можливих чинників ризику виникнення захворювань як методичного підходу до ідентифікації небезпеки під час проведення соціально-гігієнічного моніторингу.

Матеріали та методи досліджень. Для досягнення поставленої мети за щорічним «Статистичним довідником показників стану здоров'я населення Львівської області»[3] проведено аналіз захворюваності, зареєстрованої вперше в житті (первинної захворюваності) за 2007-2012 рр. у дітей віком до 14 років – найбільш сприйнятливої до дії зовнішніх чинників верстви населення. Порівнювалися інтенсивні річні показники (на 1000 дітей) загальної захворюваності, яка поєднувала всі неінфекційні, інфекційні та паразитарні захворювання, окремі стани перинатального періоду, вроджені аномалії, травми та отруєння, а також захворюваності за окремими класами хвороб і нозологіями по області, її районах і містах у цілому та в розрізі адміністративних територій.

Результати та їх обговорення. Проведений аналіз свідчить про стабілізацію за останні 6 років показників загальної захворюваності дитячого населення області та відсутність істотної різниці між цими показниками у міських і сільських дітей. Зокрема, загальна захворюваність в області коливалася від 1379,2 (2008 р.) до 1490,9 випадків (2010 р.), у містах – від 1290,8 (2008 р.) до 1487,2 випадків (2010 р.), у районах – від 1403,7 (2007 р.) до 1493,2 випадків (2010 р.) (табл. 1).

Територіями особливого ризику виникнення хвороб з вищими за загальнорайонні рівні показниками захворюваності необхідно визнати Турківський і Городоцький райони, де захворюваність упродовж 2009-2012 рр. поступово зростала і сягала найвищих в області рівнів 1887,3 і 1795,9 випадків на 1000 дітей відповідно, а також Жовківський і Самбірський райони, де захворюваність за зазначений період залишалася на стабільно високих, із підйомом в окремі роки, однак дещо нижчих, ніж у Турківському та Городоцькому районах, рівнях. До територій особливого ризику виникнення хвороб належав також промисловий центр області м. Дрогобич, у якому показники захворюваності дітей упродовж 6-ти років стабільно перевищували загальноміські показники.

Територіями підвищеного ризику виникнення хвороб можна вважати Бродівський, Золочівський, Миколаївський, Перемишлянський, Сокальський і Старосамбірський райони, а

також курортне місто Трускавець, промислові центри Новий Розділ, Стрий, Червоноград, де захворюваність стабільно або декілька років поспіль реєструвалася на рівнях, дещо вищих за загальнорайонні та загальноміські (табл. 1). В інших районах і містах області первинна захворюваність дітей протягом усього аналізованого періоду знаходилася на рівнях, нижчих за відповідні загальні показники, а в обласному центрі м. Львові – на рівні або дещо нижче загальноміських показників.

Таблиця 1

**Динаміка показників первинної захворюваності
дитячого населення Львівщини (на 1000 дітей) за 2007-2012 рр.**

Адміністративна територія	Роки					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Область	1413,9	1379,2	1475,6	1490,9	1484,4	1464,2
Райони, у т.ч.	1403,7	1433,4	1487,0	1493,2	1485,8	1480,0
Турківський	*	*	1550,2	1812,6	1832,1	1887,3
Городоцький	1480,2	1582,4	1714,0	1780,6	1749,2	1795,9
Жовківський	1440,6	1594,9	1725,3	1822,4	1771,8	1707,3
Самбірський	1409,8	1522,3	1638,5	1679,2	1720,6	1713,8
Бродівський	1705,9	1623,7	1698,9	1548,6	*	*
Перемишлянський	1531,7	1627,4	1804,6	*	1491,1	1632,1
Миколаївський	1708,7	1518,2	1529,7	1531,5	1652,3	1569,8
Золочівський	1407,7	1479,7	1505,7	1525,1	1513,5	1536,7
Старосамбірський	1579,2	1601,6	1496,8	1496,1	1579,0	1513,7
Сокальський	1577,9	1501,6	1493,0	*	*	*
Міста, у т.ч.	1424,9	1290,8	1457,1	1487,2	1482,2	1439,1
Дрогобич	1605,4	1588,8	1746,1	1822,1	1772,0	1811,5
Трускавець	1600,8	1495,7	1551,2	**	1674,8	1440,1
Новий Розділ	**	1398,8	1639,2	1532,0	**	**
Червоноград	**	**	**	**	1580,4	1651,5
Стрий	**	1330,4	1458,8	**	**	**
Львів	1445,5	1291,8	1427,1**	1486,0**	1480,5**	1421,7**

* Рівень захворюваності нижчий, ніж загальні показники в районах, ** – у містах.

У структурі первинної захворюваності дітей (табл. 2) домінували хвороби органів дихання (від 976,5 випадків у 2008 р. до 1077,6 випадків у 2009 р.). На два порядки нижчим виявився рівень захворюваності на хвороби шкіри та підшкірної клітковини (від 58,7 випадків у 2007 р. до 61,3 випадків у 2011 р.), органів травлення (від 54,0 випадків у 2009 р. до 61,3 випадків у 2011 р.), вуха та сосковидного відростка (від 48,8 випадків у 2009 р. до 56,3 випадків у 2012 р.), ока та його придаткового апарату (від 47,3 випадків у 2009 р. до 49,6 випадків у 2012 р.), інфекційні та паразитарні хвороби (від 38,7 випадків у 2009 р. до 44,4 випадків у 2011 р.) і ще нижчим – на інші соматичні захворювання.

Останнім часом спостерігалася тенденція до збільшення захворювань органів дихання (2009-2011 рр.), шкіри та підшкірної клітковини (2011-2012 рр.), вуха та сосковидного відростка (2010-2012 рр.), ока та його придатків (2012 р.), нервової системи (2010-2012 рр.). Тенденцією до зменшення кількості випадків відзначалися хвороби органів травлення (2009 і 2012 рр.), крові та кровотворних органів, ендокринної системи (2011-2012 рр.), системи кровообігу (2012 р.), окремі стани перинатального періоду (2011-2012 рр.). Число інфекційних і паразитарних захворювань, хвороб кістково-м'язової системи, травм і отруєнь, розладів психіки та поведінки впродовж аналізованого періоду залишалося майже незмінним, із перманентними коливаннями в окремі роки (у всіх випадках $p > 0,05$).

Разом з тим у класі хвороб ендокринної системи частота вперше діагностованого цукрового діабету за останні два роки зросла вдвічі і сягала 0,2 випадки на 1000 дітей. У класі хвороб ока та його придатків впродовж аналізованого періоду поступово збільшувалася кількість випадків міопії, яка в 2012 р. (5,8 випадків на 1000 дітей) перевищила показник 2007 року (3,4 випадки) в 1,7 разів. Поступово зростало число новоутворень, яке у 2012 р. перевищило показник 2007 р. в 1,6 разів. У 2011-2012 рр. в 1,4 рази (від 0,7 до 1,0 випадку на 1000 дітей) збільшився рівень уроджених аномалій серця. Водночас у класі хвороб крові та кровотворних

органів, серед яких 97,8-99,5 % у різні роки складали анемії, захворюваність на залізодефіцитні анемії (54-64 % від усіх анемії) знизилася в 1,7 разів. На тлі неістотного зменшення хвороб системи кровообігу число хронічних ревматичних хвороб серця зменшилося за аналізований період в 10 разів (від 0,1 до 0,01 випадку на 1000 дітей). За цей час в 1,6 рази зменшилася кількість патологічних станів перинатального періоду.

Таблиця 2

Динаміка показників первинної захворюваності дитячого населення Львівщини
(на 1000 дітей) за окремими класами хвороб за 2007-2012 рр.

Класи хвороб	Роки					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Хвороби органів дихання	999,1	976,5	1077,6	1074,7	1067,1	1054,4
Хвороби шкіри і підшкірної клітковини	58,7	59,4	59,1	59,1	61,3	60,7
Хвороби органів травлення	61,3	59,6	54,0	56,4	56,0	54,9
Хвороби вуха та сосковидного відростка	50,4	50,0	48,8	53,5	53,7	56,3
Хвороби ока та його придаткового апарату	47,8	48,0	47,3	47,9	48,1	49,6
Інфекційні та паразитарні хвороби	42,9	39,8	38,7	40,6	44,4	41,4
Травми та отруєння	27,2	25,8	26,6	28,2	29,6	28,6
Хвороби сечостатевої системи	24,3	25,9	27,2	29,1	29,0	27,9
Хвороби кістково-м'язової системи	24,0	19,9	21,8	25,3	24,0	23,9
Хвороби крові, кровотворних органів	20,3	19,4	18,2	19,2	16,8	13,8
Хвороби ендокринної системи	17,9	17,4	16,6	17,1	14,9	14,0
Хвороби нервової системи	12,0	10,7	11,7	13,7	14,9	14,1
Окремі стани перинатального періоду	10,0	9,3	9,7	7,4	6,3	6,2
Розлади психіки і поведінки	7,6	6,8	6,7	6,9	6,7	7,0
Уроджені аномалії	4,2	4,4	4,8	4,7	4,6	4,4
Хвороби системи кровообігу	4,3	4,4	4,3	4,6	4,2	3,6
Новоутворення	2,0	2,1	2,4	2,5	2,8	3,2

Попри це у довіднику [3] інформація про вперше в житті зареєстровані захворювання у дітей за окремими класами хвороб і нозологіями в розрізі районів і міст області обмежена ліченими хворобами. Зокрема, у розрізі районів і міст подаються лише класи хвороб сечостатевої системи, травми і отруєння. Клас хвороб органів дихання представлений бронхіальною астмою та пневмоніями, органів травлення – виразковою хворобою та хворобами жовчного міхура (холецистит, холангіт), сечостатевої системи – гострим, хронічним гломерулонефритом і хронічним пієлонефритом, системи кровообігу – гострою ревматичною гарячкою разом з хронічним ревматизмом.

Інтенсивні показники захворюваності на бронхіальну астму, досить стабільні в області протягом аналізованого періоду (0,5-0,8 випадків на 1000 дітей), у містах в окремі роки (0,5-0,9 випадків) в 1,7-3 рази перевищували загальнорайонні рівні (0,3-0,4 випадки). Рівень захворюваності на бронхіальну астму в Бродівському районі та м. Червонограді протягом 5-ти років, у Буському, Жовківському та Рахівському районах упродовж 4-х років, у Миколаївському, Перемишлянському, Сокальському, Стрийському районах, курортному місті Моршин і промисловому центрі Дрогобич упродовж 3-х років виявився вищим в 1,3-4 рази відповідні загальнорайонні та загальноміські показники, що дозволяє визнати ці райони та міста територіями ризику виникнення цієї патології.

Захворюваність на пневмонії в області в 2007-2010 рр. (у довідниках останніх років ця нозологія не наведена) коливалася в межах 6,7-8,4 випадків на 1000 дітей і виявилася вищою в 1,4-1,8 разів у районах (7,7-9,5 випадків), ніж у містах (4,5-6,6 випадків). До територій ризику виникнення пневмонії належали Бродівський, Дрогобицький, Жидачівський, Жовківський, Миколаївський, Старосамбірський, Стрийський райони та міста Борислав, Дрогобич, Моршин, Стрий, Червоноград, де захворюваність протягом 3-4-х років спостереження перевищувала відповідні загальні показники районів і міст в 1,2-2,5 разів.

Захворюваність на виразкову хворобу в області коливалася в межах 0,1-0,3 випадки впродовж 2007-2010 рр. і зменшувалася до 0,06-0,08 випадків у наступні два роки. У районах

області виразкову хворобу зазвичай реєстрували на рівні 0,1 випадку на 1000 дітей, який у 2009-2010 рр. збільшувався до 0,2-0,3 випадків. Районами підвищеного ризику її виникнення можна вважати Пустомитівський і Стрийський райони із захворюваністю в 2-6 разів вищою за загальнорайонні показники протягом 3-х років спостереження. У містах коливання захворюваності на виразкову хворобу носили перманентний характер: у 2007 і 2009 рр. її рівні у містах виявилися в 2,5-4 рази вищими, у 2008 і 2010 рр. – у 3-7,5 разів нижчими, ніж у районах; у 2011-2012 рр. – збіжними у містах і районах. Перевищення загальноміських показників захворюваності на виразкову хворобу спостерігалися спорадично, протягом двох непослідовних років у містах Львові в 1,4-1,5 разів і Червонограді в 3-6,7 разів, що, на наш погляд, недостатньо для визнання їх територіями ризику виникнення цієї патології.

Інтенсивні показники захворюваності на холецистити та холангіти в області (0,5-0,7 випадків на 1000 дітей), районах (0,6-0,9 випадків) і містах (0,2-0,5 випадків) видалися досить сталими впродовж усього періоду спостереження і нижчими у містах в 1,6-4,5 разів в окремі роки. Територіями особливого ризику виникнення цієї патології можна вважати Жовківський, Сколівський райони з перевищенням загальнорайонних показників в 1,2-2,7 разів і, особливо, курортне місто Трускавець з перевищенням загальноміських показників у 16,3-31 разів упродовж 6-ти років. До територій підвищеного ризику виникнення хвороб жовчного міхура належали Пустомитівський, Дрогобицький, Сокальський, Жидачівський, Перемишлянський, Турківський райони і м. Борислав, де захворюваність була вищою за відповідні загальні показники в 1,2-3,3 рази протягом 3-х – 5-ти років. Особливої уваги потребує м. Моршин, у якому захворюваність дітей на холецистити та холангіти в 2007-2009 рр. перевищувала загальноміські показники у 9-19,5 разів.

Майже на одному рівні протягом аналізованого періоду утримувалося число хвороб сечостатевої системи (табл. 2). У міських дітей воно виявилось неістотно вищим (25-32 випадків), ніж у дітей із сільської місцевості (23,9-28,8 випадків). Найвищим ризиком виникнення хвороб цього класу характеризувалися Миколаївський, Перемишлянський, Пустомитівський, Сколівський, Сокальський, Старосамбірський райони і м. Львів, у яких упродовж 6-ти років спостерігалось перевищення загальнорайонних і загальноміських рівнів захворюваності в 1,2-4,2 рази, підвищеним ризиком – Радехівський, Городоцький і Турківський райони з перевищенням відповідних показників протягом 3-х – 5-ти років. Відносно сталими виявилися показники захворюваності на окремі нозології цього класу хвороб: гострий гломерулонефрит у 2007-2010 рр. (у довідниках останніх років ця нозологія не наведена) зареєстровано на рівні 0,06-0,1 випадків, хронічний гломерулонефрит – на рівні 0,01-0,04 випадків, хронічний пієлонефрит – на рівні 0,6-1,3 випадків 1000 дітей незалежно від місця їх проживання. Стабільно високий, із перевищенням загальнорайонних показників у 4-9,5 разів, рівень захворюваності на гострий гломерулонефрит спостерігався лише в Буському районі. Захворюваність на хронічний гломерулонефрит перевищувала загальнорайонні показники протягом 3-х, зазвичай непослідовних, років в 4-13 разів у Буському районі та в 1,7-6,3 разів у Жовківському, Пустомитівському, Стрийському, Старосамбірському районах, а також загальноміські показники у містах Дрогобич, Стрий, Червоноград в 1,8-7 разів. Територією особливого ризику виникнення хронічного пієлонефриту можна вважати м. Червоноград, де захворюваність на цю нозологію перевищувала загальноміські рівні в 1,6-3,8 разів протягом усього періоду спостереження. Територіями підвищеного ризику виникнення цього захворювання можуть бути визнані Миколаївський, Стрийський, Яворівський райони та міста Дрогобич, Новий Розділ, Стрий, у яких рівень захворюваності виявився вищим за відповідні загальні показники в районах і містах в 1,2-4,6 разів упродовж 5-ти років, а також Городоцький, Жовківський, Пустомитівський, Радехівський, Золочівський, Кам'яно-Бузький, Перемишлянський, Старосамбірський райони, міста Моршин і Трускавець із перевищенням загальнотериторіальних показників в 1,2-5,7 разів протягом 3-4-х років спостереження.

Загальні показники виникнення гострої ревматичної гарячки в області, її районах і містах зазвичай коливалися в межах 0,01-0,09 випадків на 1000 дітей із різким зростанням у районах (0,67 випадків) у 2011 р. У містах рівень захворюваності на гостру ревматичну гарячку був нижчим у 2,3-4 рази, ніж у районах, а в 2011 р. випадки цього захворювання у міських дітей

взагалі не спостерігалися. Територіями ризику виникнення гострої ревматичної гарячки можна вважати Жовківський, Бродівський, Самбірський райони, міста Борислав і Стрий, у яких впродовж 3-4-х років спостереження захворюваність перевищувала загальнорайонні показники в 1,2-16 разів.

На противагу вищезгаданим нозологіям до територій ризику виникнення травм і отруєнь, загальнорайонні (25,8-30,1 випадків) і загальноміські (25,6-29,5 випадків) показники яких виявилися практично збіжними протягом усього періоду спостереження, належать половина районів (Бродівський, Дрогобицький, Жовківський, Миколаївський, Перемишлянський, Радехівський, Самбірський, Сколівський, Сокальський, Стрийський) і міст області (Борислав, Новий Розділ, Трускавець, Червоноград), де цю нозологію реєстрували впродовж 6-ти років поспіль на рівнях, в 1,1-2 рази вищих за загальнорайонні та в 1,1-3,2 рази за загальноміські показники.

Таблиця 3

Території ризику виникнення деяких захворювань у дитячого населення Львівщини

Райони та міста	Захворювання									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бродівський	+	+							+	+
Буський	+					+	+			
Городоцький					+			+		+
Дрогобицький		+		+						
Жидачівський		+		+						
Жовківський	+	+		+			+	+	+	+
Золочівський								+		
Кам'яно-Бузький								+		
Миколаївський	+	+			+			+		+
Перемишлянський	+			+	+			+		+
Пустомитівський			+	+	+		+	+		
Радехівський	+				+			+		+
Самбірський									+	+
Сколівський				+	+					+
Сокальський	+			+	+					+
Старосамбірський		+			+		+	+		
Стрийський	+	+	+				+	+		+
Яворівський								+		
Турківський				+	+					
Львів					+					
Борислав		+		+					+	+
Дрогобич	+	+					+	+		
Моршин	+	+		+				+		
Новий Розділ								+		+
Стрий		+					+	+	+	
Трускавець				+				+		+
Червоноград	+	+					+	+		+

Примітка. 1 – бронхіальна астма, 2 – пневмонії, 3 – виразкова хвороба, 4 – холецистит, холангіт, 5 – хвороби сечостатевої системи, 6 – гострий гломерулонефрит, 7 – хронічний гломерулонефрит, 8 – хронічний пієлонефрит, 9 – гостра ревматична гарячка, 10- травми і отруєння.

Результати проведеного аналізу первинної захворюваності дитячого населення Львівщини на окремі нозології в розрізі адміністративних територій (табл. 3) свідчать, що деякі райони та міста належали до територій ризику виникнення багатьох захворювань (Жовківський, Стрийський, Миколаївський, Перемишлянський, Пустомитівський райони і м.Червоноград). Програма ідентифікації небезпеки здоров'ю дітей цих територій повинна включати оцінку широкого спектра імовірних впливів середовища життєдіяльності, зокрема, забруднень атмосферного повітря як можливих чинників ризику виникнення бронхіальної астми та пневмоній, стану та режимів харчування дітей як вірогідних чинників розвитку виразкової хвороби та захворювань жовчного міхура, охолоджувального мікроклімату в дитячих закладах і

помешканнях як імовірного чинника виникнення захворювань сечостатевої системи та ревматизму. Разом з тим деякі райони та міста фігурували як території ризику виникнення лише поодиноких захворювань (Золочівський, Кам'яно-Бузький, Яворівський райони і м. Львів), а Мостиський район взагалі не потрапив до цього переліку. Очевидно, ідентифікація небезпеки здоров'ю дітей цих територій може обмежуватися пошуком чинників ризику виникнення захворювань у вузкому колі несприятливих факторів середовища життєдіяльності дітей.

Очевидно, що кількість територій ризику виникнення окремих захворювань в області залежала від поширеності несприятливих чинників середовища життєдіяльності дітей. Зокрема, значна кількість територій ризику виникнення травм і отруєнь може бути пов'язана виключно з впливом таких убиквітарних чинників як висока рухова активність дітей, технізація і «хімізація» середовища їх життєдіяльності; ще більше число територій ризику виникнення хронічного пієлонефриту – певною мірою з впливом поширеного охолоджувального мікроклімату дитячих закладів. За меншої поширеності несприятливих чинників забруднення атмосферного повітря та харчування істотно меншою виявилася кількість територій ризику виникнення пов'язаних з ними захворювань, що підтверджує наявність причинно-наслідкових зв'язків між середовищем життєдіяльності та здоров'ям дитячого населення.

Водночас результати аналізу загальної захворюваності дітей свідчать про необхідність першочергового з'ясування чинників ризику виникнення хвороб органів дихання, які домінували в структурі захворюваності дітей, а також цукрового діабету, новоутворень та інших захворювань з тенденцією до поступового зростання. Чинниками ризику виникнення міопії у дітей впевнено можна вважати комплекс несприятливих факторів середовища життєдіяльності дітей (невідповідність меблів зросту, нераціональне освітлення, оформлення підручників, порушення гігієнічних режимів навчання і відпочинку, надмірне використання комп'ютерної техніки тощо), однак визначення провідних чинників потребує подальшого вивчення та оцінки цього комплексу.

Необхідно також зазначити, що виявлення територій і чинників ризику розвитку захворювань повинно здійснюватися на основі ретельного аналізу кожної, навіть спорадичної нозології в розрізі районів і міст області. Застосування з цією метою лише узагальнених районних і міських показників загальної захворюваності виявляється не завжди виправданим. Зокрема, із визнаних за показниками загальної захворюваності територіями ризику виникнення хвороб до таких за показниками захворюваності на окремі нозології належав тільки Жовківський район. Причини цього, на наш погляд, зумовлені далеко неповним переліком аналізованих нозологій у розрізі окремих адміністративних територій і передусім відсутністю в нашому розпорядженні відповідних показників провідного класу хвороб органів дихання, вплив яких, очевидно, був вирішальним при визначенні територій ризику за показниками загальної захворюваності.

Таким чином, ідентифікація небезпеки виникнення захворювань у дітей як важливий елемент соціально-гігієнічного моніторингу повинна базуватися на аналізі динаміки захворюваності на кожну зареєстровану в окремих районах і містах нозологію, що дозволить визначати території та прогнозувати чинники ризику для здоров'я дитячого населення з метою подальшої оцінки причинно-наслідкових зв'язків у системі довкілля – здоров'я.

Висновок. Визначено території та можливі чинники ризику виникнення окремих захворювань у дитячого населення Львівщини. Запропонований методичний підхід прийнятний для ідентифікації небезпеки виникнення захворювань у дітей як важливого етапу соціально-гігієнічного моніторингу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про затвердження Порядку проведення державного соціально-гігієнічного моніторингу / Постанова Кабінету Міністрів України від 22.02.2006 р. № 182. – СЕС. Профілактична медицина. – 2006. – № 2. – С. 8 – 9.
2. Гигиена: Учебник, 2-е изд. / Под ред. Г.И. Румянцева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2001. – С. 30 – 40.

3. Статистичний довідник показників стану здоров'я населення та діяльності лікувально-профілактичних закладів Львівської області / Львівська облдержадміністрація, Головне управління охорони здоров'я, Медичний інформаційно-аналітичний центр. – Львів, 2008 – 2013.

REFERENCES

1. About confirmation of Order of the state social-hygienical monitoring conduction/ A Cabinet of Ministers of Ukraine Decree from 22.02.2006 y. № 182. – SES. Profilaktychna medytsyna. 2006;2; 8-9(in Ukrainian).
2. Rumyantsev G.I., ed. Hygiene: Textbook. 2-nd ed. M.: GEOTAR-MED; 2001(in Russian).
3. Statistical reference book of indexes of the population health state and activity of medical and prophylactic establishments of the Lviv's region. Lviv's regional state administration, Main administration of health protection, Medical informative and analytical center. Lviv: 2008 – 2013(inUkrainian).

АНАЛИЗ ЗАБОЛЕВАЕМОСТИ ДЕТЕЙ КАК ВАЖНЫЙ ЭЛЕМЕНТ СОЦИАЛЬНО-ГИГИЕНИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА

Б.А. Пластунов, Л.В. Рыза, О.Б. Пластунова

На основании анализа динамики первичной заболеваемости детского населения Львовской области за 2007-2012 гг. определены территории и возможные факторы риска развития отдельных заболеваний, намечены методические подходы к идентификации опасности возникновения заболеваний как этапа социально-гигиенического мониторинга.

Ключевые слова: *дети, первичная заболеваемость, территории и факторы риска.*

ANALYSIS OF CHILDREN'S MORBIDITY AS ELEMENT OF SOCIAL-HYGIENICAL MONITORING

Plastunov B.A., Ryza L.V., Plastunova O.B.

On the basis of analysis of dynamics of primary morbidity of child's population of the Lviv's region during 2007-2012 years territories and possible risk factors of development of separate diseases are determined, outlined methodical approach to authentication of danger of origin of diseases as stage of social-hygienical monitoring.

Key words: *children, primary morbidity, territories and risk factors.*

**АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ, ПРОВЕДЕНИХ В МІКРОБІОЛОГІЧНОМУ СЕКТОРІ
ЦНДЛ ТА ЛАБОРАТОРІЇ ПРОМИСЛОВОЇ ТОКСИКОЛОГІЇ В ПЕРІОД
З ГРУДНЯ 2012р. ПО ГРУДЕНЬ 2013р.**

Г.В.Призиглей

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м.Львів

В роботі представлено аналіз досліджень, проведених в мікробіологічному секторі ЦНДЛ та лабораторії промислової токсикології в період з грудня 2012р. по грудень 2013р. з метою оцінки якості питної води, харчових продуктів, косметичних засобів та продукції паперової промисловості, що має контакт з харчовими продуктами, на відповідність їх медико-біологічним та санітарним нормам якості згідно нормативних документів, затверджених в Україні.

Ключові слова: *якість продукції, мікрофлора, норми бактеріального забруднення.*

Забезпечення населення якісними продуктами харчування та чистою питною водою є однією з найважливіших проблем сьогодення. Водночас залишаються актуальними питання контролю якості товарів з боку держави та вітчизняного бізнесу. Незважаючи на те, що органи державного контролю опікуються питаннями заборони випуску вітчизняної низькоякісної продукції та ввозу на територію України товарів сумнівної якості [1], що в першу чергу стосується продуктів харчування та напівфабрикатів, ця проблема стоїть досить гостро. Тому одним із завдань ЦНДЛ та лабораторії промислової токсикології є надання допомоги вітчизняному бізнесу у контролі якості продуктів харчування, води, лікарських препаратів, косметичних засобів, дитячих товарів тощо як вітчизняного так і іноземного виробництва згідно санітарних норм біологічної та хімічної безпеки.

За характером та ступенем небезпечності для здоров'я людини важливе місце посідає забруднення води та харчових продуктів, спричинене патогенною та умовно-патогенною мікрофлорою [2, 3]. Дослідження за критерієм мікробіологічної безпеки включають в себе визначення 4-х груп мікроорганізмів:

- санітарно-показові (МАФАНМ, БГКП (колі-форми));
- потенційно-небезпечні (*Staphilococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Proteus spp.*, сульфітредукуючі клостридії);
- патогенні (в т.ч. сальмонели);
- показники мікробіологічної стабільності продуктів (дріжджі та плісені).

Мета: проаналізувати результати дослідження харчових продуктів (м'ясних, молочних, кондитерських, борошняних та кулінарних виробів, напоїв, консервів, приправ та спецій) та промислової сировини (трав'яні суміші та харчові добавки), води питної (з водопровідної мережі, колодязів, каптажів, свердловин та фасованої в пластикову тару), косметичних виробів (кремів, декоративної косметики та миючих засобів, що контактують зі шкірою), продукції паперової промисловості, що має контакт з харчовими продуктами на відповідність їх медико-біологічним та санітарним нормам якості згідно нормативних документів, затверджених в Україні.

Матеріали та методи: Матеріалами для досліджень були проби води, харчових продуктів та іншої продукції, відібрані в стерильну тару згідно ГОСТ 26668-85 [4]. Підготовка проб для аналізу проводилась згідно ГОСТ 26669-85 [5]. Кількість показників та граничнодопустимі норми якості продукції визначалась згідно медико-біологічних норм, державних стандартів та документації, затвердженої законодавчими актами України [6-11]. Дослідження матеріалу проводилось згідно ГОСТ [13-27], ДСТУ [12, 28-33], МВ [3], СанПіН [10], затверджених відповідно до кожного виду продукції. Період дослідження – грудень 2012р. – грудень 2013р.

Результати та їх обговорення.

За зазначений період у мікробіологічному секторі ЦНДЛ та лабораторії промислової токсикології були проведені дослідження 272 проб продуктів, води та інших виробів (табл.1).

Таблиця 1

Об'єкти, що підлягали мікробіологічним дослідженням

Найменування	Кількість проб	Співвідношення в %
Харчові продукти, в т.ч.: консерви кулінарні вироби	190 28 17	70 10 6
Вода	57	21
Косметичні вироби	13	5
Паперові вироби	12	4

З усіх проведених досліджень було виявлено перевищення допустимих норм бактеріального забруднення у 57 пробах (21%) (табл.2).

Таблиця 2

Об'єкти, в яких було виявлено перевищення норм мікробіологічної безпеки

Найменування	Перевищення по 1 показнику	Перевищення по 2 показниках	Перевищення по 3 показниках
Харчові продукти, в т.ч.: консерви кулінарні вироби	6 - 1	6 - 2	19 3 -
Вода в т.ч.: свердловина колодязі та каптажі водопровідна та з пунктів розливу	3 - - 3	- - - -	17 9 8 -
Косметичні вироби	1	2	-
Паперові вироби	1	-	2

Тобто перевищення норм бактеріального забруднення для харчових продуктів складає 54% від кількості негативних результатів, а для води – 35%. Для харчових продуктів характерно перевищення норм санітарно-показових мікроорганізмів (МАФМ, БГКП) та показників мікробіологічної стабільності (дріжджі та плісені) для таких видів продукції як кулінарні, молочні, м'ясні вироби, консерви. Дані результати досліджень були доведені до відома виробників для прийняття відповідних санітарно-гігієнічних заходів. При повторному дослідженні продукції були отримані дані, які відповідають вимогам нормативних документів. При дослідженні води свердловин та колодязів у 85 % спостерігалось перевищення допустимих кількостей усіх досліджених видів санітарно-показових та умовно-патогенних мікроорганізмів.

Також були проведені дослідження на термін придатності наступних об'єктів: паштет печінковий (ПП «АГРОТЕКС»), майонез 30% жирності «Авокадо» і «Провансаль легкий» в упакованні по 190г (ПАТ «Львівський жиркомбінат»), торт бісквітний «Львівський «Rozalini» з заварним кремом (ТОВ «Кондитерська фабрика «Ярич»), хліб «Фінський», «Фінський з сухофруктами», «Житній з коріандром», «З горіхами та родзинками», «Житній з сиром і цибулею», «Житній з горіхами» (ПАТ «Хлібпром»). В ході роботи були виявлені терміни перевищення показників мікробіологічної безпеки та надані рекомендації щодо термінів придатності даних продуктів.

Дослідження паштету печінкового проводилось за наступними показниками: санітарно-показові (МАФМ, БГКП), патогенні (в т.ч. сальмонели) та потенційно-небезпечні (стафілокок, сульфитредукуючі клостридії). Слід зауважити, що починаючи з 6-ї доби показник БГКП та з 8-ї доби досліджень МАФМ не відповідали вимогам нормативної документації. Тому рекомендований термін придатності паштету повинен становити не більше 5 діб.

У наданих зразках майонезу 30% жирності «Авокадо» і «Провансаль легкий» проводилися дослідження за показниками мікробіологічної стабільності продуктів (дріжджі та плісені), а також на відсутність БГКП та патогенних мікроорганізмів. На 18-ту добу рівень дріжджів роду *Candida* та пліснявих грибів перевищив допустимий для бактеріального забруднення. Враховуючи отримані результати, рекомендований термін зберігання відкритої упаковки майонезу може становити 15 діб з дня виготовлення.

Дослідження торта «Львівського» Rozalini® з заварним кремом проводилось за 5-ма показниками – санітарно-показовими, мікробіологічної стабільності, відсутність патогенних мікроорганізмів. Враховуючи отримані результати, рекомендований термін придатності може становити 5 діб з дня виготовлення при умові зберігання у холодильних шафах і камерах за температури $6\pm 2^{\circ}\text{C}$.

Всі досліджені зразки хліба масою нетто 200г, нарізного та упакованого в герметичну полімерну плівку, досліджувались за показниками мікробіологічної стабільності (дріжджі та плісені) та МАФАНМ. В залежності від додаткових інгредієнтів, що входять в рецептуру хліба, перевищення норми допустимого мікробіологічного забруднення спостерігалось на 6-8 добу. Враховуючи результати досліджень, рекомендований термін придатності хліба може становити 5 діб з дня виготовлення.

Висновок. В результаті досліджень харчових продуктів та промислової сировини, води питної, косметичних виробів, продукції паперової промисловості за період з грудня 2012р. по грудень 2013 р. було з'ясовано, що 21% продукції, яка поступила на дослідження, не відповідала медико-біологічним та санітарним нормам якості згідно нормативних документів, затверджених в Україні, що потребувало необхідних заходів для недопущення її до споживача.

У зразках питної води з колодязів та свердловин спостерігалось перевищення всіх норм бактеріального забруднення, що складає 85% негативних результатів питної води.

Встановлення термінів придатності 10 видів харчових продуктів на відповідь норм санітарно-бактеріологічного контролю за якістю харчових продуктів дозволило попередити вживання населенням України неякісної продукції.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини / Закон України №44 (371) від 5 листопада 2002 року – Офіц. вид. - К: Нормативні правові документи – (Бібліотека офіційний видань).
2. Контроль якості і безпека продуктів харчування в ЄС. [Електронний ресурс] / Маренич М.М., Аранчій С.В., Марюха Н.С. // Режим доступу: <http://www.121.11.22/ecolib/8/2.doc>
3. Методичні вказівки. Санітарно-мікробіологічний контроль якості питної води - МВ №10.2.1-113-2005. – Офіц вид. – К. : Наказ МОЗ України від 03.02.2005 [N 60](#) – (Накази МОЗ України).
4. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов. - ГОСТ 26668-85. - [Чинний від 01.07.1986]. – К. : Держспоживстандарт України, 1993. – 8 с. – (Національний стандарт України).
5. Продукты пищевые и вкусовые. Подготовка проб для микробиологических анализов. - ГОСТ 26669-85.- [Чинний від 01.07.1986]. – К. : Держспоживстандарт України, 1993. – 15с. – (Національний стандарт України).
6. Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов - МБТ № 5061-89. – Офіц. вид. – К: Постанова МОЗ СРСР № 5061-89 від 01.08.1989р. – (Постанова МОЗ України)
7. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною - ДСанПіН 2.2.4-171-10. – Офіц. вид. – К. : Наказ МОЗ України №400 від 12.05.2010р. – (Накази МОЗ України). 8. Інструкція про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування - Інструкція № І4.4.4.077-2001. – К. : Постанова МОЗ України № 140 від 07.11.2001р. — (Постанови МОЗ України).

9. Санітарні правила і норми безпеки продукції парфумерно-косметичної промисловості. Державні санітарні правила - ДСанПіН 2.2.9.027-99. – К. : Постанова державної санітарно-епідеміологічної служби України №27 від 01.07.1999р. – (Постанови санітарно-епідеміологічної служби України).
10. Папір і картон на основі макулатури, призначені для пакування сухих харчових продуктів. Гігієнічні вимоги, критерії оцінки якості і безпечності, методи визначення - ДСанПіН 4.4.3-134-2006. – К. : Наказ МОЗ України № 746 від 13.11.2006р. – (Накази МОЗ України).
11. Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування - ДСП 4.4.5.078-2001. – Офіц. вид. – К. : Постанова МОЗ України №. 139 від 07.11.2001р. – (Постанова МОЗ України).
12. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella* (EN 12824:1997, IDT): ДСТУ EN 12824:2004. - [Чинний від 01.07.2005]. – К. : Держспоживстандарт України, 2005. – 25с. – (Національний стандарт України).
13. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий): ГОСТ 30518-97. – [Чинний від 01.06.1999]. – К. : Держспоживстандарт України, 1999. – 13с. – (Національний стандарт України).
14. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества *Staphylococcus aureus* : ГОСТ 10444.2-94. - [Чинний від 01.07.1996]. – К. : Держспоживстандарт України, 1996. – 17с. – (Національний стандарт України).
15. Продукты пищевые. Метод определения *Bacillus cereus*. : ГОСТ 10444.8-88. - [Чинний від 01.01.1990]. – К. : Держспоживстандарт України, 1993. – 17с. – (Національний стандарт України).
16. Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества сульфитредуцирующих клостридий.: ГОСТ 29185-91. - [Чинний від 01.01.1993]. – К. : Держспоживстандарт України, 1993. – 11с. – (Національний стандарт України).
17. Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов .: ГОСТ 10444.12-88. - [Чинний від 01.01.1990]. – К.: Держспоживстандарт України, 1993. – 13с. – (Національний стандарт України).
18. Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов. : ГОСТ 10444.15-94. - [Чинний від 01.07.1996]. – К. : Держспоживстандарт України, 1996. – 11с. – (Національний стандарт України).
19. Продукты пищевые. Метод выявления бактерий родов *Proteus*, *Morganella*, *Providencia* : ГОСТ 28560-90 - [Чинний від 01.07.1991]. – К. : Держспоживстандарт України, 1993. – 12с. – (Національний стандарт України).
20. Изделия кулинарные и полуфабрикаты из рубленого мяса. Правила приемки и методы испытаний : ГОСТ 4288-76. - [Чинний від 01.01.1977]. – К.: Держспоживстандарт України, 1993. – 24с. – (Національний стандарт України).
21. Мясо кроликов. Методы бактериологического анализа.: ГОСТ 20235.2. - [Чинний від 01.07.1975]. – К. : Держспоживстандарт України, 1993. – 34с. – (Національний стандарт України).
22. Мясо птицы. Методы бактериологического анализа : ГОСТ 7702.2. - [Чинний від 01.01.1999]. – К. : Держспоживстандарт України, 1999. – 20с. – (Національний стандарт України).
23. Колбасные изделия и продукты из мяса. Методы бактериологического анализа : ГОСТ 9958-81. - [Чинний від 01.01.1983]. – К.: Держспоживстандарт України, 1993. – 24с. – (Національний стандарт України).
24. Зерно, крупа, мука, толокно для продуктов детского питания. Методы микробиологического анализа : ГОСТ 26972-86. - [Чинний від 01.07.1987]. – К. : Держспоживстандарт України, 1993. – 24с. – (Національний стандарт України).
25. Порошок яичный. Технические условия : ГОСТ 2858-82. - [Чинний від 01.01.1983]. – К. : Держспоживстандарт України, 1993. – 35с. – (Національний стандарт України).

26. Мясо. Методы бактериологического анализа : ГОСТ 21237-75. - [Чинний від 01.01.1977]. - К. : Держспоживстандарт України, 1993. - 50с. - (Національний стандарт України).
27. Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа : ГОСТ 9225-84. - [Чинний від 01.01.1986]. - К.: Держспоживстандарт України, 1993. - 28с. - (Національний стандарт України).
28. Продукты безалкогольной промышленности. Методы микробиологического анализа (ГОСТ 30712-2001. IDT) : ДСТУ ГОСТ 30712-2003. - [Чинний від 01.07.2003]. - К. : Держспоживстандарт України, 2004. - 13с. - (Національний стандарт України).
29. Микробиология пищевых продуктов та кормов для животных. Горизонтальный метод выявления та підраховування *Listeria monocytogenes* (ISO 11290-1:1996, IDT) : ДСТУ ISO 11290-1:2003. - [Чинний від 01.10.2004]. - К. : Держспоживстандарт України, 2005. - 22с. - (Національний стандарт України).
30. Засоби косметичні. Микробиология. Перелік та виявлення мезофільних аеробних бактерій (ISO 21149:2006, IDT) : ДСТУ ISO 21149:2010. - [Чинний від 01.01.2012]. - К. : Держспоживстандарт України, 2012. - 24с. - (Національний стандарт України).
31. Засоби косметичні. Микробиология. Выявление *Escherichia Coli* (ISO 21150:2006, IDT) - ДСТУ ISO 21150:2010. - [Чинний від 01.01.2012]. - К. : Держспоживстандарт України, 2012. - 16с. - (Національний стандарт України).
32. Засоби косметичні. Микробиология. Метод выявления *Pseudomonas aeruginosa* (ISO 22717:2006, IDT) : ДСТУ ISO 22717:2010. - [Чинний від 01.01.2012]. - К. : Держспоживстандарт України, 2012. - 16с. - (Національний стандарт України).
33. Засоби косметичні. Микробиология. Метод выявления *Staphylococcus aureus* (ISO 22718:2006, IDT) : ДСТУ ISO 22718:2010. - [Чинний від 01.01.2012]. - К. : Держспоживстандарт України, 2012. - 16с. - (Національний стандарт України).

АНАЛИЗ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПРОВЕДЕННЫХ В МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОМ СЕКТОРЕ ЦНИЛ И ЛАБОРАТОРИИ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТОКСИКОЛОГИИ В ПЕРИОД С ДЕКАБРЯ 2012 Г. ПО ДЕКАБРЬ 2013 Г

А.В. Призиглей

В работе представлен анализ исследований, проведенных в микробиологическом секторе ЦНИЛ и лаборатории промышленной токсикологии в период с декабря 2012г. по декабрь 2013г. с целью оценки качества питьевой воды, пищевых продуктов, косметических средств и продукции бумажной промышленности, которая контактирует с пищевыми продуктами, на соответствие их медико-биологическим и санитарным нормам качества согласно нормативным документам, утвержденным в Украине.

Ключевые слова: *качество продукции, микрофлора, нормы бактериального загрязнения.*

The analysis of research conducted in the microbiological sector of Central scientific research laboratory and laboratory of industrial toxicology from December 2012 to December 2013.

A.V. Prizigley

The article depicts the analysis of research conducted in the microbiological sector of Central scientific research laboratory and laboratory of industrial toxicology from December 2012 to December 2013 with the purpose of evaluating the quality of drinking water, food products, cosmetics and papers contacting with food products for their compliance with medico-biological and sanitary quality standards in accordance with the normative documents certified in Ukraine.

Key words: *products quality, microflora, norms of bacterial contamination.*

ВПЛИВ НІТРАТІВ, НІТРИТІВ ТА СВИНЦЮ НА ПОВЕДІНКОВІ РЕАКЦІЇ БІЛИХ ЩУРІВ У ТОКСИКОЛОГІЧНОМУ ЕКСПЕРИМЕНТІ

В.І. Федоренко, Л.М. Кіцула

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

Досліджено динаміку змін поведінкових реакцій білих щурів у підгострому експерименті із використанням тесту «Відкрите поле» за умов роздільної та сумісної дії нітратів, нітритів та свинцю у дозах 1/10 та 1/100 їхніх ЛД₅₀. Установлено, що зміни у поведінкових реакціях (латентний період, вертикальна та горизонтальна активність) мають односпрямований характер при роздільній дії всіх компонентів та їхній сумісній дії, а саме – активність пригнічується у 2-4 рази в залежності від речовини, дози та доби спостереження. Нірковий рефлекс у лабораторних тварин знижувався під впливом бінарної суміші на рівні 1/10 ЛД₅₀ та під впливом самого свинцю і потрібної суміші не залежно від дози.

Ключові слова: нітрати, нітрити, свинець, роздільна та сумісна дія, вплив на поведінкові реакції.

Проблема дії нітратів на організм людини та забруднення ними води і харчових продуктів відома ще з другої половини ХХ століття [1, 2]. Основним механізмом дії нітритів (нітратів) є утворення метгемоглобіну у крові. Передусім метгемоглобінемія уражує дітей, що призводить до порушення їхнього фізичного та інтелектуального розвитку. Поряд з цим нітрати призводять до порушення функції ферментних систем, імунного статусу, зниження стійкості організму до впливу канцерогенних, мутагенних та інших факторів, негативно впливають на центральну нервову, серцево-судинну, ендокринну системи. Негативно впливають на організм людини і важкі метали, загальною токсикологічною ознакою яких є виражена здатність до кумуляції. В її основі лежить утворення стійких комплексів токсичних елементів з SH-групами білків. Важкі метали, зокрема свинець, накопичуються в організмі вже з антенатального періоду, а за умови тривалого і регулярного надходження призводять до уражень печінки і нирок, кровотворної і нервової системи та відомих характерних токсичних ефектів [3].

У науковій літературі запропоновані методичні підходи до розрахунку сумарного навантаження нітратами та нітритами (з водою і їжею) з урахуванням коефіцієнта біологічної активності [4], але цим не знято необхідності вивчення їх комбінованої дії. Це ж стосується й сумісного надходження важких металів, зокрема свинцю, як глобального забруднювача, нітратів і нітритів. Роздільна біологічна дія зазначених ксенобіотиків добре вивчена [5, 6], однак, досліджень із вивчення їхньої комбінованої дії проводилося порівняно мало.

Мета дослідження – вивчення впливу роздільної та сумісної дії нітратів, нітритів і свинцю на поведінкові реакції білих щурів у підгострому токсикологічному експерименті.

Матеріали та методи досліджень. Вивченню впливу нітрату натрію, нітриту натрію та нітрату свинцю на поведінкові реакції білих щурів, передувало визначення їхніх індивідуальних середньо-смертельних доз. З огляду на встановлені раніше величини ЛД₅₀ зазначених ксенобіотиків [5,7,8] нами був використаний метод однієї точки [9]. Випробовувалися дози для нітрату натрію 7000 мг/кг, для нітриту натрію 120 мг/кг, для нітрату свинцю 3004 мг/кг, використовували рівняння регресії: для NaNO_3 $y = 0,056 \lg D - 310,5$, для NaNO_2 $y = 0,555 \lg D - 49,9$ і для $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ $y = 0,0416 \lg D - 99,74$, де y – ефект, % летальності білих щурів. Знайдено, що середнє значення ЛД₅₀ для NaNO_3 дорівнює 6400 мг/кг, для NaNO_2 – 180 мг/кг, для $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ – 3600 мг/кг. Комбіновану дію речовин оцінювали на основі комплексного токсикометричного методу [5] способом сумації ефектів з застосуванням методу ортогонального планування 2² [10].

Токсикологічні дослідження із вивчення роздільної та комбінованої дії NaNO_3 , NaNO_2 та $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ проводилися на безпородних білих щурах-самцях масою тіла 150-200 г при ентеральному введенні водних розчинів через металевий зонд натще щоденно із розрахунку 1 мл розчину на 100 г маси тіла. Лабораторні тварини утримувалися на стаціонарному раціоні віварію. У 30-добовому експерименті вивчали паралельно окрему і сумісну дію речовин на поведінкові реакції піддослідних тварин. В експерименті було сформовано 11 груп тварин по 10 білих щурів у кожній групі. 1-ша група отримувала 1/10 ЛД₅₀ NaNO_3 (640 мг/кг), 2-га –

1/100 ЛД₅₀ NaNO₃ (64 мг/кг), 3-тя – 1/10 ЛД₅₀ NaNO₂ (18 мг/кг), 4-та – 1/100 ЛД₅₀ NaNO₂ (1,8 мг/кг), 5-та – по 1/10 ЛД₅₀ NaNO₃ і NaNO₂, 6-та – по 1/100 ЛД₅₀ NaNO₃ і NaNO₂, 7-ма – 1/10 ЛД₅₀ Pb(NO₃)₂ (360 мг/кг), 8-ма – 1/100 ЛД₅₀ Pb(NO₃)₂ (36 мг/кг), 9-а – по 1/10 ЛД₅₀ NaNO₃, NaNO₂, Pb(NO₃)₂, 10-а – по 1/100 ЛД₅₀ NaNO₃, NaNO₂, Pb(NO₃)₂, 11-а – контрольна, котрій вводилася дистильована вода. На 10-20-30 доби досліду визначалися показники тесту відкритого поля – латентний період, вертикальна та рухова активність, нірковий рефлекс [11]. Під час проведення тесту «відкрите поле» щурів поміщали в центральний квадрат прямокутного поля 140 x 70 см, розділеного на квадрати 10x10 см, де у центрі певної їх кількості у довільному порядку в підлозі зроблені отвори ("нірки") та фіксували за допомогою секундоміра латентний період виходу з нього, при цьому критерієм переходу обох тазових кінцівок тварин до іншого квадрата вважали переміщення через лінію, що розділяє квадрати. Перед фіксуванням показників, тварин на 1 хв накривали темним ковпаком для заспокоєння, надалі враховували кількість квадратів, у які зайшла тварина (горизонтальна рухова активність), кількість піднімань на тазові кінцівки («вертикальна стійка»), кількість «нірок», які щур обнюхав і в які заглянув.

Результати та їхнє обговорення. Зміни у поведінкових реакціях (латентний період, вертикальна та горизонтальна активність) (таблиці 1-3) мають односпрямований характер при роздільній дії всіх компонентів та їх сумісній дії, а саме – активність пригнічується у 2-4 рази в залежності від речовини, дози та доби спостереження. Латентний період виявлявся найбільш подовженим при дії NaNO₂, свинцю та подвійної і потрійної суміші. Тривалість латентного періоду залежала від дози при дії NaNO₂, свинцю та подвійної суміші. Якщо оцінювати комбіновану дію за цим показником, то дія подвійної суміші характеризується як сумація (адитивність) ефектів NaNO₂ і NaNO₃, а додання свинцю призводить до проявів антагонізму подвійної суміші і свинцю. Вертикальна активність пригнічується при дії свинцю і потрійної суміші в дозах по 1/10, 1/100 індивідуальних ЛД₅₀ речовин без дозозалежної складової в усі терміни спостереження у 2,3-3,9 рази, а за умов в дії потрійної суміші виявляється незалежна дія свинцю. Зміни горизонтальної активності носили дозозалежний характер при дії лише окремих речовин, однак не відзначалися при дії сумішей.

Таблиця 1

Динаміка змін поведінкових реакцій білих щурів у тесті відкритого поля (латентний період) при роздільній і сумісній дії нітратів, нітритів, свинцю ($M \pm m$) в умовах підгострого досліду

Речовини і суміші	Доза в частках ЛД ₅₀	Фон	10 доба	20 доба	30 доба
Контроль		9,6±1,2	9,0±1,0	9,8±0,9	0,1±0,7
NaNO ₃	1/10	10,1±1,4	10,9±1,2	11,3±0,8	10,7±0,9
	1/100	10,3±1,4	9,7±0,9	10,2±0,9	10,0±0,8
NaNO ₂	1/10	9,9±1,0	33,6±2,1*	35,4±1,0*	31,2±1,2*
	1/100	9,5±1,2	20,3±0,7*	21,5±0,7*	21,0±1,0*
NaNO ₃ + NaNO ₂	по 1/10	10,1±0,8	45,2±0,9*	48,0±1,2*	43,5±0,7*
	по 1/100	9,7±0,7	28,3±1,1*	34,8±1,0*	31,5±0,6
Pb (NO ₃) ₂	1/10	9,6±1,0	34,9±2,3*	36,8±2,7*	30,2±2,0*
	1/100	9,4±0,9	22,0±1,9*	24,3±1,7*	20,1±2,1*
NaNO ₃ + NaNO ₂ + Pb (NO ₃) ₂	по 1/10	10,3±1,1	47,1±1,3*	49,5±1,5*	44,0±1,9**
	по 1/100	9,9±0,6	40,1±1,8*	43,3±1,9*	39,4±2,0**

Примітки: 1. * P < 0,05 у порівнянні з контрольною групою тварин, фоном та між дозами;

2. ** $P < 0,05$ у порівнянні з контрольною групою тварин та фоном.

Таблиця 2

Динаміка змін поведінкових реакцій білих щурів у тесті відкритого поля (горизонтальна активність) при роздільній і сумісній дії нітратів, нітритів, свинцю ($M \pm m$) в умовах підгострого досліджу

Речовини і суміші	Доза в частках LD_{50}	Фон	10 доба	20 доба	30 доба
Контроль		11,0 $\pm$ 1,5	12,1 $\pm$ 1,6	12,5 $\pm$ 1,9	13,0 $\pm$ 2,1
NaNO ₃	1/10	10,8 $\pm$ 1,0	9,2 $\pm$ 1,0	9,7 $\pm$ 1,1	10,1 $\pm$ 0,8
	1/100	11,3 $\pm$ 0,8	10,5 $\pm$ 0,7	10,9 $\pm$ 0,8*	10,6 $\pm$ 0,8
NaNO ₂	1/10	11,1 $\pm$ 0,9	6,1 $\pm$ 0,9*	6,7 $\pm$ 0,8	7,2 $\pm$ 0,9*
	1/100	10,5 $\pm$ 1,1	7,9 $\pm$ 0,8*	8,4 $\pm$ 1,1	8,9 $\pm$ 0,8
NaNO ₃ + NaNO ₂	по 1/10	10,9 $\pm$ 0,8	7,7 $\pm$ 0,6*	8,0 $\pm$ 0,9*	8,5 $\pm$ 0,7
	по 1/100	11,6 $\pm$ 0,9	3,4 $\pm$ 1,4*	3,9 $\pm$ 1,2	4,1 $\pm$ 0,9
Pb (NO ₃) ₂	1/10	11,0 $\pm$ 1,0	3,4 $\pm$ 1,4*	3,9 $\pm$ 1,2*	4,1 $\pm$ 0,9
	1/100	10,7 $\pm$ 1,4	5,8 $\pm$ 0,8*	6,0 $\pm$ 1,1*	6,4 $\pm$ 0,5*
NaNO ₃ + NaNO ₂ + Pb (NO ₃) ₂	по 1/10	11,3 $\pm$ 1,1	5,1 $\pm$ 0,7*	5,4 $\pm$ 0,5*	5,0 $\pm$ 0,4*
	по 1/100	10,6 $\pm$ 0,9	6,3 $\pm$ 0,8*	6,5 $\pm$ 0,8*	5,9 $\pm$ 1,0*

Примітка. * $P < 0,05$ у порівнянні з контрольною групою тварин та фоном.

Таблиця 3

Динаміка змін поведінкових реакцій білих щурів у тесті відкритого поля (вертикальна активність) при роздільній і сумісній дії нітратів, нітритів, свинцю ($M \pm m$) в умовах підгострого досліджу

Речовини і суміші	Доза в частках LD_{50}	Фон	10 доба	20 доба	30 доба
Контроль		5,6 $\pm$ 0,5	6,1 $\pm$ 0,7	6,7 $\pm$ 0,9	6,8 $\pm$ 0,8
NaNO ₃	1/10	5,8 $\pm$ 0,7	5,0 $\pm$ 0,4	5,1 $\pm$ 0,7	4,9 $\pm$ 0,5
	1/100	5,4 $\pm$ 0,8	5,9 $\pm$ 0,8	6,1 $\pm$ 0,9	5,6 $\pm$ 0,8
NaNO ₂	1/10	6,0 $\pm$ 0,9	5,0 $\pm$ 0,9	4,8 $\pm$ 0,9	4,6 $\pm$ 0,7
	1/100	5,9 $\pm$ 0,4	5,4 $\pm$ 0,7	5,2 $\pm$ 0,8	5,0 $\pm$ 0,9
NaNO ₃ + NaNO ₂	по 1/10	5,7 $\pm$ 0,9	4,9 $\pm$ 0,6	5,0 $\pm$ 0,9	5,1 $\pm$ 1,0
	по 1/100	5,5 $\pm$ 0,7	5,3 $\pm$ 0,9	5,5 $\pm$ 0,8	5,3 $\pm$ 0,6
Pb (NO ₃) ₂	1/10	5,8 $\pm$ 0,8	2,3 $\pm$ 0,4*	1,7 $\pm$ 0,8*	2,0 $\pm$ 0,3*
	1/100	5,6 $\pm$ 0,9	3,4 $\pm$ 0,7*	2,6 $\pm$ 0,9*	3,0 $\pm$ 0,8*
NaNO ₃ + NaNO ₂ + Pb (NO ₃) ₂	по 1/10	6,1 $\pm$ 0,6	2,5 $\pm$ 0,9*	2,1 $\pm$ 0,7*	2,6 $\pm$ 0,9*
	по 1/100	5,7 $\pm$ 0,9	2,9 $\pm$ 0,8*	2,3 $\pm$ 0,8*	2,9 $\pm$ 0,6*

Примітка. * $P < 0,05$ у порівнянні з контрольною групою тварин та фоном.

Дія бінарної суміші на нірковий рефлекс проявлялася у його зниженні на рівні 1/10 LD_{50} у всі терміни спостереження порівняно з контролем та фоновими показниками (таблиця 4). Відмічається незмінна дія на нірковий рефлекс самого NaNO₂, оскільки ефект сумісної дії дорівнював рівню ефекту ізольованої дії NaNO₂, а NaNO₃ не змінював показники

ніркового рефлексу порівняно з показником у контрольній групі. Дози рівня 1/100 ЛД₅₀ достовірно не впливали на нірковий рефлекс, хоча незначну тенденцію до зниження можна було спостерігати. Дія самого свинцю та потрійної суміші проявлялася у зниженні ніркового рефлексу майже у 2 рази порівняно з контролем у всі терміни спостереження. При цьому дозозалежна зміна ніркового рефлексу не виявлялася, проте спостерігалася незалежна дія свинцю у суміші в діапазоні 1/10-1/100 ЛД₅₀.

Таблиця 4

Динаміка змін поведінкових реакцій білих щурів у тесті відкритого поля (нірковий рефлекс) при роздільній і сумісній дії нітратів, нітритів, свинцю ($M \pm m$, умов. од.)
в умовах підгострого досліджу

Речовини і суміші	Доза в частках ЛД ₅₀	Фон	10 доба	20 доба	30 доба
Контроль		9,2±0,9	9,5±0,9	9,8±0,9	9,9±0,9
NaNO ₃	1/10	9,4±0,7	8,1±0,6	7,4±0,9	7,8±0,7
	1/100	9,3±0,9	8,9±0,3	8,5±0,8	8,7±0,6
NaNO ₂	1/10	9,5±0,8	7,3±0,4*	6,4±0,4*	6,8±0,7*
	1/100	9,2±0,7	8,4±0,8	7,7±0,7	7,8±0,9
NaNO ₃ + NaNO ₂	по 1/10	9,9±0,6	7,1±0,3*	6,2±0,9*	6,5±0,4*
	по 1/100	9,7±0,9	7,9±0,7	7,2±0,6*	7,3±0,9
Pb (NO ₃) ₂	1/10	9,5±0,4	3,9±0,4*	4,1±0,7*	4,5±0,9*
	1/100	9,8±0,5	4,3±0,5*	4,8±0,6*	5,4±0,3*
NaNO ₃ + NaNO ₂ + Pb (NO ₃) ₂	по 1/10	9,6±0,3	4,0±0,7*	4,2±0,9*	4,7±0,6*
	по 1/100	9,4±0,7	5,1±0,6*	5,4±0,4*	5,9±0,9*

Примітка. * P < 0,05 у порівнянні з контрольною групою тварин та фоном.

Висновки. Комбінована дія подвійної суміші нітрату і нітриту натрію на організм піддослідних лабораторних тварин у тесті «Відкритого поля» проявлялася адитивністю за латентним періодом, незалежною дією нітриту натрію за нірковим рефлексом. За вертикальною активністю відмічалися прояви незалежної дії нітриту натрію у подвійній суміші та свинцю у потрійній суміші.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ажипа Я. И. Экологические и медико-биологические аспекты проблемы загрязнения окружающей среды нитратами и нитритами [Текст] / Я. И. Ажипа, В. П. Реутов, Л. П. Каюшин // Физиология человека. – 1990. – Т. 16, № 3. – С. 131-149.
2. Гигиенические критерии состояния окружающей среды: Совмест. изд. программы ООН по окружающей среде и Всемир. орг. здравоохранения. – Вып. 5: Нитраты, нитриты и N-нитрозосоединения, 1981. – 246 с.
3. Гигиенические критерии состояния окружающей среды: Совмест.изд. Программы ООН по окружающей среде и Всемир.орг. здравоохранения. – Вып. 3 : Свинец / Пер. с англ. – М. : Медицина, 1980. – 193 с.
4. Красовский Г. Н. Методические подходы к установлению максимально допустимой нагрузки нитритов и нитратов, поступающих с водой и пищей [Текст] / Г. Н. Красовский, Л. Я.Васюкович, Х. И. Лутсоа и др. // Гигиена и санитария. – 1982. – № 4. – С. 23-24.
5. Федоренко В.І. Методичні основи токсикометрії та гігієнічної оцінки сумішей ксенобіотиків (на прикладі регламентації сумішей у воді водойм і харчових продуктах) [Текст] : автореф. дис... д.мед.н. : 14.00.07 / Федоренко Віра Іларіонівна ; Укр. держ. мед. ун-т ім. акад. О.О.Богомольця. – К., 1994. – 36 с.

6. Штабский Б. М. К токсикологи нитрита и нитрата натрия [Текст] / Б. М., Штабский, В. И. Федоренко // Токсикологический вестник. – 1996. – № 5. – С. 22-25.
7. Василос А.Ф. Некоторые биохимические и морфологические изменения в организме под влиянием нитратов кальция и натрия воды (в эксперименте) [Текст] / А.Ф. Василос, А. П. Дискаленко, Е. В. Добрянская [и др.] // Метгемоглобинемия различных этиологий и меры ее профилактики: Тезисы докладов первой научн.конф. по метгемоглобинемии. – Л., 1971. – С. 11-13.
8. Циганенко О. І. Еколого-гігієнічна система охорони здоров'я населення України від негативного впливу нітратів харчових продуктів [Текст] : автореф. дис... д.мед.н. : 03.00.16 / Циганенко Олег Іванович / Укр. наук. гігієнічний центр. – К., 1994. – 37 с.
9. Штабский Б. М. К методике определения среднесмертельных доз и концентраций химических веществ [Методика] / Б. М. Штабский, М. И. Гжегоцкий, М. Р. Гжегоцкий [и др.] // Гигиена и санитария. – 1980. – № 10. – С. 49-51.
10. Сова Р. Е. Планирование эксперимента для оценки эффекта комплексного действия химических веществ [Методика] : Метод. рекомендации / Р.Е.Сова [и др.] . – К., 1984. – 24 с.
11. Информационное письмо: Учет чувствительности и однозначности при выборе поведенческих показателей для гигиенических исследований и трактовке результатов [Тест]. – К., 1979. – 8 с.

ВЛИЯНИЕ НИТРАТОВ, НИТРИТОВ И СВИНЦА НА ПОВЕДЕНЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ БЕЛЫХ КРЫС В ТОКСИКОЛОГИЧЕСКОМ ЭКСПЕРИМЕНТЕ

В.И. Федоренко, Л.М. Кицула

Аннотация. Изучена динамика изменений поведенческих реакций белых крыс в подостром эксперименте с использованием теста «Открытое поле» при условиях раздельного и совместного влияния нитратов, нитритов и свинца в дозах 1/10 и 1/100 ЛД₅₀. Установлено, что изменения поведенческих реакций (латентный период, вертикальная и горизонтальная активность) имеют одинаковый характер при раздельном действии всех компонентов и их смесей, в частности – активность угнетается в 2-4 раза в зависимости от вещества, дозы и времени наблюдения. Норковый рефлекс в лабораторных животных снижался под влиянием бинарной смеси на уровне 1/10 ЛД₅₀, а также под влиянием самого свинца и тройной смеси независимо от дозы.

Ключевые слова: нитраты, нитриты, свинец, раздельное и совместное действие, влияние на поведенческие реакции.

THE INFLUENCE OF NITRATE, NITRITE AND LEAD ON BEHAVIOURAL REACTIONS OF RATS IN TOXICOLOGICAL EXPERIMENT

V.I. Fedorenko, L. M. Kitsula

Abstract. The dynamics of changes in behavioural reactions of white rats in the subacute experiment using the test "open field" under single and joint action of nitrates, nitrites and lead in doses of 1/10 and 1/100 of their LD₅₀ were studied. It was established that changes in behavioural reactions (latency period, vertical and horizontal activity) have an unidirectional character in single action of all components and their joint action, - in particular activity is suppressed by 2-4 times, depending on the substance, dose, and observation days. The mink reflex in animals has reduced under the influence of a binary mixture at 1/10 LD₅₀ and under the influence of the lead and the ternary mixture regardless of the dose.

Key words: nitrates, nitrites, lead, single and joint action, effects on behavioural reactions.

УДК 614.31:684

ОЦІНКА САНІТАРНО-ГІГІЄНІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПЛИТ ДСП та OSB

О.В. Шамлян

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

Плити OSB (орієнтовно-стружкові плити), ДСП (дерево-стружкові плити), які використовують для виробництва меблів та у будівництві, не завжди відповідають вимогам санітарного законодавства. Встановлений високий рівень міграції формальдегіду та аміаку взірців, виготовлених згідно з технічними умовами, свідчить про небезпеку забруднення повітря житлових приміщень під час їх експлуатації.

Ключові слова: орієнтовно-стружкові плити, дерево-стружкові плити, санітарно-гігієнічні показники

З гігієнічної точки зору надто важливим недоліком плит OSB(орієнтовно-стружкові плити), ДСП (дерево-стружкові плити) є їхня властивість до виділення в процесі експлуатації у повітряне середовище формальдегіду, фенолу та аміаку. Основним забруднювачем повітря житлових приміщень вважається формальдегід, бо він відноситься до речовин які сприяють розвитку ракових клітин. Тому, якщо його концентрація перевищує ГДК у багато разів, розлади здоров'я людей зв'язують саме з ним. Крім того невелика кількість формальдегіду подразнює слизові оболонки, висока концентрація може викликати напад астми. Міграція формальдегіду продовжується на протязі років, тому має значення сертифікація плит (регламентування природного або технологічно обумовленого вмісту формальдегіду.

Мета дослідження – санітарно-гігієнічна оцінка міграції в атмосферне повітря формальдегіду, фенолу та аміаку з експериментально виготовлених плит OSB, ДСП через 10-30 діб після їх виготовлення.

Об'єкти та методи. Плита OSB (стружка пресована), плити ДСП ламіновані, ЛДСП 1912 (вільха гірська), структура ES (пори дерева), ЛДСП 2226 (венге магія), структура ES.

Згідно нормативних документів [1] зразки витримували в камері упродовж 1 доби; «насиченість» матеріалом – 0,4 м²/м³; температурні режими – 20 та 40 °С.

Метод визначення мігруючих речовин у повітрі – фотометричний [2].

Результати дослідження. Представлені в таблицях № 1 та 2.

Таблиця 1.

Міграція шкідливих речовин у повітря, експозиція –1 доба при температурі (20±2)°С

Назва показника	Назви взірців та термін після виготовлення						ГДК, мг/м ³ без ламіна-ту / ламіно-вані
	Плита OSB-1, 30 діб	Плита OSB-2, 30 діб	Плита ДСП-1 ламіно-вана, 30 діб	Плита ДСП-2 ламіно-вана, 30 діб	ЛДСП 1912 вільха гірська ES (пори дерева), 10 діб	ЛДСП 2226 (венге магія) ES, 10 діб	
Формаль-дегід	0,012	0,05	0,035	0,035	0,018	0,009	0,01/0,003
Аміак	0,34	0,85	0,31	0,79	-	-	0,04

Обговорення результатів. В результаті дослідження виявлено перевищення рівнів міграції формальдегіду та аміаку (таблиці 1, 2) на 10 та на 30 день від виготовлення, міграцію фенолу не виявлено (<0,002 мг/м³). При збільшенні температури міграція аміаку зменшується, або залишається без змін, міграція формальдегіду в повітря збільшується. З ламінованих плит 1912 (вільха гірська), структура ES (пори дерева), ЛДСП 2226 (венге магія) міграція аміаку в повітря не спостерігалась. Різниця в ступенях міграції речовин може бути пов'язана з особливостями технологічного процесу виготовлення.

Таблиця 2

Міграція шкідливих речовин у повітря, експозиція –1 доба при температурі (40±2)°C

Назва показника	Назви взірців та термін після виготовлення						ГДК мг/м ³ без ламіна-ту / ламіно-вані
	Плита OSB-1 30 діб	Плита OSB-2 30 діб	Плита ДСП-1 ламіно-вана 30 діб	Плита ДСП-2 ламіно-вана 30 діб	ЛДСП 1912 вільха гірська ES (пори дерева) 10 діб	ЛДСП 2226 (венге магія) ES 10 діб	
Формальдегід	0,037	0,075	0,0048	0,063	0,15	0,02	0,01/0,003
Аміак	0,25	0,62	0,09	0,8	-	-	0,04

Контроль достовірності (збіжності) та точності вимірювань під час визначення формальдегіду, аміаку, фенолу виконувався для кожного дослідження проб повітря, похибка вимірювання $\pm 10\%$, що не перевищує сумарну похибку методів $\pm 25\%$ (2,3).

Таким чином встановлено, що вміст в повітряному середовищі формальдегіду та аміаку перевищує встановлені регламенти, сумарне забруднення повітряного середовища приміщень значно переважатиме над забрудненням атмосферного повітря. Формування рівнів міграції небезпечних речовин знаходиться у прямій залежності від «насиченості» будівельними конструкціями на основі плит ДСП, OSB. Під впливом збільшеної температури ці рівні підвищуються, тому плити ДСП та OSB не варто використовувати для монтування підлоги з підігрівом, для теплоізоляції. Не рекомендується розмішувати меблі з ДСП поряд з радіаторами опалення. У виробництві меблів для перешкоджання міграції формальдегіду краще використовувати ламіновані плити (з кромкою на торцях, зафарбовані). Для представлених вище взірців необхідно переглянути технологічні етапи виготовлення плит з метою усунення виявлених недоліків, та провести повторну оцінку якості.

Висновки. З досліджених зразків плит ДСП та OSB формальдегід та аміак виділяється на рівнях, вищих ГДК при температурі 20°C та 40°C та при термінах витримки з моменту виробництва 10-30 днів. Це говорить про доцільність використання для виробництва меблів та будівельних матеріалів плит ДСП та OSB з максимально герметизованими поверхнями.

ЛІТЕРАТУРА

- Державні санітарні норми і правила. Полімерні та полімервмісні матеріали, вироби і конструкції, що застосовуються у будівництві та виробництві меблів. Гігієнічні вимоги: Наказ № 1139 від 29.12.2012, -Зареєстровано в Міністерстві юстиції України від 9 січня 2013р. за № 87/22619 -К., Міністерство охорони здоров'я України, 2012. -13с.- (Нормативні директивні правові документи).
- РД 52.04.186-89 «Руководство по контролю загрязнения атмосферы»: сб. метод док./розробка Є.Ю. Безуглая, М.Е. Берлянд, Н.Ш. Вольберг.-К.: Государственный комитет СССР по гидрометеорологии и Министерству Здравоохранения СССР: Госкомгидромет СССР, 1981.-

680с-(Нормативні директивні правові документи).

3. Методика організації та проведення внутрішнього контролю якості лабораторних досліджень: № 2328/04 .-(Чинна від 17.06.2003).-К.:Міністерство охорони здоров'я України,-Л.:Головний державний санітарний лікар Львівської області, 2003.-10с.- (Нормативний документ міністерства охорони здоров'я України)

REFERENCES

1. DerzSanPin Polimerni ta polimervmisni materialy, vurobu I konstrukcii, cho zastosovuytsya y bydivnuctvi ta vurubnuctvi mebliv. Gigienicni vumogu № 87/22619 vid 9.01.2013 r.
2. RD 52.04.186-89 Rukovodstvo po kontrolyu zahryaznenyy atmosferu
3. Metodyka organizatsiyi ta provedenniya vnutrishnogo kontrolyu yakosti laboratornykh doslidzen № 2328/04 vid 17.06.2003 r

ОЦЕНКА САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПЛИТ ДСП И OSB

А.В. Шамлян

Львовский национальный медицинский университет имени Данила Галицкого, г. Львов,

Плиты OSB (ориентировочно-стружечные плиты), ДСП (древесно-стружечные плиты), которые используют для производства мебели и в строительстве, не всегда соответствуют требованиям санитарного законодательства. Установлен высокий уровень миграции формальдегида и аммиака образцов, изготовленных в соответствии с техническими условиями, свидетельствует об опасности загрязнения воздуха жилых помещений при их эксплуатации.

Ключевые слова: *ориентировочно-стружечные плиты, древесно-стружечные плиты, санитарно-гигиенические показатели*

SANITARY AND HYGIENIC ESTIMATION OF OSB MATERIALS AND PARTICLE BOARD

O.V. Shamlyan

Some OSB materials and Particle Board are used for various fabrication purposes in building and every life. These boards are made according to industry standards and customers requirements. The migration of chemical substances (ammonia, formaldehyde) from the OSB materials and Particle Board in the air environment of dwellings were shown. It is one of the most problems in the sanitary and hygienic relation.

Key words: *Oriented Strand Board, Chipboard, hygiene indicators*

САНІТАРНО-ТОКСИКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ПИТНОЇ ВОДИ ЛЬВІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ ЗА ВМІСТОМ КРЕМНІЮ

Л.П. Шевчук

Львівський національний медичний університет імені Данила Галицького, м. Львів

Проведено визначення вмісту кремнію у питній воді м. Львова і Львівської області з різних джерел водопостачання. Період досліджень січень-грудень 2013 р. Встановлено, що вода з централізованих мереж водопостачання відповідає санітарно-гігієнічним нормативам, вода зі свердловин, криниць та з неорганізованих джерел потребує доочистки.

Ключові слова: питна вода, кремній, джерела водопостачання.

Вступ. Кремній є постійним компонентом хімічного складу природних вод. Цьому сприяє, на відміну від інших, поширеність сполук кремнію в гірських породах. Основне джерело надходження сполук кремнію в природну воду – розчинні продукти різних мінералів, особливо алюмосиликатів. Крім кислого гідролізу натуральних силікатів, джерелом надходження у природні води сполук кремнію є розкладання біомаси наземних і водяних рослинних організмів, відходи підприємств, які виробляють керамічні, вироби, силікатні фарби, в'язучі матеріали і кремнійорганічні каучуки. [1] Тому можна вважати, що значна кількість кремнію може надходити з водою в людський організм та, при перевищенні допустимих санітарно-токсикологічних рівнів, спричиняти різноманітні захворювання.

Мета досліджень: визначення вмісту кремнію у питній воді Львівської області з різних джерел водопостачання.

Матеріали та методи досліджень: об'єктами досліджень були проби води, відібрані з джерел у Львівській області, а також проби з водогінної мережі водопостачання різних районів м. Львова і Львівщини. Відбір проб здійснювали згідно з ГОСТ 24481-80 в поліетиленову тару. Вимірювання концентрацій кремнію проводилися згідно з методикою, що базується на здатності сполук кремнію утворювати з молібдатами в кислому середовищі гетерополікислоту – комплексну сполуку жовтого кольору (чутливість методу – 0,2 мг/дм³) [2].

Результати та їх обговорення

Кремній є важливим мікроелементом організму людини, що бере участь у процесах його життєзабезпечення. Він відіграє важливу роль як структурний компонент сполучної частини. Клінічне значення кремнію наступне: сприяє всмоктуванню кальцію і стимулює ріст кісток; стимулює роботу імунної системи; попереджає остеопороз; покращує стан волосся, нігтів, шкіри; зменшує ризик розвитку серцево-судинних захворювань; зміцнює кровоносні судини, хрящі і сухожилля. Кремній створює колоїдні системи, які поглинають шкідливі мікроорганізми і віруси, таким чином, очищаючи організм. Точніше – якщо кремнію не вистачає, то приблизно 70 інших елементів не засвоюється організмом. У добовому раціоні людини міститься кілька сот міліграмів кремнію. Потреба дорослої людини в кремнії – 30 мг на добу. Проте, надмірні кількості кремнію можуть порушувати цілісність епітелію ниркових каналців, фільтраційну та концентраційну здатність нирок, високі дози цього мікроелемента викликають зміни функціональної активності щитовидної і парашитовидної залоз. Тривале вживання питної води з високим вмістом кремнію призводить до утворення сечових каменів. Присутність полімеризованого кремнію в сечі підвищує її кислотність, подразнення епітелію сечових шляхів робить його більш уразливим для канцерогенного впливу важких металів. Санітарним законодавством України встановлено гігієнічний регламент вмісту кремнію у питній воді на рівні 10 мг/дм³ [3].

Результати досліджень вмісту кремнію у питній воді з різних джерел водопостачання приведені у таблицях 1 і 2.

Таблиця 1

Вміст кремнію у воді нецентралізованих джерел водопостачання м. Львова і Львівської області

№ п/п	Місце відбору проби	Вміст кремнію	
		Виміряні величини (мг/дм ³)	Кратність перевищення (рази)
1	2	3	4
1	м. Перемишляни, свердловина	21,2	2,12
2	Радехівський р-н, с. Витків, криниця	13,5	1,35
3	Брюховичі, джерело	6,1	-
4	Рудно, вул. Й.Сліпого, свердловина	18,2	1,82
5	Рясне, свердловина	20,39	2,04
6	Червоноград, криниця	14,5	1,45
7	с. Лапаївка, вул. Рильського, криниця	17,9	1,79
8	Львівська обл., с. Солонка, криниця	9,8	-
9	Яворівський р-н, Мачинський водозабір, свердловина	13,76	1,34
10	Жовківський р-н, Зарудківський водозабір, свердловина	15,29	1,53
11	Львівська обл., Пустомитівський р-н, с. Городославичі, криниця	9,24	-
12	Кам'янка-бузький р-н, с. Стрепетів, свердловина	15,4	1,54
14	Жовківський р-н, джерело	19,05	1,91
15	Сокальський р-н, с. Добрячин, свердловина	20,0	2,00
16	с. Раковець, джерело	12,0	1,20
17	Пустомитівський р-н, смт. Щирець, свердловина	16,1	1,61
18	Старосамбірський р-н, с.Стрілки, криниця,	13,8	1,38
19	сmt. Краковець, криниця	21,4	2,14
20	м. Львів, пл. Ринок, 4, свердловина	27,3	2,73
21	Львівська обл., Яворівський р-н, с. Солуки, джерело	7,8	-
22	с. Муроване, свердловина	12,40	1,24
23	с. Сухополя, криниця	5,65	0,57
24	С. Стригун, свердловина	3,25	0,32

Як видно з таблиці 1, у 75% досліджених зразків води з нецентралізованих джерел водопостачання спостерігається перевищення допустимого вмісту кремнію. Кратність перевищення становить при цьому від 1,5 до 2,7 разів.

Таблиця 2

Вміст кремнію у воді з систем централізованого постачання м. Львова і Львівської області

№ п/п	Місце відбору проби	Вміст кремнію	
		Виміряні величини (мг/дм ³)	Кратність перевищення (рази)
1	2	3	4
1	м. Брюховичі	5,3	-
2	м. Львів, вул. Вірменська	5,28	-
3	м. Червоноград, ТзОВ «Дюна Веста»	8,2	-
4	м. Львів, вул. Наукова	3,12	-
5	м. Львів, вул. Пекарська	8,8	-
6	м. Львів, вул. Японська	7,3	-

7	Львівська обл., м. Червоноград, вул. Івасюка	14,5	1,45
8	Львівська обл., м. Трускавець, вул. Мазепи,	9,8	-
9	м. Львів, вул. бр. Рогатинців	8,7	-
10	м. Брюховичі	5,5	-
11	м. Львів, вул. Гн. Хоткевича,	5,15	-
12	м. Львів, вул. Стрийська	6,1	-
13	м. Львів, вул. Крива Липа	4,9	-
14	м. Львів, вул. Л. Українки	7,4	-
15	м. Львів, вул. Медової Печери	4,6	-
16	м. Львів, вул. Селянська	8,0	-
17	м. Львів, вул. В. Великого	4,8	-
18	Львівська обл., Жидачівський р-н, с. Журавно, водогін	14,2	1,42
19	м. Радехів, вул. Лопатинська, водогін	8,3	-

У воді з систем централізованого водопостачання м. Львова і Львівської області перевищення вмісту кремнію виявлено у 10% досліджених зрізів, у 90% вміст кремнію був в межах санітарно-гігієнічних норм.

Висновки

1. Виявлено перевищення вмісту кремнію у 75% проб води з мережі нецентралізованого водопостачання (джерел, криниць та свердловин) м. Львова та Львівщини.
2. Перевищення вмісту кремнію виявлено лише у 10% проб води з централізованого постачання м. Львова і Львівщини.
3. Отримані результати свідчать про необхідність доочистки води з нецентралізованих джерел водопостачання з метою приведення вмісту кремнію до санітарно-токсикологічних нормативів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Куртов В.Д., Косинов Б.В. Кремний и жизнь. - К.: НПФ «ЭкоВод», 2007. - 36 с.
2. Методы исследования качества воды водоемов/Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н.: Под ред. А.П. Шицковой.- М.: Медицина,- 1990.-121-124 с.
3. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: державні санітарні правила та норми ДСанПіН 2.2.4-171-10. Затверджено наказом МОЗ України від 12.05.2010 № 400.

REFERENCES

1. Kurtov V.D., Kosinov B.V. Kremniy i zhizn. - K.: NPF "EkoVod", 2007. - 36 s.
2. Metodyi issledovaniya kachestva vodyi vodoemov/Novikov Yu.V., Lastochkina K.O., Boldina Z.N.: Pod red. A.P. Shitskovoy.- M.: Meditsina,- 1990.-121-124 s.
3. Hihienichni vymohy do vody pytnoi, pryznachenoї dlia spozhyvannia liudynoiu: derzhavni sanitarni pravyla ta normy DSanPiN 2.2.4-171-10. Zatverdzheno nakazom MOZ Ukrainy vid 12.05.2010 №400.

САНИТАРНО-ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ЛЬВОВСКОЙ ОБЛАСТИ ЗА СОДЕРЖАНИЕМ КРЕМНИЯ

Л.П.Шевчук

Проведено определение содержания кремния в питьевой воде г. Львова и Львовской области из различных источников водоснабжения. Период исследований – январь-декабрь 2013 г. Установлено, что вода из централизованной сети водоснабжения отвечает санитарно-гигиеническим нормативам, вода из скважин, колодцев и неорганизованных источников требует доочистки.

SANITARY-TOXICOLOGICAL ESTIMATION DRINKING-WATER THE LVOV AREA AFTER MAINTENANCE OF SILICON

L.P. Shevchuk

Determination of maintenance of silicon in a drinking-water is conducted Lvov and Lvov area from the different sources of water-supply. A period of researches is January-December 201. It was found that the water from the water supply network meets the health and hygiene standards, water from boreholes and fugitive sources requires additional cleaning.

АВТОРСЬКИЙ ПОКАЖЧИК

А

Абашина Н.М. 26

Б

Бензель І.Л. 33, 37, 49
Брицька В.С. 41

Г

Галушка О.І. 46
Галушка С.І. 46
Гжегоцький М.Р. 4
Грицик А.Р. 49
Грицик Л.М. 49

Д

Де Агіар Даніель Ауріс Марія 29

З

Завада М.І. 53
Зазуляк Т.С. 99
Зербіно Д.Д. 77

К

Касіян О.П. 59
Киричок П.П. 66
Кіцула Л.М. 144
Козак Л.П. 72
Кокот В.Р. 66
Колінковський О.М. 77
Крупка Н.О. 86
Кузьмінов Б.П. 99
Кузьмінов Ю.Б. 104

Л

Левчук О.Л. 49
Лотоцька-Дудик У.Б. 109

М

Москвяк Н.В. 117

П

Паздерська І.Б. 46
Петрух А.А. 66
Пластунов Б.А. 16, 53, 126, 132
Пластунова О.Б. 132
Призиглей Г.В. 139

Р

Риза Л.В. 9, 132
Романько Х.Р. 49
Рудник М.П. 99

С

Святченко Г.Я. 26

Ф

Федоренко В.І. 4, 9, 144

Ш

Шамлян О.В. 149
Шевчук Л.П. 152